



4.



ULUSAL ZOOTEKİNİ BİLİM KONGRESİ

1-3 Eylül 2004

Süleyman Demirel Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü



TÜBİTAK

4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir



4.



ULUSAL ZOOTEKİNİ BİLİM KONGRESİ

1-3 Eylül 2004

Süleyman Demirel Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü

Cilt I
Sözlü Bildiriler



TÜBİTAK

4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir

Kongre Bilim Komitesi*

Prof. Dr. İbrahim AK
Prof. Dr. Numan AKMAN
Prof. Dr. Ömer AKBULUT
Prof. Dr. Özge ALTAN
Prof. Dr. Yücel AŞKIN
Prof. Dr. Şahibe ÇALIŞKANER
Prof. Dr. Ercan EFE
Prof. Dr. Ayhan ELİÇİN
Prof. Dr. Hakkı EMSEN
Prof. Dr. Mustafa ERGÜL
Prof. Dr. Ramazan ERKEK
Prof. Dr. Çetin FIRATLI
Prof. Dr. Fikret GÜRBÜZ
Prof. Dr. Osman KAFTANOĞLU
Prof. Dr. Ali KARABULUT
Prof. Dr. Tahsin KESİCİ
Prof. Dr. H. Rüştü KUTLU
Prof. Dr. Salim MUTAF
Prof. Dr. Hayrettin OKUT
Prof. Dr. Sabahattin ÖĞÜN
Prof. Dr. Nihat ÖZEN
Prof. Dr. M. Kemal ÖZSOY
Prof. Dr. Musa SARICA
Prof. Dr. Zehra SARIÇİÇEK
Prof. Dr. İhsan SOYSAL
Prof. Dr. Özel ŞEKERDEN
Prof. Dr. Metin ŞENGONCA
Prof. Dr. Ahmet TESTİK
Prof. Dr. Ekin TOKER
Prof. Dr. M. Turan TOKER
Prof. Dr. Erdoğan TUNCEL
Prof. Dr. Oktay YAZGAN
Prof. Dr. Necati YILDIZ

Düzenleme Komitesi

Prof. Dr. M. Turan TOKER
Yrd. Doç. Dr. Sedat AKTAN
Yrd. Doç. Dr. Yalçın BOZKURT
Yrd. Doç. Dr. Hayati KÖKNAROĞLU
Yrd. Doç. Dr. Hikmet ORHAN
Öğr. Gör. Duygu KAŞIKÇI

Sekreteryası

Yrd. Doç. Dr. Sedat AKTAN
Öğr. Gör. Duygu KAŞIKÇI

*soyadına göre alfabetik sıralanmıştır

Kongre Bilim Komitesi*

Prof. Dr. İbrahim AK
Prof. Dr. Numan AKMAN
Prof. Dr. Ömer AKBULUT
Prof. Dr. Özge ALTAN
Prof. Dr. Yücel AŞKIN
Prof. Dr. Şahibe ÇALIŞKANER
Prof. Dr. Ercan EFE
Prof. Dr. Ayhan ELİÇİN
Prof. Dr. Hakkı EMSEN
Prof. Dr. Mustafa ERGÜL
Prof. Dr. Ramazan ERKEK
Prof. Dr. Çetin FIRATLI
Prof. Dr. Fikret GÜRBÜZ
Prof. Dr. Osman KAFTANOĞLU
Prof. Dr. Ali KARABULUT
Prof. Dr. Tahsin KESİCİ
Prof. Dr. H. Rüştü KUTLU
Prof. Dr. Salim MUTAF
Prof. Dr. Hayrettin OKUT
Prof. Dr. Sabahattin ÖĞÜN
Prof. Dr. Nihat ÖZEN
Prof. Dr. M. Kemal ÖZSOY
Prof. Dr. Musa SARICA
Prof. Dr. Zehra SARIÇİÇEK
Prof. Dr. İhsan SOYSAL
Prof. Dr. Özel ŞEKERDEN
Prof. Dr. Metin ŞENGONCA
Prof. Dr. Ahmet TESTİK
Prof. Dr. Ekin TOKER
Prof. Dr. M. Turan TOKER
Prof. Dr. Erdoğan TUNCEL
Prof. Dr. Oktay YAZGAN
Prof. Dr. Necati YILDIZ

Düzenleme Komitesi

Prof. Dr. M. Turan TOKER
Yrd. Doç. Dr. Sedat AKTAN
Yrd. Doç. Dr. Yalçın BOZKURT
Yrd. Doç. Dr. Hayati KÖKNAROĞLU
Yrd. Doç. Dr. Hikmet ORHAN
Öğr. Gör. Duygu KAŞIKÇI

Sekreteryası

Yrd. Doç. Dr. Sedat AKTAN
Öğr. Gör. Duygu KAŞIKÇI

*soyadına göre alfabetik sıralanmıştır

Hayvan Yetiştirme ve Islahı Sözlü Bildiriler

Uluslararası Standartlar ve Türkiye Ulusal Sığır Islah Programı <i>Selahattin Kumlu, Numan Akman</i>	1
Hatay İli Yayladağ İlçesi Esmer Irk x Güney Sarı Melezlemesi ile Sığır Populasyonunun Islahı Projesi ve Ulaşılan İlk Sonuçlar <i>Özel Şekerden</i>	11
Türkiye’de Et Üretimini Artırılması İçin Kültür Irkı Sığırlardan Yararlanma İmkânları <i>Ömer Akbulut, Mete Yanar, Naci Tüzemen, Bahri Bayram</i>	16
Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birlikleri’nin İşlevleri <i>Mustafa Kaymakçı, Salih Seymen, Turgay Taşkın</i>	22
Menemen Koyun Tipinde Kimi Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma <i>Mustafa Kaymakçı, Nedim Koşum, Turgay Taşkın, Yavuz Akbaş, Funda E. Ataç</i>	27
Yerli Çine Çaparı Koyun Irkının Genetik Kaynak Olarak Korunması Çalışmaları <i>Orhan Karaca, İbrahim Cemal, Tufan Altın</i>	33
Karayaka Kuzularında Besi Gücü ve Karkas Özelliklerinin Islahında Yabancı Irklardan Yararlanma Olanakları <i>Mustafa Oflaz</i>	39
Keçilerde Oğlak Cinsiyetine Etkili Faktörlerin Belirlenmesi <i>Akın Pala, Cemil Tölü</i>	46
Çiftlik Hayvanlarında Embriyonik Kayıpların Azaltılmasına Yönelik Yapılan Çalışmalar <i>Mehmet Kuran</i>	50
Rasyondaki Yağ Asitlerinin Ruminantlarda Üreme Fonksiyonları Üzerine Etkisi <i>Emre Şirin, Mehmet Kuran</i>	54
Yüksek ve Düşük Süt Verimli Jersey Sığırlarında Buzağılama Mevsiminin Bazı Döl Verimi Özelliklerine Etkisi <i>Ercan Soydan, Mehmet Kuran</i>	61
Vitamin E + Se ve Eksogen Hormon Kullanımının İvesi ve Morkaraman Koyunlarında Dölverimi, Kuzularda Büyüme ve Yaşama Gücü Üzerine Etkileri <i>Ebru Emsen, Mustafa Yaprak</i>	68
Siyah Alaca İneklerde Doğrusal Tanımlama Özellikleri <i>Erdal Yaylak, Yavuz Akbaş</i>	75
Et Sığırlarında Vücut Kondüsyon Puanlaması Yöntemi <i>Savaş Atasever, Hüseyin Erdem</i>	80
Sığırları Dış Görünüşe Göre Sınıflandırmada Saha Elemanlarının Etkisi <i>Selahattin Kumlu, Onur Şahin, Aşkın Galiç</i>	86
Süt Sığırlarında Farklı Süt Verim Seviyesindeki Sürülerde Süt Verimine Ait Varyans Unsurlarının Tahmini <i>Gülhan Erdoğan, Numan Akman</i>	91
Ülkemizde Et ve Yün Tavşancılığının Geleceğine İlişkin Görüşler <i>Çetin Koçak</i>	98
Etlık Piliç Üretiminde Altlık Olarak Fındık Zurufu ve Talaşın Farklı Kalınlıklarda Kullanılmasının Verim ve Altlık Özelliklerine Etkileri <i>Musa Sarıca, Akgün Biçer</i>	102

Etlik Piliçlerde Aydınlatmanın ve Hareketliliğin <i>Tibial Dyschondroplasia</i> (Td) Oluşumu ve Kemik Özellikleri Üzerine Etkileri <i>H. Cem Güler, Servet Yalçın</i>	112
Etlik Piliçlerde Gelişmenin Geciktirilmesinin Performans ve Kan Parametrelerine Etkileri <i>Yaşar Ersan, Sezen Özkan</i>	120
<hr/>	
Sakız ve Karya Tipi Koçların Sperma Karakteristiklerinde Meydana Gelen Mevsimsel Değişimler <i>Onur Yılmaz, Orhan Karaca</i>	130
Kıvırcık Koyunları Farklı Senkronizasyon Uygulamalarında Kuzu Üretimi ile Kuzuların Canlı Ağırlık ve Bel Gözü Ultrasonik Ölçüm Parametreleri <i>Engin Yaralı, Orhan Karaca</i>	136
Koç Katımı Döneminde Taze Sperma ile Yapay Tohumlanan Norduz Koyunlarının Döl Verim Karakteristiklerinin Belirlenmesi <i>Kadir Kırk, Yücel Aşkın, Fırat Cengiz</i>	143
Karakaş Koyunlarının Yapay Tohumlamayla Döl Verim Karakteristiklerinin Belirlenmesi <i>Kadir Kırk, Yücel Aşkın, Fırat Cengiz</i>	151
<hr/>	
Sayısal Görüntü Analizinin (Digital Image Analysis) Hayvancılıkta Kullanım Olanakları ve Metodolojisi <i>Sedat Aktan</i>	160
İvesi Koyunlarının Laktasyon Eğrisinin Tahmini ve Tanımlanması İçin Farklı Matematik Modellerin Mukayesesi <i>Nurinisa Esenbuğa, Ömer Cevdet Bilgin</i>	166
Evcil Hayvanlar İçin Bir Rekombinant Kısırlaştırma Aşısının Geliştirilmesi <i>Hasan Ülker, David M. DeAvila, Jerry J. Reeves</i>	170
Tuj Koyunlarının Bazı Yapağı Özelliklerinin Değerlendirilmesi <i>Sinan Kopuzlu, Hakkı Emsen</i>	179
<hr/>	
Buzağların Büyütülmesinde Artan Kolostrumdan Formik Asitle Ekşiterek Yararlanma Olanakları: I. Yaz Mevsiminde Dış Ortamda Veya Buzdolabında Saklanan Asitlendirilmiş Kolostrumun Bazı Özelliklerindeki Değişimler <i>İbrahim Kaya, Can Uzmay, Harun Uysal, Attila Kaya</i>	186
Buzağların Büyütülmesinde Artan Kolostrumdan Formik Asitle Ekşiterek Yararlanma Olanakları. II. Yaz Mevsiminde Dış Ortamda Veya Buzdolabında Saklanan Asitlendirilmiş Kolostrumun Buzağı Performansı Üzerine Etkileri <i>Can Uzmay, İbrahim Kaya, Attila Kaya</i>	193
Aydın'da Yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer Irkı Sığırlarda Sütteki Somatik Hücre Sayısının Değişimi <i>Atakan Koç</i>	204
Süt Sığırlarında Verim Üzerine Etkili Bazı İklimsel Stres Faktörleri <i>Savaş Atasever, Hüseyin Erdem, Ertuğrul Kul</i>	209
<hr/>	
Yayla ve Ayçiçeği Ballarının Biyokimyasal Analizi <i>Nuray Şahinler, Aziz Gül</i>	217
Bal Arılarında (<i>Apis Mellifera</i> L.) Polen Toplama Faaliyetlerinin Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkisi <i>Yaşar Erdoğan, Ahmet Dodoloğlu</i>	219
Farklı Çevre Koşullarının Bal Kalitesi Üzerine Etkileri <i>Yaşar Erdoğan, Ahmet Dodoloğlu, Hüseyin Zengin</i>	223

Arıcılığın Etik Açısından Değerlendirilmesi <i>Fehmi Gürel, Ayhan Gösterit</i>	228
<hr/>	
Yarı Açık Besi Sisteminde Yüksek Enerjili Yemleme Seviyesinin Sığırlarda Agresif Davranışlar Üzerine Olan Etkileri <i>Yalçın Bozkurt, Serkan Özkaya</i>	234
Esmer ve Siyah Alaca Buzagaılarda Anneden Erken ve Geç Ayırmanın Davranış Özellikleri Üzerine Etkileri <i>Jale Metin, Naci Tüzemen, Mete Yanar</i>	239
Keçilerde Agonistik Davranışlar ve Etkili Faktörlerin Analizi <i>Cemil Tölu, Türker Savaş</i>	245
Duş ve Fan Uygulamalarının Siyah Alaca Tosunların Besi Performansları Üzerine Etkisi <i>Serap Göncü Karakök</i>	251
<hr/>	
Bazı Doğum Özelliklerinin Oğlaklarda Büyüme Üzerine Etkileri <i>Aynur Konyalı, Cemil Tölu, Türker Savaş</i>	257
Yetiştirici Koşullarında Kıvrıkcık Koyunların Süt Verim Yetenekleri <i>Murat Yılmaz, Tufan Altın</i>	263
Norduz Keçilerinin Yapay Tohumlama ile Döl Verim Karakteristiklerinin Belirlenmesi <i>Kadir Kırk, Yücel Aşkın, Fırat Cengiz</i>	272
Barınak Planlama ile Sürü İdaresi Açısından Hayvan Davranışları ve Bunun Sığır Yetiştiriciliği Optimizasyonunda Kullanımı <i>Serap Göncü Karakök</i>	280
<hr/>	
Zeolitle Karıştırılan Altlığın Etlik Piliçlerde Besi Performansı ile Bazı Altlık Parametreleri Üzerine Etkileri <i>Hasan Eleroğlu, Hüseyin Yalçın</i>	294
Geçici Süre ile 6-N-Propyl-2-Thiouracil (PTU) Muamelesinin Hindilerin Bazı Üreme Özellikleri Üzerine Etkisi <i>Elif Babacanoğlu, Bünyamin Söğüt</i>	304
HACCP Prensiplerini Kanatlı Hayvan Çiftliklerine Taşımak <i>Hüseyin Eseceli, Nurcan Değirmencioğlu, Osman Çenet, Özkan Elmaz</i>	309
Kanatlı Üretiminde İçme Suyu Kalitesi <i>Hasan Eleroğlu, Musa Sarıca</i>	318
<hr/>	
Önemli Balarısı (<i>Apis Mellifera</i> L.) Genotiplerinin Üreme Özellikleri <i>Hasan Alpay, Ahmet Güler</i>	325
Kafkas (<i>A M Caucasica</i>) ve Karniyol (<i>A M Carnica</i>) Arı Irklarının Morfolojik Ayrımında Kanat Organının Önemi <i>Ahmet Güler, Yüksel Bek, Hürriyet Güven, Servet Arslan</i>	331
Kafkas ve Anadolu Balarısı (<i>Apis Mellifera</i> L.) Irkları ile Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik Özellikleri <i>Ahmet Dodoloğlu, Ferat Genç</i>	337
Sivas İlinde Tavukçuluğun Durumu <i>Hasan Eleroğlu, Arda Yıldırım, Turan Toker</i>	343
<hr/>	
Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları <i>Okan Atay, Özdal Gökdal, Turgut Aygün, Hasan Ülker</i>	348

Van İli Koyun ve Keçi Yetiştiriciliğinin Yapısı ve Geliştirme Yolları <i>Kadir Kırk</i>	355
Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Alışkanlığı <i>Turgut Aygün, Ferda Karakuş, Ayhan Yılmaz, Özdal Gökdağ, Hasan Ülker</i>	361
Norduz Koçlarının Testis Morfolojisi ve Spermatolojik Özellikleri <i>Kadir Kırk</i>	365
<hr/>	
Giresun Yöresindeki Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri <i>Ahmet Tugay, Galip Bakır</i>	370
Sığırlarda Kayıt Tutulmasını Sağlayan Bir Bilgisayar Programının Hazırlanması <i>Tolga Turan, Galip Bakır</i>	380
Giresun Yöresindeki Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Irk Tercihleri ve Barınakların Yapısal Durumu <i>Ahmet Tugay, Galip Bakır</i>	390
<hr/>	
Yemler ve Hayvan Besleme Sözlü Bildiriler	
<hr/>	
Mısır ve Buğdaya Dayalı Broiler Rasyonlarına Farklı Düzeylerde Fitaz Enzim İlavesinin Karkas Ağırlığı ile Performans Üzerine Etkileri <i>M. Turan Toker, Şahin Ergene</i>	398
Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Geç Dönemde Zeolit İlavesinin Performans ve Bazı Önemli Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi <i>Şaban Çelebi, Muhlis Macit, Hatice Karaca</i>	405
Farklı Düzeylerde Fiğ (<i>Vicia sativa</i> L.) İçeren Rasyonlarla Beslenen Erkek ve Dişi Hindilerin Bazı Kan Parametreleri Bakımından Karşılaştırılması <i>Mehmet Çetin, Turgay Şengül, Abdurrahim Koçyiğit</i>	410
Ayçiçek ve Balık Yağı Katılan Yumurta Tavuğu Rasyonlarına E ve C Vitamini İlavesinin Yumurta Sarısı Yağ Asitleri Kompozisyonu ile Malondialdehit Düzeyine Etkisi <i>Hüseyin Eseceli, Recep Kahraman</i>	415
<hr/>	
Formik Asit Temeline Dayalı Bir Koruyucunun Mısır ve Sorgum Silajlarının Aerobik Stabilite Üzerine Etkisi <i>İsmail Filya, Ekin Sucu</i>	424
Farklı Düzeylerde Melas ve Üre Katkılı Sorgum X Sudan Otu Melezi Silajların Kaliteleri, Organik Madde Sindirilebilirlikleri ve Metabolik Enerji İçeriklerinin Belirlenmesi <i>Murat Demirel, Sibel Erdoğan, Savaş Çelik, Mehtap Güney</i>	429
Süt Olum Döneminde Biçilen Sudan Otuna Üre ve Melas Katılmasının Silaj Fermentasyon Kalitesi, <i>in vitro</i> Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji İçerikleri Üzerine Etkisi <i>Sibel Erdoğan, Murat Demirel, Savaş Çelik, M. Akif Karslı, Mehtap Güney</i>	434
Turp Yaprağına Değişik Katkı Maddeleri İlavesinin Silaj Kalitesi ile <i>In Vitro</i> Kuru Madde Sindirilebilirlik Düzeylerine Etkisi <i>Mahmut Şeker, Abdullah Can, Nihat Denek</i>	439
<hr/>	
Çakşir (<i>Ferula communis</i>) Otu Toklularda Üreme Fonksiyonları Üzerine Etkileri <i>Ali Galip Önal, Ahmet Şahin, Mehmet Kuran</i>	443
Sıcak Şartlarda Balık Ununun İvesi Kuzularında Besi Performansı Üzerine Etkisi <i>Abdullah Can, Nihat Denek, Kemal Yazgan</i>	447
Formaldehit ile İşlem Görmüş Soya Küspesinin Rumende Korunmuş Protein Miktarı ve İnce Barsaklarda Aminoasit Emilimi Üzerine Etkisi <i>Mehmet Akif Yörük, Taylan Aksu, Mehmet Gül, Duran Bolat</i>	452

Rumen Duvarından Glikoz Emiliminin Kontrolü: Substrat Regülasyonu <i>Cengiz Ataşoğlu</i>	460
<hr/>	
Türkiye’de Devekuşu Yetiştiriciliği ve Sorunları <i>İbrahim Ak, Şadıman Karaman</i>	463
Kahverengi Yumurta Tavuklarında Tüy Döküm Öncesi Canlı Ağırlığın İkinci Verim Döneminde Yumurta Verimi ve Kalite Özelliklerine Etkisi <i>Nuh Ocak, Musa Sarıca, Güray Erener, Ali Vaiz Garipoğlu</i>	470
Farklı Fiziksel İşlem Görmüş Sorgumun (<i>Sorghum vulgare</i>) Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Değişik Düzeylerde Katılmasının Yumurta Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi <i>M. Karaoğlu, M. Gül, M. A. Yörük, N. Esenbuğa, M. Macit, L. Turgut, Ö.C. Bilgin</i>	476
Mısır ve Buğdaya Dayalı Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Farklı Düzeylerde Fitaz Enzimi İlavesinin Performans ile Yumurta Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri <i>M. Turan Toker, Hasan Saygıcı, Serkan Özkaya</i>	484
<hr/>	
Ekolojik Tarım ve Hayvancılık <i>İbrahim Ak</i>	490
Organik Yemlerle yada Mineral Maddeler ve Vitaminler ile Dengelenmiş Farklı Düzeylerde Probiyotik İlave Edilmiş Rasyonların Broilerlerde Besi Performansı ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkileri <i>M. Turan Toker</i>	498
Süt ve Besi Sığırı Beslenmesinde Kullanılan Protein Fraksiyonları ve Verim Üzerine Etkileri <i>Mehmet Ali Bal, Hale Yarar, Adem Kamalak, Yavuz Gürbüz</i>	502
Zeolit’in ve Besi Başı Ağırlığının İsviçre Esmeri Danaların Feedlot Performansı Üzerine Etkileri <i>M. Turan Toker, Hayati Köknaroğlu, Yalçın Bozkurt</i>	512
<hr/>	
Sığır Eti Kalitesi Üzerine Beslemenin Etkisi <i>Mürsel Özdoğan, Alper Önenç, Sibel Soyacan Önenç, Hayati Köknaroğlu</i>	517
Buhar ve Asitle İşlemenin Bezelye Samanının Yem Değeri Üzerine Etkisi <i>Hatice Kalkan, Ali Karabulut, Önder Canbolat, Şadıman Karaman, Fatmagül Gürbüzol</i>	524
Farklı Protein ve Enerji İçeren Rasyonların Broilerlerde Verim Üzerine Etkileri <i>M. Turan Toker, Ali Özbek</i>	529
Giresun Yöresindeki Sığırcılık İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Hayvan Besleme Alışkanlıkları <i>Ahmet Tugay, Galip Bakır</i>	536
<hr/>	
Biyometri ve Genetik Sözlü Bildiriler	
<hr/>	
Ölçek Karışım Normal Dağılımlara Dayalı Tek Değişkenli ve Çok Değişkenli Student-t Dağılımları <i>Mehmet Ziya Fırat</i>	545
Çok Değişkenli İstatistiksel Analizlerin Hayvancılıkta Kullanımı <i>Hande KÜÇÜKÖNDER, Ercan EFE, Ethem AKYOL, Mustafa ŞAHİN, Fatih ÜÇKARDEŞ</i>	550
Farklı Dağılım Gösteren Verilerde Parametrik ve Nonparametrik Regresyon Metotlarının İncelenmesi <i>Mehmet TOPAL, Necati YILDIZ, Ömer Cevdet BİLGİN</i>	556
III.Tip Hata Olasılığının Testin Gücü Üzerine Etkisi <i>Mehmet Mendeş, Ensar Başpınar, Fikret Gürbüz</i>	560

Baba ve Ana Yumurtacı Hatlarda Bazı Korku ve Stres Parametrelerine Ait Kalıtım Dereceleri <i>Yakut GEVREKÇİ, Özge ALTAN, Petek SETTAR</i>	565
Etlık Piliçlerde Deri Dayanıklılığı ve Kollajenle İlişkisi <i>Özlem Aslan, Güldehen Bilgen</i>	570
Siyah Alaca Sığırlarda 305 Günlük Süt Verimi Üzerine Etkili Faktörlerin Path Analizi ile İncelenmesi <i>Öznur İşçi, Çiğdem Takma, Y. Akbaş</i>	578
Hayvancılıkta Genetik Çeşitlilik ve DAD-IS <i>Levent MERCAN, Ahmet OKUMUŞ</i>	585
<hr/>	
Sansürlü Gözlemler <i>İsa ALTUN, Hülya ATIL</i>	589
Tek-Yönlü Sınıflanmış Şansa Bağlı Modelde Desen Dengesizliğinin F Testinin Gücü Üzerine Etkisi <i>Hamit MİRİTAGHİOĞLU, Serhat ARSLAN</i>	594
Regresyonda Venn Şemalarının Kullanımı <i>Özgür Koşkan, Ensar Başpınar</i>	599
Regresyon Analizinde R² İstatistiğinin Kullanılması ve Yorumlanması Üzerine Bir Çalışma <i>Ömer Cevdet Bilgin, Ülkü Aslan</i>	614
<hr/>	
Hayvancılıkta Farklı İstatistik Paket Programları Kullanılarak Kümeleme Analizi Uygulamalarının Karşılaştırılması <i>İsa ALTUN, Yakut GEVREKÇİ, E. Dilşat YEĞENOĞLU, Emine BERBEROĞLU</i>	618
Yarı Parametrik Regresyon Yönteminin Hayvancılıkta Kullanılması <i>Bariş Kaki, Abdullah Yeşilova, Celaleddin Şen</i>	627
Poisson Regresyonunda Meydana Gelen Aşırı Yayılımın İncelenmesi <i>Abdullah Yeşilova, Barış Kaki, Celaleddin Şen</i>	633
İnternette Applet ve Script Tabanlı İstatistik Eğitimi <i>Doğın Nariç, Mustafa Şahin, Fatih Üçkardeş, Ercan Efe, Hande Küçükönder</i>	638
<hr/>	
Çiftlik Hayvanlarında Kantitatif Karakter Lokusların (QTL) Belirlenmesinde Son Gelişmeler <i>Hacer Kozanoğlu, İsmail Oğuz</i>	643
Leslie Matris Modeli Kullanılarak Populasyon Büyüklüğünün Tahmin Edilmesi <i>Gürol Zırhlıoğlu, Atilla Durmuş, Mehtap Taşkesen</i>	647
Populasyon Çalışmalarında Yaşam Tablolarının Kullanımı <i>Gürol Zırhlıoğlu, Cengiz Erkan, Yılmaz Kaya</i>	651
Hayvancılıkta Kodlanmış Verilerle Yapılan Analizlerde Khi-Kare ve G Testinin Karşılaştırılması <i>Taner Özdemir, Ecevit Eyduran, Bahattin Çak, M. Kazım kara</i>	657
Van'da Et ve Ürünleri Tüketim Alışkanlıkları Üzerine Bir Araştırma <i>M. Kazım Kara, Ecevit Eyduran, Taner Özdemir, Celal Zer</i>	661

4.

ULUSAL ZOOTEKNİ BİLİM KONGRESİ

HAYVAN YETİŞTİRME VE ISLAHI
SÖZLÜ BİLDİRİLER

1-3 Eylül 2004

Süleyman Demirel Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü

ULUSLARARASI STANDARTLAR VE TÜRKİYE ULUSAL SIĞIR ISLAH PROGRAMI

Selahattin Kumlu¹ Numan Akman²

Özet: Bu çalışmanın amacı, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği tarafından uygulanmakta olan Ulusal Sığır Islah Programı'nın uluslararası standartlara uygunluk bakımından başarılı ve başarısız yönlerini tartışmaya açmak ve bu yönde alınabilecek önlemler hakkında öneriler geliştirmektir. Bunun için, ıslah programına ilişkin belgeler ile 2003 yılı sonu itibarıyla Merkez Birliği veri tabanında bulunan 578.468 soy kütüğü, 132.699 laktasyon kaydı ve programın yürütülmesi ile ilişkili dokümanlarda yer alan hususlar Uluslararası Hayvancılık Kayıt Komitesi (ICAR) standartlarına uygunluk bakımından incelenmiştir. Sonuçta sistem bütün unsurlarıyla değerlendirilmiş özellikle veri toplama ve analize hazırlama ile veri analizi ve elde edilen sonuçların yayınlanmasına ilişkin olumlu ve olumsuz unsurlar belirlenmiş, çalışmaların başarısını yükseltecek öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Süt sığırları, ıslah programı

International Standards and National Cattle Breeding Program of Turkey

Abstract: The aim of this study was to reveal success and failure parts of the national cattle breeding program of Turkish Cattle Breeder's Association (TBCA) with standards of International Committee of Animal Recording (ICAR) and develop new strategies. To realize this aim, documents of breeding program, 578.468 of herd book records and 132.699 lactation records of 2003 year end, data base of TBCA were investigated and compared with standards of ICAR. Positive and negatively components affecting data collection and preparation for analysis and publishing of results were determined and proposals for improving the success of research were developed.

Key words: Dairy cattle, breeding program

Giriş

Türkiye'de, bir yetiştirici örgütü aracılığı ve yetiştiricilerin geniş katılımıyla ulusal nitelikli ilk ıslah programı 1998 yılında uygulamaya konulmuştur. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı'nın (TKB) gözetimi ve desteğinde, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'nce (Merkez Birliği) uygulanmakta olan bu programın amacı, Holstein (Siyah Alaca) ırkı için "*Laktasyonda (305 günde) %4 yağlı 7.000 kg süt verebilen, ergin yaşta 750 kg canlı ağırlığa ve 145 cm sağrı yüksekliğine ulaşan, sağlam yapılı ve sağlıklı; beklenen yüksek verimi sağlayabilecek beden kapasiteli, rahat hareket yeteneği sağlayacak ayak ve tırnak yapılı, makineyle sağıma elverişli ve kolay sağılabilen, kapasiteli bir memeye sahip genotip elde etmek ve popülasyonda yaygınlaştırmak*" olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2000). Söz konusu amaca erişebilmek için yapılacak işlerden; tanımlama, soy kütüğünün yürütülmesi, verim denetlemeleri, dış görünüşe göre sınıflandırma, damızlık belgesi verme ve damızlık değer tahmin ile ilgili kurallar "Damızlık Süt Sığırlarında Soy Kütüğü Talimatı" adı altında TKB tarafından 2000 yılında yayınlanan talimatta yer almıştır.

Hayvan ıslahı programları kapsamında tutulan kayıtları ve bunlara ilişkin değerlendirmeleri standartlaştırmak, ulusal ve uluslararası alanda bu bilgilerin yararlılığını yükseltmek amacıyla Uluslararası Hayvancılık Kayıt Komitesi (ICAR - International Committee for Animal Recording) adı altında bir örgüt kurulmuştur. Türkiye Damızlık

Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliğinin 2000 yılında üye olduğu ICAR, 1951 yılında bölgesel bir organizasyon olarak kurulmuş ve 2004 yılında toplam üye sayısı, 45 ülkeden 60 örgüte ulaşmıştır (Anonymous, 2004). ICAR ve 1988 yılından bu yana işlevini ICAR'ın alt birimi olarak sürdüren INTERBULL'un birlikte yürüttükleri bir dizi çalışma sonunda, üye ülke ve örgütler tarafından gerçekleştirilen genetik değerlendirmelerde önemli farklılıklar saptanmıştır (Anonymous, 2001). Bunun üzerine; bir örnekliliği sağlamak, değerlendirmenin niteliği ve isabetini yükseltmek amacıyla bir seri çalışma yürütülmüş ve 30 Mayıs 2002 tarihinde gerçekleştirilen genel kurulda "kayıt tutmada uluslararası mutabakat" adı altında bir dizi kural kabul edilmiştir. Bu dokümanın bir bölümü "Süt Sığırlarında Genetik Değerlendirme Sistemleri (Genetic Evaluation Systems in Dairy Cattle)" isimli bir kılavuza ayrılmıştır (Anonymous, 2002). Söz konusu kılavuzun adında yer alan "genetik değerlendirme sistemi" ile bu çalışmada kullanılan "ıslah programı" ifadeleri eş anlamlı ifadeler olarak kabul edilmelidir.

Bu çalışmada, ICAR'ın "süt sığırlarında genetik değerlendirme" isimli kılavuzunda yer alan talep ve önerileri ile Merkez Birliği tarafından yürütülen ıslah programının aynı konudaki unsurları karşılaştıracak, programın bu taleplere uyan ve uymayan yönleri ortaya konacak, iyileştirilmesi ve uyumu ile ilgili öneriler geliştirilmeye çalışılacaktır.

¹ Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Antalya

² Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ankara

Materyal ve Yöntem

ICAR tarafından hazırlanan “Süt sığırlarında genetik değerlendirme sistemleri” isimli kılavuzda ulusal genetik değerlendirme sistemi (Islah programı) ile ilgili öneriler;

- Analiz öncesi, hazırlık,
- Analiz ve
- Analiz sonrası değerlendirme

olmak üzere 3 ana başlıkta toplanmıştır. Bu ana başlıklar altında ise toplam 45 madde yer almaktadır. Bu çalışmada, Merkez Birliği tarafından uygulanan ıslah programı da aynı ana başlıklar ve maddelere esas alınarak incelenecektir. Özellikle veri yapısı ve kayıt kalitesi ile ilgili hususlarda karşılaştırma yapabilmek, uyumlu ve uyumsuz yanları ortaya koyabilmek amacıyla ıslah programına ilişkin belgelere ek olarak Merkez Birliği veri tabanında 2003 yılı sonu itibarıyla yer alan 578.468 baş sığırın soy kütüğü kaydı ile 76.751 baş ineğin 132.699 adet laktasyon kaydı ve süt verim (305 gün) bilgileri kullanılacaktır.

Bulgular ve Tartışma

ICAR talimatının ilk maddesi, bu konudaki genel çerçeveyi çizmeye yöneliktir. Bu madde ile “Ulusal Genetik Değerlendirme Merkezleri (UGDM), uyguladıkları genetik değerlendirme sistemi (GDS) ile ilgili olarak resmi, güncel ve ayrıntılı bilgiler tutmak ve GDS ile ilgili tüm belgelere internet ortamında yer vermekle yükümlü kılınmışlardır. Ayrıca kuramsal gelişmeler ve bilgisayar kapasitesindeki değişimlere bağlı olarak örgütlerin UGD sistemlerini mümkün olabildiğince ucuz bir biçimde yenileyebilecekleri belirtilmiş ve bunun da olabildiğince hızlı bir şekilde internet ortamında duyurmaları önerilmiştir.

Türkiye’de sığırcılık ile ilgili ulusal genetik değerlendirme merkezi görevini Merkez Birliği üstlenmiştir. Merkez Birliği resmi, güncel ve ayrıntılı bilgiler toplama ve değerlendirme, sistemi günün yeniliklerine uyarlama yönünde yoğun çaba harcamaktadır. Tüm bu gayretlere karşın, ileride de belirtileceği üzere, önemli sayılabilecek yetersizlikler de söz konusudur. Bu noktada altı çizilecek eksiklik, web sayfasında verilen bilgilerden ıslah programına ilişkin olanların yeterli ve güncel olmamasıdır.

Analiz öncesi hazırlık aşaması

Ulusal Sistem Sayısı ve Irk Kapsamı

Kılavuzun 2. maddesinde, her ülkenin ulusal genetik değerlendirme sistemini kurması, bu sistemin ülkede yetiştirilen yerli ve uluslar arası tanınırlığı olan ırkları kapsaması önerisi yer almakta ve melez bir hayvanın genotipinin en az %75’ini aldığı ırka dahil edilmesi tavsiye edilmektedir.

Türkiye’de geçerli yasal düzenlemelere göre, her ilde her bir ırk için birer Damızlık Sığır Yetiştiricileri İl Birliği kurulabilmektedir (Anonim, 2001). Herhangi bir ırk için birlik kurulmadığında, bu ırkın yetiştiricileri mevcut bir birliğe geçici üye olma hakkına sahiptir. Merkez Birliği söz konusu olduğunda durum farklıdır. Türkiye’de damızlık sığır yetiştiriciliği ile ilgili yalnızca bir Merkez Birliği bulunmakta ve buna farklı ırktan sığırları ıslah etmek amacıyla kurulmuş il birlikleri üye olabilmektedir. Her il birliğinde de, bir bölümü geçici üye de olsa, farklı ırkların yetiştiricileri yer alabilmektedir.

Merkez Birliği veri tabanında bulunan 578.468 soy kütüğü kaydının %92,8’inin Holstein ırkı olarak kodlandığı; Esmer ve Simmental ırkı sığırların paylarının sırasıyla %4 ve %0,7 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). İncelemede iki sorun ortaya çıkmıştır. Bunlardan biri, az da olsa (%1,4), bir kısım sığırın ırkının anlamsız bir kodla tanımlanması (örneğin; 1, 2, SY vb), diğeri de ırk kodunun ana ve baba ırkı ile ilişkiz (örneğin; ana ve/veya babası ES, kendisi HF) olmasıdır.

Çizelge 1. 2003 yılı itibarıyla soy kütüğüne kayıtlı sığırların çeşitli genotiplere dağılımı.

İrk	Kod	Sayı	%
Holstein	HF	536.613	92,8
Esmer	ES	23.313	4,0
Simmental	SI	3.777	0,7
Holstein Melezi	HM	3.775	0,7
Esmer Melezi	EM	1.381	0,2
Simmental Melezi	SM	1.745	0,3
Belirsiz	Hatalı	7.864	1,4
Toplam		578.468	100,0

Hayvanların Tanımlanması

Kılavuzun 3.-5. maddelerinde hayvanların tanımlanması ile ilgili kurallara yer verilmiştir. Bu kurallarda tanımlanan husus; her bir sığıra doğumunda en çok 12 rakamdan oluşan bir seri numarası verilmesi, hayvanın tanımlanma numarasının da seri numaraya ek olarak 3’er haneden oluşan ırk ve ülke kodları ile bir haneden oluşan eşey kodu verilerek elde edilmesidir. Ülke kodunun ISO 3166’ya uygun ve rakamsal olarak verilmesi, damızlık belgelere basılırken ise karşılığı olan ve harflerden oluşan ülke kodları kullanılması önerilmektedir. Irk kodlarının ise 3 harften oluşması ve örneğin Holstein, Esmer ve Simmental ırkları için sırasıyla HOL, BSW ve SIM kodları kullanılması tavsiye edilmektedir. (Anonymous, 2001).

Tanımlama numarası unsurlarının bir bütünlük içinde olması, herhangi bir nedenle orijinal numarada modifikasyon gerekirse, hayvanın yeni bir numarayla kaydedilmesi, fakat bu durumun hem eski hem de yeni tanımlama numarasına ilişkin belgelerde açıkça yer alması istenmektedir.

Türkiye’de, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 2002 yılından itibaren en çok 14 haneden oluşan bir tanımlama numarasının kullanılması kararlaştırılmıştır (Anonim, 2002). Bu numaranın ilk üç hanesi harflerle belirtilen ülke koduna ayrılmış, geri kalan haneler ise rakamlardan oluşan il trafik kodu ve il içi seri numarası olarak ifade edilmiştir. Buradan da anlaşılacağı üzere, ICAR kurallarından farklı olarak ülke kodu sayısal değil, harflerle belirtilmektedir. Ayrıca, Çizelge 1’den anlaşılacağı üzere, Türkiye’de kullanılan ırk simgeleri de, örneğin HF, SI ve ES, ICAR tarafından önerilen simgelerden farklıdır.

Soy Kütüğü Bilgileri

ICAR’ın ebeveyn bilgilerinin kayıt altına alınmasına ilişkin kuralları belirlediği kılavuzda tohumlamada kullanılan boğa ve tohumlanan ineğe ait tanımlama bilgisi ve tohumlama tarihinin eksiksiz kaydedilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Genetik değerlendirme merkezlerinin konuyla ilgili diğer birimlerle işbirliği yaparak, tanımlama numarası ve pedigrî bilgisi eksik bireylerin oranlarına ilişkin tespit ve değerlendirmeler yapması talep edilmektedir. Soy ve doğum bildirim bilgilerinin doğruluğu şüpheli olan hayvanların ebeveynlerinin “tanımlanamayan hayvan” şeklinde kodlanmasının önerildiği kılavuzda “soy bilgileri” eksik/hatalı olan hayvanların oranı veri kalitesinin önemli bir göstergesi olarak düşünülmektedir.

Son olarak da soy bilgilerinin yeterliliğinden emin olmak için, verim kayıtlarının olup olmadığına bakılmaksızın, soy kütüğü veri tabanında en az 3 generasyonlar arası süreyi kapsayacak zaman dilimindeki (örneğin sığır için yaklaşık 15 yıl) bütün ebeveynlerin değerlendirmeye dahil edilmesi istenmektedir.

ICAR’ın alt birimi olan INTERBULL, soy kütüğünde eksik veri oranını azaltmak amacıyla alınabilecek önlemleri; doğal aşım ve tohumlama çalışmalarının sıkça denetlenmesi, karışık sperma kullanımından kaçınılması, gebeliklerin izlenmesi, ananın doğum tarihi ile buzağılama tarihlerinin karşılaştırılması, boğa numarasının tohumlama payetinden alınıp kayıt edilmesi, tohumlama tarihi ile bu bilginin sisteme kaydı arasındaki sürenin hiçbir zaman dört ayı geçmemesi şeklinde sıralamıştır. Ana ve/veya baba ile ilgili en küçük bir şüphe olduğunda, ebeveyn testi önerilmekte, bu mümkün değilse söz konusu ebeveyne bilinmiyor muamelesi yapılması istenmektedir.

Türkiye’de Merkez Birliği tarafından uygulanan ıslah programında önemli sorunlardan birisi, tohumlama kayıtlarının kalitesinin oldukça düşük olmasıdır. Bu sorun, soy kütüğü kayıtlarının sinanmasını oldukça güçleştirmektedir.

Veri tabanı incelendiğinde; aynı numarayla kayıt edilmiş olan hayvan sayısının 8.679 baş (%1,5) olduğu saptanmış ve bu kayıtlar değerlendirme dışı

tutulmuştur. Daha sonra, yazım hatasından kaynaklandığı varsayılan ve 1.1.1950 tarihinden eski doğum tarihleri araştırılmış ve 86 baş sığırın kaydı (%0,02) silinmiştir. Böylece, 569.703 baş sığıra ait kullanılabilir soy kütüğü kaydı kalmıştır.

Yavru ile babasının doğum tarihleri arasındaki fark 24 aydan küçük ve 20 yıldan büyük olan kayıt sayısı sırasıyla 2.309 (%0,4) ve 3.882 (%0,7); yavru ile anasının doğum tarihleri arasındaki fark 20 aydan küçük ve 15 yıldan büyük olan kayıt sayısı da sırasıyla 1.254 (%0,2) ve 98’dir (%0,02). Ana-yavru ve baba-yavru yaş farkları uymayanların yalnızca hatalı olan ana ve/veya baba kaydı silinmiştir. Daha sonra da veriler yıllar esas alınarak incelenmiş ve ana ve/veya baba kaydı eksik olanların oranı Çizelge 2’de gösterilmiştir.

Çizelge 2. 1999 yılı öncesi ve sonrasında kayıt edilen sığır sayısı ile bunlardan ana ve/veya baba kayıtları eksik olanların oranı

Yıl	Sığır (baş)	Ana yok (%)	Baba yok (%)	Ana ve baba yok (%)
<1999	216.246	44	55	43
1999	52.130	39	55	38
2000	63.071	29	50	28
2001	75.150	20	51	20
2002	89.375	13	53	13
2003	73.731	4	50	4
Genel	569.703	29	53	28

Çizelge 2’de görüldüğü üzere; anası bilinmeyenlerin oranı son yıllarda oldukça aşağı seviyelere çekilmiştir. Fakat baba kaydı bilinmeyenlerin oranı %50’nin altına düşürülemedi. Bu durum tohumlama bilgilerinin toplanmasında ciddi eksiklikler olduğunu göstermektedir.

Genetik Bozukluklar

Kılavuzun 10. maddesinde yetiştirilen ırkla ilgili uluslararası örgütlerce belirlenmiş genetik kusurların taşıyıcısı olduğu belirlenen hayvanların en kısa sürede duyurulması önerilmektedir.

Türkiye’de uygulanan ıslah programında aday boğaların BLAD faktörce bir taramadan geçirilmesi dışında bu konuyla ilgili bir etkinlikten söz etmek mümkün değildir.

Boğaların Sınıflandırılması

Kılavuzun 11. ve 12. maddelerinde ülkelerin boğaları doğru ve anlaşılır şekilde gruplaması istenmektedir. Gruplamanın; denenmiş yerli ve ithal edilmiş, birinci grup kızlarıyla değerlendirilmiş ve ikinci grup kızlarıyla değerlendirilmiş, daha da önemlisi yapay tohumlama ve doğal aşım boğaları şekillerinde yapılabileceği ifade edilmektedir. Kılavuzda dikkat çekilen bir diğer nokta, ıslah programından sorumlu organizasyona aday boğaların kızlarının 10 dan az olmamak üzere mümkün olduğunca fazla işletmede bulundurulmasının tavsiye edilmesidir. Aday

boğaların birden çok ülkede test edilmesi söz konusu olduğunda her ülkede yeter sayıda dölün bulunması, değerlendirmenin bağımsız ve tanınmış bir kurumca yapılması, bu boğaların da "eş zamanlı test edilmiş" boğalar şeklinde kodlanması önerilmiştir.

Türkiye'de soy kütüğüne kayıtlı sığırların %53'ünün baba numarası yoktur. Geri kalan %47'nin babası olarak da 22.155 baş boğanın kaydı bulunmaktadır. Bunlardan 9.762'sinin (%44,1) ana ve baba numaraları bilinmektedir. Boğaların yarısından fazlasının ana ve baba numarasının bilinmemesinde bazı boğaların numaralarının hatalı kayıt edilmiş olmasının da payı vardır.

Türkiye'de henüz boğaların nasıl gruplanacağına ilişkin bir düzenleme yapılmamıştır. Soy kütüğü kayıtlarında boğaların ülkesi ve kullanıma şekli yer almaktadır. Dolayısıyla boğalar ithal veya yerli ya da yapay tohumlama veya doğal aşım boğası olarak tanımlanabilir. Soy kütüğü bilgilerinde yapay tohumlama boğaların cinsiyet kodunun S, işletme kodunun 0 diğer erkeklerin cinsiyet kodunun E, işletme kodunun da doğduğu işletmenin numarası olması böyle bir ayrıma imkân verir. Soy kütüğü dosyasında baba sütununda yer alan 9.762 bireyin % 53,5'inin S, % 46,3'ünün de E ile kodlandığı, geri kalanların ise dişi olarak tanımlandığı görülmüştür.

Boğalarla ilgili temel sorun her bir boğanın döllerinin bulunduğu işletme sayısının azlığıdır. Yalnızca bir işletmede dölü olan boğaların oranı % 57 olarak hesaplanmıştır. Dokuz ve daha fazla işletmede dölü olan boğaların toplamdaki payı ise % 13 kadardır. Bir boğanın kullanıldığı işletme sayısının düşük olması ve sperma dağıtımının düzenlenmemesi boğaların farklı illerde kullanımı da sınırlamaktadır. Öyle ki sadece bir ilde dölü olan boğaların oranı % 75'in üstündedir.

Değerlendirmeye Alınacak Özellikler

ICAR değerlendirmeye alınacak özelliklerin "doğrudan ölçümü ve değerlerin metrik sistemle ifadesinin" özendirilmesini tavsiye etmektedir. Ayrıca kayıt organizasyonunun verilerin doğru toplanması ve raporlanmasını sağlayacak bir kayıt düzeni oluşturulması, üzerinde durulan özellikler ile bunların ayrıntılı tanımı, nasıl ölçüleceği, toplanan verilerin doğruluğunu kontrol etmek için nelerin yapılacağına yetkili birimin internet sitesinde duyurulmasını önermektedir.

Türkiye'de Holstein ırkı için uygulanan ıslah programında ekonomik açıdan önemli çok sayıda özellik üzerinde durulması hedeflenmişse de, bugüne kadar yalnızca süt verimi dikkate alınabilmektedir. Beyan yöntemine göre yapılan aylık süt verim denetlemelerinde beyanların doğruluğunu test etmek için çeşitli girişimler yapılmaktadır. Fakat henüz ne bu konuda bir sistem oluşturulabilmiş ne de süt ölçümünün standart bir araçla yapılması sağlanabilmiştir.

Merkez Birliği internet sitesinde toplanan kayıtların ne şekilde sınındığı ve düzeltme işlemlerinin nasıl

yapıldığına ilişkin ayrıntılı bir doküman bulunmamaktadır. Bununla birlikte; damızlık değer tahminlerinde ilk 3 laktasyona ait kayıtların kullanıldığı, laktasyon sırası, buzağılama yaşı ve buzağılama aralığı ile süt verimi için Kumlu ve Akman (1999) tarafından önerilen ölçütlere uyulduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Çeşitli özellikler için elde edilen değerlerin kullanılabilir olma kısıtları

Kıstas	En az	En çok
1. buzağılama yaşı (ay)	20	40
2. buzağılama yaşı (ay)	30	52
3. buzağılama yaşı (ay)	40	64
Buzağılama aralığı (gün)	310	650
Laktasyon süresi (gün)	220	550
Süt verimi (kg)	2.000	15.000

Değişik Özellikler İçin İhtiyaç Duyulan Bilgiler

Beş maddede toplanan önerilerden ilkinde "bilinen bir tanımlama numarası olan bütün hayvanların verim kayıtlarının genetik değerlendirmeye dahil edilmesi isteğine yer verilmiştir. Daha sonraki maddelerde kayıtlarda; bilginin elde edildiği tarihlere yer verilmesi, çağdaşların karşılaştırılmasını olanaklı kılacak ve coğrafi bölgelerin oluşturulmasını sağlayacak tanımlamaların bulunması, günlük sağımlı sayısı, üretim sistemi, 305 günlük süt verimini tahminde kullanılan yöntem ve düzeltmede başvuru olan yaklaşımlarla ilgili bilgi verilmesi istenmekte, analizlerde mümkünse en az 15 yıllık (3 generasyon aralığı) sürede toplanan bilgilerin dikkate alınması önerilmektedir.

Çizelge 4. Farklı buzağılama yıllarına göre buzağılama ve laktasyon kaydı olan ineklerin sayısı

Yıl	Buzağılama	Laktasyon	%
<1990	7.128	771	10,8
1990	3.465	1.376	39,7
1991	3.712	2.200	59,3
1992	5.118	3.487	68,1
1993	10.035	4.128	41,1
1994	10.376	5.028	48,5
1995	12.951	6.416	49,5
1996	17.867	7.851	43,9
1997	22.190	9.012	40,6
1998	27.469	10.247	37,3
1999	31.855	11.385	35,7
2000	44.748	15.958	35,7
2001	59.979	24.773	41,3
2002	77.750	27.578	35,5
Genel	334.643	130.210	38,9

Yapılan incelemede, Merkez Birliği veri tabanında 76.751 baş ineğin 132.699 laktasyon kaydı bulunduğu; bunlardan 956 baş ineğin soy kütüğü kaydı bulunmadığı ve bunlara ait 1.564 laktasyon kaydının (%1,2) kullanılamaz olduğu görülmüştür. Bu konudaki temel sorun, soy kütüğü ile verim kayıtları karşılaştırıldığında ortaya çıkmıştır. 2003 yılı verileri hariç tutularak hazırlanan Çizelge 4'te görüldüğü üzere, buzağılama kaydı bulunan her 5 ineğin yaklaşık yalnızca 2'sinden laktasyon süt

verimi bilgisi sağlanmıştır. Umulanın tersine, son yıllarda bu konuda bir iyileşme de söz konusu değildir.

Laktasyon dosyasında, her bir laktasyona ilişkin çağdaş grupların oluşturulmasını sağlayıcı bilgiler mevcuttur. Saptanabilen en önemli eksiklik, günlük sağım sayısı ve işletmelerdeki bakım ve yönetimi ortaya koyacak bilgilerin olmamasıdır.

Laktasyon Sayısı

Madde 19'da genetik değerlendirmeye dahil edilecek laktasyon sayısının en az 3 olması tavsiye edilmekte ve damızlık değerinin her laktasyon için ayrı, fakat laktasyon veriminin bütünü dikkate alınarak hesaplanması istenmektedir. Seleksiyonda kullanılacak damızlık değerinin de, her laktasyon için tahmin edilmiş damızlık değerlerin, kendileri için öngörülen ekonomik ağırlıklar esas alınarak tek bir indeks değerine indirgenmesiyle elde edilmesi önerilmektedir.

Merkez Birliği tarafından yapılan değerlendirmelerde de ilk 3 laktasyon kaydı dikkate alınmakta, fakat damızlık değer tahmininde laktasyon verimleri farklı özellikler olarak değil, tekrarlanan gözlemler olarak dikkate alınmaktadır.

Veri Kalitesi

Kullanılacak verilerin niteliği 20. maddede şu şekilde tanımlanmıştır: *"Tüm hayvanlara ilişkin veriler (soy bilgileri, tohumlama bilgileri, süt verim kayıtları, veteriner uygulamalarına ilişkin kayıtlar vs), kaynaklarına bakılmaksızın genetik değerlendirme merkezinde bütünleştirilmiş bir veri tabanında yer almalıdır. Süt verim kayıtlarından sorumlu örgütün (birimin) veri kontrolü ve düzeltilmesi ile ilgili eksiksiz bir doküman oluşturması esastır. Tüm üye ülkeler/örgütler veri kalitesini değerlendirecek kantitatif ölçütler geliştirmelidirler. Genetik değerlendirme merkezleri biyolojik sınırların dışındaki verileri bulma ve değerlendirme dışı bırakmaya yönelik basit yöntem ve uygulamalar geliştirmelidir. Ancak, gereğinden fazla önlemin sapmalara veya ön seleksiyona yol açabileceği de unutulmamalıdır. Genetik değerlendirmede kalitesi düşük veriler kullanılmamalıdır. Ulusal genetik değerlendirme merkezi, kaliteyi güvence altına alan bir sistemi geliştirmek için cesaretlendirilmelidir."*

Bu başlık altında yer alan bilgilerin büyük bir kısmına önceki bölümlerde değinilmiştir. Burada Merkez Birliği kayıt ve değerlendirme sistemi, tekrarlardan olabildiğince kaçınılarak kısaca değerlendirilecektir.

Merkez Birliği veri tabanında iki temel dosya, soy kütüğü ve laktasyon süt verimi, üzerinde durulmaktadır. Tohumlama kayıtları incelemeye tabii tutulacak durumda değildir. Sağlık konusunda ise bilgi toplanmamaktadır. Veri tabanı süt verimi

ve soy kütüğü kayıtları arasında kolayca bağlantı kurulabilmeye izin vermektedir.

Çizelge 5'te görüldüğü üzere, laktasyonların %10,5'inin laktasyon numarası yok ve %0,1'nin laktasyon sırası da sıfır olarak kayıt edilmiştir. Laktasyonların yaklaşık %75'i ilk 3 ve %15'i de 4 ve üstü sıra sayısına sahiptir. Değerlendirmelerde ilk üç laktasyondan sonrakilerin değerlendirme dışı tutulmasının en önemli nedeni, sayı ve paylarının bu ölçüde az olmasıdır.

Çizelge 5. Farklı laktasyon sırasına sahip laktasyonların sayısı ve payı

Lakt.No	N	%	Lakt.No	N	%
1	45.084	34,4	7	1.086	0,8
2	33.406	25,5	8	408	0,3
3	19.274	14,7	9	126	0,1
4	10.103	7,7	Boş	13.715	10,5
5	5.385	4,1	0	84	0,1
6	2.464	1,9	Toplam	131.135	100,0

İlk 3 laktasyon kayıtları Çizelge 3'te belirtilen buzağılama yaşına göre sınırlanmış ve kayıtların %19,2'sinin (18.762 laktasyon) kabul edilen sınırların dışında kaldığı belirlenmiştir. Bir başka ifadeyle ilk üç laktasyon verimine ait her beş kayıttan biri yaş sınırına uymadığı için değerlendirme dışında kalmaktadır. Değerlendirme dışı bırakılan laktasyonların %94'ünün çıkarılış nedeni, o laktasyon sırası için kabul edilen yaş üst sınırını aşmasıdır. Bu sorunu hafifletmek amacıyla, bazı ülkelerde olduğu gibi, laktasyonlarda yaşın üst sınırı artırılabilir. Örneğin, Almanya'da 2. ve 3. laktasyona başlama yaşı üst sınırı sırasıyla 56 ve 75 ay olarak kullanılmaktadır (Anonymous, 2003).

İlk iki laktasyon kaydı bulunan 16.159 baş inekten buzağılama aralığı 310 günden kısa olanların sayısı 395 baş, 650 günden uzun olan inek sayısı ise 231 baştır. İkinci ve 3. laktasyon kaydı olan 9.746 baş inekten ise 225'inin 310 günden kısa ve 79'unun 650 günden uzun buzağılama aralığına sahip olduğu belirlenmiştir. Buzağılama aralığı için öngörülen sınırların dışında kaldığı için çıkarılan ineklerin sayısı 930, toplamdaki payı ise %1,2'dir.

Laktasyon süresi bakımından yapılan testte 220 günden kısa süren laktasyon sayısının 1.797 ve 550 günden uzun süren laktasyon sayısının ise 2.142 olduğu saptanmıştır. Değerlendirme dışı tutulan kayıt sayısı 3.939 olup toplamdaki payı %5'tir.

Laktasyon süt verimi 2.000 kg'dan az olanların sayısı 1.187, 15.000 kg'dan çok olanların sayısı ise yalnızca 6'dır. Her ikisinin toplamdaki payı %1,6 dolayındadır.

Yukarıda sıralan elemelerden geriye 72.912 adet ilk 3 laktasyon kaydı kalmıştır. Bu sayı mevcut 97.764 ilk 3 laktasyon kaydının %75'i kadardır.

Başka bir deyişle, kabul edilebilir sınırlar dışında kalan laktasyon kayıt oranı %25'tir. Bu seviyedeki veri kaybının sapmalara ve ön seleksiyona yol açmadığı konusunda henüz herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Veri kalitesini düşüren önemli etkenlerden birisi de sistemdeki işletme sayısının değişmesidir. Yapılan incelemede her yıl sisteme o yıl için yılbaşı mevcudunun %30-%40 düzeyinde yeni işletmenin katıldığı ve buna karşılık işletmelerin %20-%30 kadarının sistem dışında kaldığı saptanmıştır.

Laktasyonların Değerlendirilmesi

21. maddede laktasyonların nitelik olarak farklılığına değinilmiş ve her laktasyon tipinin tanımlanması ve işaretlenmesinin gereği vurgulanmıştır. Farklı laktasyon tiplere ait bazı örnekler aşağıda sıralanmıştır.

- Değerlendirme yapılan tarihte henüz tamamlanmamış laktasyonlar,
- Laktasyonunu tamamlamadan sürüden çıkarılmış olan ineklere ait laktasyonlar,
- Doğal olarak kuruya çıkmış ve 305 günden kısa sağılmış ineklere ait laktasyonlar,
- Doğal olarak kuruya çıkmış ve 305 gün ve daha uzun süre sağılmış ineklere ait laktasyonlar,
- Buzağılaması yaklaştığı için veya yönetim anlayışının gereği olarak kuruya çıkarılmış ve 305 günden az sağılmış ineklere ait laktasyonlar.

Merkez Birliği veri tabanında laktasyonlarla ilgili olarak, laktasyon sırası ve süresi dışında bir ayrıntı yer almamaktadır.

Laktasyon süresine değinilen ve 22. maddede en az 45 gün veya aylık aralıklarla en az iki kez kontrol sağımı yapılmış ineklerin laktasyon kayıtlarının da kullanılması gerektiği vurgulanmıştır. 305 günden kısa sürede kendiliğinden kuruya çıkmış ineklerin laktasyon verimlerinin 305 güne tamamlanmaması, 305 günden uzun süren laktasyonlarda yalnızca ilk 305 günlük verimin esas alınmasının gerektiği belirtilmiştir.

Türkiye'de laktasyonun sonlanma nedenine ilişkin yeterli bilgi olmadığı için 220 günden kısa süren laktasyonlar, değerlendirme dışı tutulmakta, 305 günden uzun laktasyonlar için de 305 günlük verim kullanılmaktadır.

Eksik laktasyonları 305 güne tamamlamada kullanılan yöntem ve faktörlerin güncelliği ile sapmaya neden olup olmadığının sürekli olarak gözden geçirilmesi ve kullanılan katsayıların en azından her 5 yılda bir yeniden tahmin edilmesi gerektiği 23. maddede altı çizilen noktalar arasındadır.

Ön Düzeltmeler

Verileri analize hazırlama aşamasının son maddesi olan 24. maddede ön düzeltme konusuna değinilmiş, zorunlu haller dışında ön düzeltme yapılmaması tavsiye edilmiştir. Zorunlu hallerde ise, ön düzeltmede yalnızca çarpımsal faktörlerin kullanılması ve kullanılacak katsayıların en az 5 yılda bir yeniden tahmin edilmesi istenmiştir.

Yapılan incelemede Merkez Birliği'nce uygulanan ıslah programı kapsamında ön düzeltmeyi öngören bir husus olmadığı ve ön düzeltme yapılmadığı saptanmıştır.

Analiz aşaması

Model seçimi

Modelin yapısı ve bunda yer alacak faktörlere 25.-28. maddelerde değinilmiş ve öncelikle modelin basit, anlaşılır ve açık olması gerektiği vurgulanmıştır. Model seçimi konusunda bağlayıcı bir ifade kullanılmaktan kaçınılmış ve "En iyi model, veri yapısına uygun ve en doğru tahmin yeteneğine sahip olan modeldir" denilmiştir. Yalnız bu ifadeyle yetinilmemiş ve süt verimi ile ilgili yapılacak analizlerde;

- Boğa modeli yerine bireysel hayvan modelinin,
- Laktasyon sırası içi tek özellik modeli yerine laktasyon sırası içi çoklu özellik modelinin;
- Tek (ilk) laktasyon modeli yerine çoklu laktasyon modelinin,
- Tekrarlanan verim modeli yerine her bir laktasyonu farklı bir özellik kabul eden çok özellikli analiz modelinin,
- Laktasyon modeli yerine Test Günü Modeli'nin tercih edilmesi önerilmiştir.

Analizlerde sabit ve şansa bağlı etkilere sahip faktörleri bir arada değerlendiren Karışık Model esasına dayalı modellerin kullanılması tavsiye edilmiştir. Damızlık değeri gibi, etkisi şansa bağlı faktörler dışında kalan unsurların modele sabit etkili veya şansa bağlı etkili olarak dahil edilmesi kararına yardımcı olacak bazı kıstaslara değinilmiş, fakat bağlayıcı bir ifade kullanılmamıştır. Örneğin; bir faktörün yarattığı alt grup sayısı az, her bir grupta gözlem sayısı yeterli ve izleyen dönemlerdeki analizlerde aynı alt grupların oluşturulma olanağı varsa, bu faktörün modelde sabit etkili bir faktör olarak yer alabileceği belirtilmiştir.

Merkez Birliği tarafından bugüne kadar yapılan analizlerde farklı modeller denenmiş (Karb, 1996; Anonymous, 1997; Anonymous, 1998; Kumlu, 1999; Fırat ve Kumlu, 2002) ve son olarak Akman ve Kumlu (2002) tarafından geliştirilen ve aşağıda görülen bireysel hayvan modelinde karar kılınmıştır.

$$y = Xb + ZQg + Za + Wpe + e$$

Modelde;

- y: Gözlem değerleri vektörünü,
- X: Genetik grup dışında kalan sabit etkili faktörlere ilişkin tasarım matrisini,
- b: X matrisiyle ilgili faktörlerin hallerine ait etki miktarları vektörünü,
- Z: Rasgele etkili faktörlere ait tasarım matrisini,
- Q: Genetik grup faktörüne ait tasarım matrisini,
- W: Kalıcı çevre etkisi için tasarım matrisini,
- g: Genetik grup faktörünün hallerine ait etki miktarları vektörünü
- a: Z matrisiyle ilgili faktörlere ait etki miktarları vektörünü,
- pe: Kalıcı çevre etkisi ve eklemeli olmayan gen etkilerini içeren etki miktarı vektörünü,
- e = Tesadüfi çevre etkisine (hata) ait etki miktarı vektörünü ifade etmektedir.

Modelde; İl içi sürü büyüklüğü, buzağılama yılı içi buzağılama ayı, laktasyon numarası içi buzağılama yaşı ve genetik gruba sabit etkili faktörler; eklemeli genetik etki, sabit çevre etkisi ve tesadüfi çevre etkisine ise şansa bağlı faktörler olarak yer verilmiştir.

Bu tür modellerde aynı sürüde aynı yıl ve mevsimde buzağılayan ineklerin birbirleriyle karşılaştırılması temel esaslardandır. Fakat, mevcut verilerle bunu sağlayacak olan sürü*buzağılama_yılı*buzağılama_ay (veya mevsimi) faktörü oluşturulamamıştır. Bunun temel nedeni, işletmelerin çok küçük olmasıdır. Nitekim, yıl içinde tamamlanmış kullanılabilir laktasyon sayısı bakımından mevcut veriler incelendiğinde, işletmelerin %36'sında yalnızca 1, %21'inde iki ve %14'ünde ise 3 laktasyon kaydının bulunduğu görülmektedir. Buzağılama ayı veya mevsimi de dikkate alındığında işletmelerin ve dolayısıyla kayıtların büyük bir kısmı kullanılamaz hale gelmektedir. Bu nedenle önce işletmeler tamamlanmış laktasyon sayısına göre 5 grupta toplanmış ve il içi sürü büyüklüğü faktörü ana sabit etkili faktör olarak modele konulmuştur.

Modelin Yansızlığı

Kılavuzun 29. maddesinde uluslararası ve ulusal genetik değerlendirmelerde tahminlerin yansızlığının önemi vurgulanmış ve yüksek hata varyansından kaçınılması önerilmiştir.

Merkez Birliği tarafından kullanılan model bu açıdan görünür herhangi bir sorunu taşımamaktadır.

Genetik Parametreler

Fenotipik ve genetik parametrelerin, mümkün olduğunca sıkça, en azından her 5 yılda bir tahmin edilmesi ve bu amaçla kullanılan veri yapısı, yöntem ve modelin damızlık değer tahminlerinde kullanılanlarla, olabildiğince, aynı olması önerilmektedir.

Merkez Birliği'nce uygulanan ıslah programı kapsamında parametre tahminleri ilk kez 2002 yılında Akman ve Kumlu (2002) tarafından, yukarıda açıklanan modelle yapılmış; fenotipik, eklemeli genetik ve kalıcı çevre varyansları sırasıyla 1.574.848 kg², 349.464 kg² ve 320.911 kg²; kalıtım ve tekrarlanma dereceleri de 0,22 ± 0,029 ve 0,43 ± 0,010; olarak tahmin edilmiştir. Bu değerlere dayalı olarak gerçek ve tahmini damızlık değerler arasındaki korelasyon katsayısı %54,7 olarak hesaplanmıştır.

Merkez Birliği tarafından yapılan damızlık değer tahminlerinde de yukarıda belirtilen model kullanılmaktadır. Fakat, analizde kullanılan veri yapısı farklı olmaktadır. Çünkü, parametre tahminlerinde baba başına en az 3 kızın laktasyon kaydının bulunması, sabit etkili faktörlerin her bir seviyesinde (alt grubunda) en az 3 ineğin bulunması ve en az 3 boğanın temsil ediliyor olması koşulları aranmaktadır. Bu koşullara göre veriler süzülendiğinde, laktasyon kayıtlarının yaklaşık %40'ı kullanılamaz hale gelmektedir (Akman ve Kumlu, 2002). Damızlık değeri tahmin edilen birey sayısında çok büyük bir azalma meydana getirmemek için, damızlık değer tahmininde, genetik parametre tahmininden farklı veri seti kullanılmaktadır.

Bilinmeyen Ebeveyn Grupları

Analiz aşamasıyla ilgili bu bölümün son maddesi olan 31. maddede; "Değerlendirme aşamasında süreç içerisindeki yönelimi ortaya koymak amacıyla bilinmeyen ebeveynler ırk, köken aldığı ülke, hangi seleksiyon izinde olduğu, doğum tarihi veya başka kısıtlara göre gruplarda toplanmalıdır. Ulusal genetik değerlendirme sisteminde değerlendirmenin doğruluğunu artırmak için ithal edilen hayvanların bilinmeyen ebeveyn (fantom) gruplarında toplanmasına özen gösterilmelidir. Her bir fantom ata grubunda en az 10-20 hayvan bulunmalıdır. Kalıtım derecesi düşük özelliklerde bu sayı daha da büyük olmalıdır" denilmektedir.

Türkiye'de yapılan analizlerde de bu şekilde genetik gruplar oluşturulmaktadır. Burada asıl sorun, daha önce değinildiği üzere, ülke ve ırk, hatta eşey kodunda görülen karışıklıklar ve hatalardır.

Analiz sonrası değerlendirme

Sonuçları Yayınlama Kısıtları

Madde 32'de, tahmin edilen damızlık değerlerinin resmiyet kazanması için bu değerlere ait isabet derecesi (accuracy) veya onun karesi olan tekrarlanabilirlik derecesi (reliability) değerleriyle birlikte verilmesi öngörülmektedir. Yapay tohumlamada kullanılmak üzere test edilen aday boğaların damızlık değerinin geçerli olması için ise ayrıca Etkin Kız Katkısı (Effective Daughter

Contribution)'nın da hesaplanıp verilmesi ve bu değer en az 10 olması istenmektedir.

Ulusal genetik değerlendirme merkezlerinin bireysel damızlık değerlerine ilişkin yayınlarında genellikle aşağıdaki hususlarda bilgi sunulmaktadır:

- Etkin kız sayısı veya kız sayısı ile bunların işletmelere dağılımı (örneğin; kız sayısı ve kızların yetiştirildiği işletme sayısı ile bir sürüde bulunan kızların oranının en yüksek değeri vs)
- Değerlendirme dışı tutulan tohumlanmış kız sayısı ve oranı ile ilk laktasyonda 305 günü tamamlamadan veya 2. laktasyona başlamadan sürüden çıkarılmış, fakat değerlendirmeye katılmış kız sayısı veya oranı
- Kısmi verimlerden yararlanarak tahmin edilmiş ve kullanılmış, tamamlanmamış, laktasyonların oranı
- Değerlendirme tipi (örneğin sonuçların düzenli yapay tohumlama verilerine dayanıp dayanmadığı)
- İrk ve genetik tabanın tanımı

Merkez Birliği tarafından 1995 yılında başlatılan damızlık değer tahminleri ile ilgili elde edilen sonuçlar bugüne kadar resmi olarak yayınlanmamıştır.

Süt verim kayıtları (305 gün) dosyasının incelenmesi sonucunda, kızlarının süt verimi bilinen 6.576 baş boğadan 10 ve daha fazla işletmede kızı bulunan boğa sayısı yalnızca 307, bunların oranı ise %5 dolayındadır. İşletmeler dikkate alınmadan kız sayısına göre boğalar incelendiğinde; boğaların %42'sinin yalnızca birer kızla temsil edildiği; 9'dan fazla kızla temsil edilen boğaların %9'luk bir orana sahip olduğu anlaşılmaktadır. Islah programı kapsamında teste alınan aday boğaların ilk grubunun döleri yeni doğmuştur. Bu durum ve yukarıdaki öneriler bir arada değerlendirildiğinde gerek etkin kız katkısı gerekse boğa başına kız sayısı bakımından bile yayınlanabilir damızlık değere sahip boğa sayısının son derece sınırlı kalacağı söylenebilir. Bu sorunun çözümü için, genel olarak boğa kullanımı, özel olarak da aday boğa kullanımının belirli bir plana göre yapılması, boğaların işletmelere daha dengeli dağıtılması ve boğa başına kız sayısının artırılması gerekmektedir.

Sistemin Geçerliliğinin Sınanması

Genetik Değerlendirme Sisteminin geçerliliği veya doğruluğunun sınanması konusuna 33. ve 34. maddelerde değinilmiş ve bu amaçla veri kontrolleri, fenotipik değerlerin test edilmesi, farklı dönemlerde elde edilen damızlık değerlerin karşılaştırılması gibi çeşitli yollarla yararlanılabileceği belirtilmiştir. Ayrıca, INTERBULL tarafından geliştirilen I, II ve III ile kodlanan geçerlilik test yöntemleri ile, Mendel örnekleme

değeri ve hatalara ilişkin bilgiler de geçerliliğin kontrolü amacıyla kullanılabilir.

Türkiye'de uygulanan ıslah programının sonuçları, yukarıda anılan yöntemler kullanılarak veya daha başka yollarla henüz sınanmamıştır.

Sonuçların Gösterimi

Uluslararası alanda karşılaştırma yapabilmek amacıyla hayvanların mutlak damızlık değerlerinin metrik sistemle verilmesi öngörülmüştür (madde 35). Ülke içi kullanım söz konusu olduğunda veya indeks oluşturulduğunda göreceli damızlık değerlerin verilmesi düşünülebilir. Genetik değerlendirme merkezleri kullandıkları mutlak ve göreceli damızlık değerlerin istatistiksel anlamları (tanımlayıcı istatistikler dahil) ve tanımlarını web sayfalarında ayrıntılı bir biçimde açıklamalıdır (madde 36).

Merkez Birliği'nce süt verimi kg olarak ifade edilmekte ve hem mutlak damızlık değerler hem de bunlardan yararlanarak her bireyin göreceli damızlık değeri elde edilmektedir. Birden çok özellik için tahminler yapılmadığından henüz indeks değeri tahmin edilmemektedir. Damızlık değerleri yayınlanmadığı için web sayfasında açıklayıcı bir bilgi bulunmamaktadır.

Genetik Taban

Göreceli damızlık değerlerin hesaplanabilmesi için gereken genetik taban (genetic base) ineklerin doğum yılları dikkate alınarak oluşturulabilir. (madde 37 ve 38). Genetik taban ifade edilirken bir harfle ırk kodu, genetik tabanın oluşturulduğu yılın son iki rakamı, esas alınan cinsiyeti tanımlayan bir harf, kullanılan olayı (doğum, doğurma vb) belirten bir harf ve dikkate alınan yılın son iki rakamı bir araya getirilmelidir. Örneğin; H00CB95 şeklindeki bir ifadede; "H" Holstein ırkını, "00" değerlendirmenin 2000 yılında yapıldığını, "C" ineklerin damızlık değer ortalamasının kullanıldığını, "B" genetik taban oluşturma ölçütünün doğum yılı olduğunu ve "95" de 1995 yılında doğanların dikkate alındığını gösterir.

Merkez Birliği, ICAR tarafından öngörülen kapsama uygun şekilde genetik taban oluşturmada ve buna bağlı olarak da göreceli damızlık değerler hesaplanmaktadır.

Yıllık Analiz Sayısı

Madde 43'te, güncel değerler elde etmek amacıyla ulusal genetik değerlendirme merkezlerinin, yılda 4 kez (Şubat, Mayıs, Ağustos ve Kasım) aylarında genetik değerlendirme yapımları tavsiye edilmektedir.

Merkez Birliği, her yılın Şubat ve Ağustos ayında olmak üzere yılda iki kez damızlık değerlerin tahmin edilmesini öngörmüştür. Fakat, bugüne kadar analizler bazı yıllar yılda bir kez yapılabilmemiş veya zamanında yapılamamıştır. Alt yapıdan

kaynaklanmayan bu sorunun giderilmesi ve dolayısıyla yılda 4 kez analiz yapılması mümkün görünmektedir.

Diğer

Genetik değerlendirme merkezlerinin meslek etiğine uymaya zorlanmaları ve bu anlayışı kurumsallaştırmaya özendirilmeleri gerektiği 40. madde de açık bir biçimde belirtilmiştir.

Madde 43'te, üye örgüt ve ülkelerin, farklı özellikler ve ekonomik damızlık değeri için uygun gördükleri biçimde indeks oluşturmada serbest oldukları vurgulanmıştır.

Madde 44'te, genetik değerlendirme merkezlerinin, gelecekte yapmayı düşündükleri tüm değişiklikleri kapsayan uzun erimli bir plan hazırlaması ve yapmayı tasarladıkları yenilikleri uluslararası alanda anlaşılacak biçimde ilan etmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Ulusal genetik değerlendirme sistemleri ve merkezlerine ilişkin son madde olan 45. maddede her örgüt veya ülkenin, uyguladığı ıslah programı ile ilgili tüm belgeleri (genel istatistiklere ve boğaların damızlık değerlerine ilişkin çizelgeleri) içeren bir web sayfası hazırlaması öngörülmüştür. Yerel dilin yanı sıra İngilizce olarak da hazırlanacak web sayfasında belirli bir standart oluşturabilmek için, INTERBULL önerilerinin gözetilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Daha önce değinildiği üzere, ICAR öngörülerine kıyasla Merkez Birliği'nin mevcut web sayfası önemli eksiklikler içermektedir. Bu nedenle, Merkez Birliği web sayfasının uygulanan ıslah programını ayrıntılı olarak tanıttak biçimde düzenlenmesi yerinde olacaktır.

Sonuç

Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği tarafından 1998 yılından sonra uygulamaya konulan ıslah programını ICAR tarafından öngörülen kurallarla karşılaştırmak amacıyla hazırlanan bu çalışma Türkiye'nin kısa bir sürede büyük ilerlemeler gerçekleştirdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim, geçmişi 10 yıl bile olmayan sistemde soy kütüğüne kayıt edilen sığır sayısı yılda 100 bin başa yaklaşmıştır. Kayıt edilenlerin büyük bir kısmı (%97,5'i) kültür ırkıdır. Buradan hareketle, her yıl doğan kültür ırkı buzağuların yaklaşık %15'ine eşdeğer sayıda hayvanın sisteme dahil edildiği hesaplanabilir. Bu, henüz 6 yıllık geçmişi olan bir ıslah programı için kesinlikle azımsanamayacak bir değerdir.

Islah programı; ICAR'ın 2002 yılında genel ilkeler olarak kabul ettiği ve yayınladığı kılavuzda yer verdiği kurallar dikkate alınarak değerlendirildiğinde, beklendiği üzere, bazı eksiklik ve hatalar içermektedir. Bunların en önemlileri hayvanların tanımlanması ve tohumlama kayıtları

ile ilgilidir. Tohumlama kayıtlarının niteliğinin düşük olması hayvanların baba kayıtlarının düzenli tutulmasını güçleştirmekte ve bu nedenle önemli veri kayıpları ortaya çıkmaktadır. Sisteme kayıtlı sığırların %50'ye yakınının baba kaydının olmaması veya hatalı olması önemli bir sorundur. Bu nedenle, tohumlama kayıtlarının düzenli toplanması ve gerektiğinde ebeveyn saptama amaçlı genetik testleri yapma olanağının sağlanması yerinde olacaktır.

Gerek soy kütüğü ve gerekse verim dosyasında hatalı verilerin bulunması, kullanılan bilgisayar paket programında yapılacak bazı değişikliklerle önlenabilir. Nitekim son yıllarda yapılan bir ekleme ile her hangi bir bireyin baba veya anasının doğum tarihinden daha eski doğum tarihiyle kayıt edilmesi engellenmiştir.

Sistemde henüz 305 gün süt veriminden başka özellik üzerinde durulmaması, bir başka ifadeyle ıslah amacıyla öngörülen diğer özelliklerle ilgili çalışmaların belirli bir seviyeye getirilmemiş olması önemli bir eksikliktir. Süt verim kontrollerinde etkinlik derecesinin düşük olması da önemli bir sorundur. Yıl içinde başlayan laktasyonların %40'ının kayıt edilememesi ve kayıt edilen laktasyonların da %25'inin kabul edilen sınırlar dışında kalmasını önleyecek tedbirler alınmalıdır. Kayıt edilen laktasyonlardan yararlanmayı yükseltmek ve ön seleksiyon tehlikesini azaltmak amacıyla kısmi verimlerden yararlanma veya Test-Günü-Modeli'nden yararlanma üzerinde durulmalıdır.

Sistemin bir diğer önemli sorunu, populasyonun belirli bir dengeye ulaşamamış olmasıdır. Örneğin, her yıl sisteme %30-40 dolayında yeni işletme katılırken, kayıtlı işletmelerin %20-30 kadarı sistemden çıkmaktadır. Çıkan işletmelerle birlikte çok sayıda hayvana ait bilgi de kaybolmaktadır. Katılan işletmelerdeki hayvanlara ait bilgiler ise eksik olduğundan veri tabanındaki sorunlar istenen düzeylerde giderilememektedir. Veri kullanım oranının düşmesinde bu durumun da ciddi bir payı vardır.

Verilerin analizinde veri yapısına uygun olarak geliştirilen bir model kullanılmaktadır. İşletmelerin çok küçük olması, boğa sayısının çok ve boğa başına kız sayısının az olması veri analizini güçleştiren önemli faktörlerin başında yer almaktadır. Bu nedenle, uzun vadede işletme ölçeğinin büyütülmesi üzerinde önemle durulmalı; kısa vadede ise, daha az sayıda ve amaca uygun boğanın, mümkün olabildiğince, tüm illerde ve çok sayıda işletmede kullanılmasına çalışılmalıdır.

Boğa başına kız sayısının düşük olması, boğaların genellikle bir ilde ve çok az işletmede kullanılması isabet derecesini ve etkin kız katkısının büyümesini engellemektedir. Mevcut durumda 10 ve daha fazla işletmede kızı olan boğa oranı %5 olarak

saptanmıştır. ICAR kurallarına göre, yalnızca bu boğaların damızlık değerleri resmîyet kazanacaktır.

Bugüne kadar yılda iki kez yapılması öngörülen, fakat zaman zaman aksayan damızlık değer tahminleri yılda 4 kez yapılmalı, farklı dönemlerde elde edilen değerler karşılaştırılarak sistemin geçerliliği test edilmelidir. Ayrıca, kısa sürede sistemin güvenilirliğini sınavacak uygun test yada testlerin uygulamaya aktarılması sağlanmalıdır.

Ulusal ve uluslararası alanda ıslah programını açık ve kapsamlı bir biçimde tanıtmak amacıyla web sayfası Türkçe ve İngilizce dilleriyle yeniden düzenlenmelidir. Bu, kamuoyu desteği sağlama bakımından da son derece önemlidir.

Son olarak, Holstein ırkı için öngörülen ıslah amacı gibi, sisteme kayıt edilen diğer ırklar için de ıslah amaç ve hedefleri saptanmalıdır.

Kaynaklar

Anonymous, 1997. Ergebnisse und Dokumentation des Zuchtwertschaetzverfahrens für das Projekt "Infosystem Zuchtrinder".(Yayınlanmamış). Stuttgart

Anonymous, 1998. Bericht eines Workshops zur Zuchtwertschaetzung im Projekt "Infosystem Zuchtrinder". (Yayınlanmamış). Stuttgart

Anonim, 2000. Damızlık Süt Sığırlarında Soykütüğü Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara

Anonim, 2001. Islah Amaçlı Yetiştirici Birliklerinin Kurulması ve Hizmetleri Hakkında Yönetmelik. Resmi Gazete, Sayı 24615, Ankara

Anonymous, 2001. Interbull Guidelines for National & International Genetic Evaluation Systems in Dairy Cattle with Focus on Production Traits. Interbull Bulletin, 24, Uppsala (<http://www-interbull.slu.se/bulletins/framesida-pub.htm>)

Anonim, 2002. Kulak Küpesinde Yeni Sistem Uygulanmaya Başlandı. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi (4) 19: 2, Ankara

Anonymous, 2002. Guidelines. Section 10: ICAR Standard Methods of Genetic Evaluation. http://www.icar.org/docs/Rules%20and%20regulations/New%20Guidelines/Guidelines_total.pdf

Anonymous, 2003. Description of National Genetic Evaluation Systems for dairy cattle traits as applied in different Interbull member countries. http://www-interbull.slu.se/national_ges_info2/framesida-ges.htm

Anonymous, 2004. Members of ICAR in the various countries. http://www.icar.org/members_icar.htm

Firat, M.Z., Kumlu, S., 2002. Genetic parameters for milk yield of Turkish Holstein-Friesian cows using Bayesian analysis. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. August 19-23, Montpellier, France

Karb, H., 1996. Einrichtung eines Zuchtwertschätzverfahrens für das Projekt "Infosystem Zuchtrinder". (Yayınlanmamış). Stuttgart

Kumlu, S., 1999. Türkiye Damızlık Siyah Alaca Sürülerinin Süt Verimlerinde Genetik ve Fenotipik Yönelimler. Ak.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 12: 11-24

Kumlu, S., Akman, N., 1999. Türkiye Damızlık Siyah Alaca Sürülerinde Süt ve Döl Verimi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 39 (1):1-16

Kumlu, S., Akman, N., 2002. Türkiye Siyah Alaca Populasyonunda 305-Gün Süt Verimine Ait Genetik ve Fenotipik Parametreler (Basılmamış).

HATAY İLİ YAYLADAĞ İLÇESİ ESMER IRK x GÜNEY SARI MELEZLEMESİ İLE SIĞIR POPULASYONUNUN ISLAHI PROJESİ VE ULAŞILAN İLK SONUÇLAR *

Özel Şekerden¹

Özet: Hatay'ın Yayladağ İlçesinin sınırlı şartlarında Esmer sığır kullanmak suretiyle 2500-3000 kg laktasyon süt verimi, iyi besi ve çeki gücü performansına sahip sığır genotipi (Güney Sarı x Esmer) elde edilmesi amaçlanarak, T.C. Devlet Planlama Teşkilatının finansal desteği ile 2001 yılında Proje başlatılmıştır.

Böyle yaparak İlçede süt üretiminin ve üretilen sütün kalitesinin artacağı, elde edilen erkek hayvanların Yayladağ ve tüm Hatay'da besi materyali olarak değerlendirilebileceği, ayrıca yetiştiricinin toprak işlemek için uygun hayvana sahip olacağı düşünülmüştür. Sonuçta, sözü edilen nedenlerden dolayı Yayladağ yetiştiricisinin gelir düzeyi yükselecektir.

Araştırmanın materyali, Yayladağın 2 ayrı köyündeki sığır populasyonları ile oluşturulmuştur. Köylerin her birinde boğa barınağı belirlenmiştir. Sığır populasyonu büyüklüğüne uygun olarak her bir barınağa 1 boğa konulmuştur. Tohumlamalar ve doğumlar boğa barınağında görevli kişiler tarafından kaydedilmektedir.

F₁ lerin büyüme özellikleri belirlenmektedir. F₁ ve G₁ lerde besi ve süt verim özellikleri de belirlenecektir.

Projenin 2007 yılında tamamlanacağı düşünülmektedir. Şimdiye kadar (15 Aralık 2003) Projeye alınan iki köyde toplam olarak 62 melezi (Güney Sarı x Esmer) F₁ buzağı doğmuştur. G₁ generasyonunu elde etmek üzere tohumlamalar da başlatılmıştır. Vücut ölçülerine ait bugüne kadar elde edilen sonuçlar, yemleme imkânları daha iyi olan köydeki buzağuların, diğerlerinden daha iyi büyüme performansına sahip olduklarını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Sığır, Islah, Hatay, Yayladağ

Genetic Improvement of Cattle Population of Yayladağ District of Hatay Province by Crossing of South Yellow x Brown Swiss Breed and First Results Obtained

Abstract: In order to obtaining of cattle genotype (South Yellow x Brown Swiss) that it would have 2500-3000 kg lactation yield, good fattening and draft power performance by using Brown Swiss breed at the limited conditions of Yayladağ District of Hatay Province were aimed in the Project which have been started at April of 2001 by financial support of Prime Ministry State Planning Organization of Turkish Republic

It was thought that, doing so milk production and milk quality of produced milk of District would increase, the male animals obtained would be evaluated as fattening material for Yayladağ and all Hatay Province, and in the same time the farmers would have suitable animals for plow. At the end of mentioned reasons the level of income of farmers of Yayladağ would increase.

The material of the research would be formed cattle population at 2 separate villages of Yayladağ. Bull stall was determined in each village. One bull placed in the each the barn accordingly cattle population size of the villages. Natural inseminations and parturitions have been recorded by persons who were in charge in the barns.

Growth performances have been determined on F₁ animals. Fattening and milk production characteristics also will be determined on the the F₁ and G₁ material of the project. Taking into consideration of the data, breeding animals will be selected. F₁ animals that have good performances will be kept; others will be inseminated with Brown Swiss bulls again for G₁ generation.

It is though that the Project will be completed in 2007. Until now (15 December, 2003) as a total of 62 crossbred (South Yellow x Brown Swiss) F₁ calves were born in the two villages which were included in the Project. Inseminations also for G₁ generation have been started. The results about body measurements obtained up to day indicate that, the calves in the village, which have better feeding conditions, showed better growing performance than the other ones

Key words: Cattle, Improvement, Yayladağ, Hatay

Giriş

Genel olarak üstün özellikli ziraat arazilerine sahip olan Hatay ilinde, bir de dağlık olan coğrafi yapı dolayısı ile bitkisel üretimi alanlarının sınırlı olduğu, geçim kaynaklarının önemli bir bölümünü düşük verimli yerli sığır ırklarının oluşturduğu yöreler de bulunmaktadır. Yayladağ ve Merkez İlçenin kimi köyleri de böyledir. Söz konusu yörelerde süt ve et verimi yanında, toprak işlemek için sığır işgücüne de ihtiyaç vardır.

Bugün Yayladağ'da mevcut yaklaşık 6000 baş sığırın [(3977 baş yerli ve 1967 baş Siyah Alaca x

Yerli melezi (Anonymous, 1996)] % 70' ini günde 3-5 kg süt veren ve besi kabiliyeti olmadığı söylenebilecek Güney Sarı Sığır (GSK), % 30'unu ise bunların Siyah Alaca'larla olan melezleri oluşturmaktadır. Aslında sığır işgücüne ihtiyaç olmayan, ovalık, yeterli kaba ve kesif yem ile yemleme imkânına sahip yöre ve işletmelerde sığırdan süt ve et üretimi için Siyah Alaca sığır ırkı uygun bir seçim olabilir. Oysa coğrafi yapısı nedeniyle ilçenin, zaten kıt olan bitkisel üretim alanı içinde yem bitkilerine yer verilerek kaba yem sağlanması, mümkün görülmemektedir. Bunun yanında mevcut hayvancılığın büyük ölçüde

* "Hatay İli Yayladağ İlçesi Esmer Irk X Güney Sarı Melezlemesi İle Sığır Populasyonunun Islahı" Projesi DPT Tarafından desteklenmiştir.

¹ MKÜ Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, ANTAKYA

meraya dayandırıldığı İlçede, sığırların gereği gibi yemlenmesi için ne mevcut mera alanı, ne de meraların üretim kapasitesi yeterlidir. Ayrıca, Siyah Alaca melezi sığırlardan tarla işlerinde yararlanmanın imkânsızlığı yanında, otlatmak için bile köylere uzak dağ meralarına kadar yürütmekte güçlük söz konusudur. Tüm bu nedenlerle ilçe halkının, GSK'lardan daha fazla süt veren, sütünün yağ ve kuru madde içeriği yüksek olan, daha çok et üreten ve bunların yanında iş verim yönü de geliştirilmiş olan, hastalıklara, kötü bakım ve besleme şartlarına uyum sağlayabilen yeni bir sığır tipine ihtiyacı vardır. Böyle yeni bir tipin oluşturulmasında halk arasında "MONTOFON" olarak isimlendirilen Esmer sığır ırkından yararlanılmasının uygun ve ekonomik olacağı düşünülmüştür. Çünkü, bu ırk Türkiye şartlarında günde % 3.5-4.0 yağlı 10-15 kg süt vermekte (İlaslan ve ark., 1977; Cengiz, 1982; Ulusan, 1990; Şekerden ve Erdem, 1994), besiye alınan tosunları günde ortalama en az 1 kg canlı ağırlık kazanmakta (Şekerden ve Özkütük, 1995), süt ve et verimi yanında iş verimi de dikkate alınarak oluşturulmuş olup, gerek dağlık, gerekse ova kesimi şartlarına ve olumsuz çevre koşullarına oldukça iyi uyum sağlamaktadır.

Tüm bu nedenlerle 1998 yılında, GSK dişiler ile Esmer İrk boğaların melezlemesine ve bu arada mevcut ve artacak kaba yem ihtiyacını karşılamak için tabii meraların ıslahına dayanan, Hatay Yayladağ ve Merkez İlçelerini kapsayan bir proje tarafımdan hazırlanarak finansal destek sağlamak amacıyla Devlet Planlama Teşkilatına (DPT) sunulmuştur. Başvuru, 2001 yılı için kabul görmüştür.

Söz konusu bölge sığır populasyonunun, 2001 yılında başlayıp, 2007 yılında sonuçlanacak olan bu projede öngörülen yolla ıslahının gerçekleşmesi durumunda sağlanacak yararlar şöyle özetlenebilir;

1) Bakım besleme imkânı sınırlı olan Hatay'ın dağlık bölge şartlarında % 75 Montofon, %25 GSK genotipi taşıyan günde 8-10 kg süt veren yeni bir sığır tipi (GSK x Esmer G₁) oluşacak ve dolayısıyla süt üretimi artacak, üretilen sütün kalitesi yükselecektir. Yüksek kaliteli süt, süt ürünlerine daha yüksek randımanla işlenebilecektir.

2) Yeni sığır tipinin damızlık dışı ve fazlası erkek hayvanları besi materyali olarak kullanılacaktır. Çünkü oluşturulan bu yeni sığır tipinin tosunları besiye alındıklarında günde ortalama 1 kg canlı ağırlık kazanabilecek, birim canlı ağırlık artışını, Siyah Alaca ve melezlerine oranla daha ucuza sağlayabileceklerdir. Böylece, sadece Proje uygulanan yörelerin değil, aynı zamanda Hatay İli Ova kesiminin de sığır besi materyali ihtiyacı buradan karşılanabilecektir.

3) Gerek coğrafi yapı, gerekse ekonomik güçsüzlük nedeniyle toprağın traktörle işlenemediği yöreler için, süt-et ve iş verimlerini kombine eden yeni sığır

tipi, bu yöredeki halkın toprak işlemek için gereksindiği işgücü ihtiyacını karşılayacaktır.

4) Denemeye alınamayan köy ve ilçelerden olacak yeni sığır tipinde erkek ve dişi damızlık talebi de, denemeye alınan köylerden sağlanacak, böylece deneme kapsamındaki köyler birer damızlıkçı işletme niteliği kazanacaklardır.

Tüm bu sayılanlar, yöre halkının gelir düzeyinin, dolayısı ile de hayat standardının yükselmesi anlamını taşımaktadır.

2001-2003 Periyodunda Proje ile İlgili Gerçekleştirilenler

2001: Yayladağ Tarım İlçe Müdürlüğü yetkilileri ile birlikte İlçe'de sığırcılık faaliyetlerinin yöre çiftçisinin geçiminde ağırlık taşıdığı, diğer yerleşim merkezlerine yakın, yeterli sığır sayısına ve sığırın yararlanabileceği meraya sahip, Yerli Güney Sarı sığırların en fazla bulunduğu köyler, ulaşım imkanları da dikkate alınarak Projeye dahil edilmek üzere belirlenmiştir. Böylece Ayışığı ve Hisarcık Köyleri 2001 Nisan ayında deneme kapsamına alınmıştır.

Belirlenen yerleşim merkezlerine gidilerek sığır yetiştiriciliğinin durumu, yetiştirme imkânları, sığır populasyonunun genetik kompozisyonu, boğa altı yerli dişi sığır sayısı, yetiştiricinin arazi durumu, köylerdeki bitkisel üretim deseni, uygulanan bakım besleme şartları v.b. konularında Ayışığı'nda 60, Hisarcık'ta 52 yetiştirici ile anket yapılmıştır.

Anket değerlendirmeleri sonucunda denemeye alınması planlanan 2 köy ile ilgili elde edilen bilgiler kısaca şöyle özetlenebilir;

a) Ayışığı'nın 60, Hisarcık'ın ise 40 dekar sığırların yararlandığı ortak köy merası bulunmaktadır.

b) Ayışığı'nda 33 yetiştiricide 48 (ortalama 1.5), Hisarcık'ta ise 52 yetiştiricide 74 (ortalama 1.4) baş boğa altı dişi bulunmaktadır. Yani her 2 yerleşim merkezinde de sığırcılık, küçük aile işletmelerinde yapılmaktadır.

c) Hayvancılık ve bitkisel üretim bir arada yapılmaktadır.

d) Ayışığı'nda anket yapılan tüm yetiştiricilerin, Hisarcık'ta ise % 71,1'inin arazisi vardır. Arazi genişliği Ayışığı'nda 5-100 dekar, Hisarcık'ta ≤10-35 dekar arasında değişmektedir.

e) Ayışığı'nda sadece arpa+buğday+yulaf ekimi yapılmaktadır.

Hisarcık'ta yetiştiricinin büyük çoğunluğu (%81) arpa + buğday ekmekle birlikte, bunun yanında bağ + zeytin (%8), buğday (%6), zeytin + buğday + tütün (%2), arpa (%2), arpa + buğday + zeytin (%) yetiştirenler de vardır.

f) Her 2 köyde de meraya ilaveten ahır beslemesine de gereksinim olmaktadır.

g) Günde hayvanlara 1-5 kg arasında kesif yem (arpa, buğday, küspe, kepek gibi) verilmektedir. Kesif yemin büyük çoğunluğu her 2 köyde de yetiştiricinin kendi arazisinden sağlanmaktadır.

h) Süt genel olarak her iki yerleşim merkezinde de süt ürünlerine işlenerek değerlendirilmektedir. Proje kapsamına alınan köylerde yetiştirici ile anketler yapılmış, proje başlangıcı için verim belirlemesi ve boğa altı dişi sayısı belirlenip, satın alınması gerekli boğa sayısı tespit edilmiştir. Projenin uygulanması için alt yapı oluşturulmuştur (Boğa, boğa barınağı, boğa bakıcısı temini v.b.).

Hizmet verilecek tohumlama yaşındaki düve ve inek sayısı da dikkate alınarak Ayışığı ve Hisarcık Köyleri için, Hafik T.İ.M.'nden birer Esmer İrk boğa satın alınmıştır. 14 Eylül 2001'de boğalar köylerde önceden belirlenen boğa bakıcılarına teslim edilmiş, tohumlamalar ve tohumlanan hayvanların

numaralanması ve yetiştirme kayıtlarının tutulması başlatılmıştır.

2002-2003: Tohumlamalar ve kayıtlar devam etmiştir. 24.02.2002 tarihinden itibaren melez buzağı doğumları ve dolayısı ile 1, 3, 6, 9 ve 12 aylık yaşlarda olmak üzere büyüme özelliğini tespit için vücut ölçüsü alma işlemleri başlatılmıştır.

Bugüne kadar (15 Aralık 2003) Ayışığı'nda 30, Hisarcık'ta 27 yetiştirici muhtelif sayıda ineği ile projeye katılmış olup, toplam 62 adet (Ayışığı'nda 33, Hisarcık'ta 29) melez buzağı elde edilmiştir. Melez dişilerin bir kısmı tohumlama yaşına ulaşmış, bunlardan en büyüğü G₁ elde etmek üzere yeniden Esmer boğaya tohumlatılmıştır.

Şimdiye kadar doğan buzağılarda büyüme özellikleri genel olarak (2 köy birlikte) Çizelge 1'de, köyler ayrı ayrı olarak ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. GSK x Esmer Melezi Buzağılarda Çeşitli Vücut Özelliklerine Ait Ortalamalar (cm)

Yaş (ay)	N	Cidago Yük.	Vücut Uz.	Göğüs Derinliği	Göğüs Çevresi	Göğüs Genişliği	Karın Çevresi	İncik Çevresi
1	62	76.1±5.03	71.1±5.51	28.1±2.71	81.9±6.28	16.5±1.91	83.8±7.08	11.1±0.83
3	47	86.9±6.14	85.0±6.44	34.9±3.46	97.9±7.99	20.3±2.61	112.6±10.79	12.1±0.91
6	34	94.1±7.85	93.5±9.95	39.8±4.21	110.4±11.10	22.7±3.79	133.5±14.90	12.5±1.14
9	23	101.6±8.51	105.0±11.66	45.0±5.11	123.9±13.80	26.1±3.87	152.7±17.22	13.6±1.53
12	12	113.3±3.82	117.6±12.09	51.3±5.46	139.08±12.82	30.3±4.36	172.1±19.43	14.9±1.45

Çizelge 2. Ayışığı ve Hisarcık Köylerine Melez Buzağılara Ait Gelişim Özellikleri (cm)

Yaş (ay)	*	N	Cidago Yük.	Vücut Uz.	Göğüs Derinliği	Göğüs Çevresi	Göğüs Genişliği	Karın Çevresi	İncik Çevresi
1	1	33	77.4±5.00	72.7±5.59	28.4±3.29	83.8±6.38	17.0±1.95	86.2±7.20	11.1±0.83
	2	29	74.7±4.63	69.1±4.83	27.9±1.87	79.8±5.58	15.9±1.69	81.1±6.04	11.1±0.85
3	1	26	88.7±5.09	87.3±5.64	35.8±3.78	100.2±7.23	20.9±2.64	115.7±9.58	12.1±0.92
	2	21	84.5±6.65	82.1±6.33	33.7±2.69	95.0±8.13	19.6±2.45	108.7±11.16	12.1±0.92
6	1	23	96.3±6.84	96.8±8.68	41.1±3.73	113.9±10.39	24.1±3.68	137.3±14.72	12.7±1.22
	2	11	89.2±7.91	86.7±9.23	37.1±4.05	103.2±9.14	19.7±1.80	125.5±12.27	12.0±0.78
9	1	17	104.2±7.37	107.3±11.69	45.6±5.18	125.9±13.49	26.6±3.79	155.7±17.81	13.7±1.44
	2	6	93.9±7.03	98.7±9.79	43.4±4.96	118.5±14.38	24.7±4.12	144.2±13.14	13.5±1.98
12	1	12	113.3±3.82	117.6±12.09	51.2±5.46	139.1±12.82	30.3±4.36	172.1±19.43	14.9±1.45
	2	-	-	-	-	-	-	-	-

* 1: Ayışığı, 2: Hisarcık

Çizelge 2 incelendiğinde, Hisarcık Köyü melez buzağılarına ait incelenen her vücut ölçüsünün, incelenen her yaşta Ayışığı köyündekilerden küçük olduğu görülmektedir. Bunun 2 nedene bağlanabileceği düşünülmektedir;

1. Hisarcık'ta yetiştiricinin bakım ve besleme imkânları Ayışığı köyündekilere oranla oldukça azdır.

2. Ayışığı'nda Esmer ırk boğa ile tohumlanan Güney Sarı ineklerin bir kısmı, ırkın küçük yapılı

yerli Güney Sarılara oranla daha yüksek yapılı ve daha iri olan Kilis tipidir. Kilis tipi Güney Sarılar için Özcan ve ark. (1976)'nın Adana Ziraat Araştırma Enstitüsü, Eker ve Tuncel (1971)'in Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi şartlarında 0-12 ay yaş periyodu için bildirdikleri vücut ölçülerine ait ortalamalar Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 2 ve Çizelge 3 birlikte karşılaştırılarak incelendiğinde (Özcan ve ark. , 1976'nın erkekler için bildirdiği değerler karşılaştırılmıştır), incelenen vücut özellikleri açısından 3, 6 ve 9 aylık yaşlarda

Kilis/GSK x Esmer buzağuların Eker ve Tuncel'in bildirdiği değerlerden kimi zaman yüksek kaldığı, Özcan ve ark. (1976)'nın bildirdiklerinden ise hemen hep yüksek olduğu, Hisarcık melezlerinin sıralamada hep en sonda yer aldığı anlaşılmaktadır. Ancak bu karşılaştırmayı yaparken aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır;

1. Proje materyali ile karşılaştırılan Kilis sürülerinin bir tanesi bir Araştırma Enstitüsü, diğeri ise üniversite şartlarında yetiştirilmektedir.

2. Ayışığında annelerin yarısına yakın kısmı, Hisarcıkta ise tamamı küçük cüsseli tipik yerli Güney Sarılarıdır.

3. Proje materyali olan hayvanlar köy şartlarında bakılmaktadır. Özellikle Hisarcıkta hayvanlar, çok yetersiz şartlarda tutulmaktadır.

Çizelge 3. Kilis sığırlarında 0-12 ay yaş Periyodunda Kimi Vücut Ölçülerine Ait Ortalamalar (cm)

Vücut ölçüsü	Cins	Yaş (ay)							
		Doğum		3		6		12	
		1	2 (*)	1	2*	1	2*	1	2*
Cidago yüksekliği	Erkek	69.5	73.0	86.74	94.25	99.1	102.5	110.67	117.0
	Dişi	67.1		82.94		93.46		105.55	
Vücut uzunluğu	Erkek	59.69	60.75	81.53	85.75	96.24	102.0	108.56	117.0
	Dişi	57.79		77.49		92.16		106.24	
Göğüs derinliği	Erkek	24.25	23.75	33.94	36.0	41.92	42.5	48.00	48.75
	Dişi	23.75		32.40		39.3		45.86	
Göğüs çevresi	Erkek	66.19	66.75	91.13	97.75	109.83	117.25	125.67	134.0
	Dişi	64.15		86.76		104.0		120.38	
İncik çevresi	Erkek	9.59	9.05	11.62	-	13.23	13.0	14.29	14.0
	Dişi	9.08		10.57		11.96		13.20	

(1) Özcan ve ark., 1976; (2) Eker ve Tuncel, 1971; * Ortalama (erkek-dişi)

2003 yılı Haziran ayında Hisarcıkta boğa bakıcısı bulunamadığı için verilen boğa buradan alınarak 15.06.2003 tarihinde Merkez İlçenin Turfanda Köyü hizmetine verilmiştir. Bugüne kadar (15.12.2003) Turfanda Köyünde 62 tohumlama yapılmış olup, bunlardan 12 tanesi ilk tohumlamada tutmadığından 2. defa tohumlanmıştır.

Projenin bundan sonraki aşamaları

2004: Yerli hayvanlarda tohumlamalar sürecektir. Ayrıca, tohumlama yaşına gelen F₁ (GSK x Esmer) melez dişiler, yine Esmer boğalar ile tohumlanacaklardır.

2005: a) Birinci melez buzağularda (F₁) büyüme ölçüleri sürecektir.

b) Yerli ve F₁ melezi dişilerle Esmer İrk boğa tohumlamaları ve büyüme ölçüleri sürecektir.

c) G₁ erkeklerden, pedigrisi ve büyüme özelliklerine göre yetiştirici elindeki damızlık olabilecek hayvanlar tarafımızdan belirlenecek ve Hatay'ın diğer dağlık yörelerinden gelen damızlık talepleri değerlendirilecektir.

d) İki yetiştiricinin, doğan G₁ (F₁ melezi x Esmer) erkek buzağuların 6 aylık olanlarından, 20 şer adet entansif besiyeye almaları (Yetiştirici satarsa) sağlanacaktır.

e) F₁ (GSK x Esmer) melezi dişilerden laktasyona başlayanlarda aylık süt verim ve bileşim kontrolüne başlanacaktır.

2006: Tohumlamalar (Yerli x Esmer, F₁ x Esmer), G₁ lerde gelişim ölçümleri ve süt verim kontrolleri sürecektir.

2007: Tohumlamalar, artık damızlık olarak G₁ boğalar kullanılarak sürecektir. Ama bakım besleme imkânı iyi olan yetiştiricilerin talebini karşılamak üzere, Esmer boğalar da hizmette kalabilecek.

Kaynaklar

Anonymous, 1996. Yayladağ Tarım İlçe Müdürlüğü kayıtları.

Cengiz, F., 1982. Malya ve Koçaş D.Ü. Çiftlikleri koşullarında Siyah Alaca ve Esmer sığırların çeşitli özellikleri bakımından karşılaştırılması. Ankara Univ. Zir. Fak. (Basılmamış Doktora Tezi).

Eker, M., Tuncel, E., 1971. Holştayn Frizyan Boğası Kullanılarak Kilis Sığırının Islahı Üzerinde Araştırmalar.II. Vücut Ölçüleri ve Canlı Ağırlık. AÜZF Yıllığı.

İlaslan, M., Geliyi, C., Yılmaz, İ., 1977. Muş Çayır Mer'a Yem Bitkileri ve Zootekni Üretim İstasyonunda yetiştirilen Esmer sığırlarda döl ve süt verimiyle ilgili özellikler. Kars Deneme ve Üretim İst. Yay. No: 2.

Özcan, L., Pekel, E., Uluocak, A.N., Şekerden, Ö., 1976. Çukurova Bölgesinde Yetiştirilen Kilis Sığırlarının Islahında Holstein Friesian Genotipinden Yararlanma Olanakları. I. Gelişimle İlgili Özellikler. ÇÜZF Yıllığı, Yıl:7, Sayı:1, Ayrı baskı.

Şekerden, Ö., Erdem, H., 1994. Kazova Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer sığırlarda süt ve döl verim özellikleri ile bazı parametrelerin tahmini üzerinde bir araştırma. O.M.Ü.Z.F. Derg., 9(2): 53-60.

Şekerden, Ö., Özkütük, K., 1995. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Et sığircılığı ve sığır besiciliği) O.M.Ü.Yay., 346 sayfa.

Uluslan, H.O.K., 1990. The repeatability of milk production on lactation period and dry period in Brown cattle. Anim. Breed. Abstr., 58 (104).

TÜRKİYE'DE ET ÜRETİMİNİN ARTIRILMASI İÇİN KÜLTÜR IRKI SİĞİRLARDAN YARARLANMA İMKÂNLARI

Ömer Akbulut¹

Mete Yanar¹

Naci Tüzemen¹

Bahri Bayram²

Özet: Türkiye sığır popülasyonunda süt ve et verimini artırmak amacıyla kültür ırkları ithal edilmiştir. Bu ırklar hem saf olarak yetiştirilmiş hem de yerli ırklarla melezlenmiştir. Yerli, kültür ırkları ve melezlerin besi performansı ve karkas özelliklerini belirlemek için çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada söz konusu özgün araştırma sonuçları meta analizi yöntemiyle birleştirilerek değerlendirilmiştir. Böylece 2010-2020'li yıllarda talep edilecek kırmızı et üretimine ulaşmak için et üretiminde kullanılabilecek genotipler belirlenmeye çalışılmıştır.

Türkiye sığır popülasyonunda yerli ırklar ve saf Jerseyler besi performansı bakımından düşük verimli gruba oluşturmuşlardır. Genotipler karkas ağırlığı bakımından karşılaştırıldığında ise Yerli ırklar, Jerseyler ve Simmental melezleri 171 kg olan Türkiye ortalamasından düşük olmuştur. Esmer melezlerin karkas ağırlığı Türkiye ortalamasına oldukça yakındır. Diğer genotiplerin karkas ağırlığı 200 kg'ın üzerindedir.

Bulgular topluca değerlendirildiğinde, gerek saf kültür ırklarının, gerekse Esmer, Simmental ve Siyah-Alacaların yerli ırklarla melezlerinin ve etçi ırk melezlerinin besi performansı yerli ırklara ve Jerseylere göre daha yüksektir. Et üretiminde saf sütçü ve kombine verimli ırklardan ve melezlerinden yararlanılabilir. Ayrıca kısa vadede et üretimini artırmak için etçi ırkların yerli ırklarla melezlenmesi et üretiminde alternatif olarak düşünülmeli ve etçi ırkların yerli ırklarla melezlenmesine ağırlık verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Kırmızı et üretimi, Yerli ve Kültür ırklar, Besi performansı, Meta Analizi

Possibilities of Utilizing From European Cattle Breeds for Improving Beef Production in Turkey

Abstract: European cattle were imported in order to increase beef and milk yield in the cattle population of Turkey. These cattle both was raised as purebred and crossed with native breeds. Many researches were carried out in order to reveal fattening performance and carcass characteristics of these native, European cattle and crossbreds. In this study, original pooled results of these studies were evaluated by Meta analyze method. Therefore, genotypes that will provide the demand of beef in 2010-2020 years were tried to be determined.

Native breeds and Jersey in cattle population of Turkey made up the low yield group concerning their fattening performances. When the genotypes were compared regarding carcass weight, native breeds, Jersey and Simmental crosses were lower than 171 kg, which was average of Turkey. Average carcass weight of Brown Swiss crosses was closed to the average of Turkey. Other genotypes comprised group, which had carcass weight heavier than 200 kg.

When all findings were evaluated together, fattening performance of purebreds as well as Brown Swiss, Simmental and Holstein Friesian crosses with native breeds and crosses with beef breeds were higher than those of native breeds and Jersey. Dairy and dual-purpose breeds and their crosses could be utilized for beef production. In addition, crossing of the native breeds with beef breeds should be considered as an alternative to increase beef production in the short term and this type of crossing should be emphasized.

Key words: Cattle beef production, Native and European breeds, Fattening Performance, Meta analyze

Giriş

Et ve süt üretimini artırmak amacıyla planlı dönemde hızlandırılan çalışmalar kapsamında Türkiye'ye Esmer, Siyah-Alaca, Simmental ve Jersey kültür ırkları ithal edilmiştir. Bu ırklar bir yandan saf olarak yetiştirilirken diğer yandan Esmerler, Boz ırk ve Doğu Anadolu Kırmızısı (DAK); Siyah-Alacalar, Güney Kırmızısı (GAK) ve Jerseyler, Yerli Kara (YK) ve Karışık Yerli Sığırlar ile melezlenmiştir (Yavuz ve ark 2003).

Türkiye'de et üretimini artırmayı hedefleyen ulusal projelere ışık tutmak amacıyla yerli ırkların verim performansının belirlenmesini takiben, Esmer x Boz ırk, Esmer x DAK, Simmental x DAK, Jersey x Yerli Kara ve Siyah Alaca x GAK melezlerinin verim performansını belirlemek için çok sayıda araştırma

yürütülmüştür. Ayrıca ithal edilen saf kültür ırklarının Türkiye şartlarındaki besi performansları da belirlenmiştir. Bu kapsamda Türkçe literatürde yüzlerce özgün araştırma mevcuttur.

Son yıllarda etçi kültür ırklarının yerli ırklarla, keza Jersey ve Siyah Alacalarla melezlerinin besi performansını ve etçi ırkların Türkiye şartlarındaki yaşama gücü, büyüme ve döl verimi özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar da yoğunluk kazanmıştır.

Genotipin iyileştirilmesine yönelik bu çalışmaların yanında çevresel iyileştirme çalışmaları ile uygun yemleme ve besi tekniklerinin kullanılması sonucu olarak planlı dönem başlangıcında (1963 yılı) 70kg/baş olan karkas ağırlığı, 2003 yılında 173 kg/baş'a ve sığır et üretimi ise %428 artarak

¹ Prof.Dr. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü-25240/Erzurum

² Arş.Gör. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü-25240/Erzurum

359.000 tona yükselmiştir. Ancak ulaşılan bu verim düzeyi yeterli olmayıp, VIII. beş yıllık kalkınma hedeflerine göre 2004 yılı için kırmızı et talebinin 717.500 ton olacağı tahmin edilmiştir (Anon. 2001). Kasaplık sığır sayısının 3.467.600 baş ve karkas ağırlığının 193 baş/kg olması halinde bile 48.000 ton et açığının olacağı öngörülmektedir. Bir başka araştırmacının (Kumlu, 2000) tahminlerine göre ise et üretiminin 2015 yılı hedeflere ulaşılabilmesi için %200 oranında artırılması öngörülmektedir.

Türkiye yerli sığır ırklarının melezleme ile ıslahı çalışmalarında yabancı gen kaynaklarının kullanımı ve elde edilen melezlerin saf ırklara göre süt verim performansı karşılaştırmalı olarak Akbulut (1998) tarafından değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada Türkiye sığır popülasyonunda et üretimine ışık tutmak için yapılan çalışmalar derlenerek, yerli ve saf kültür ırklarının yanında yerli ırkların, etçi sütçü ve kombine verimli ırklarla olan melezlerinin et verim performanslarını değerlendirmek amaçlanmıştır. Ayrıca bu sonuçlar ışığında kalkınma planlarında 2010'lu-2020'li yıllar için öngörülen üretim hedeflerine ulaşma imkânları tartışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Türkiye yerli ırkları ile ithal edilen Esmer, Siyah-Alaca, Simental ve Jersey ırklarının yerli ırklarla melezlerinin ve etçi kültür ırklarının Jersey, Siyah-Alaca ve yerli ırklarla melezlerinin besi ve et üretim potansiyelini konu alan araştırmalar derlenmiştir. Türkiye'de bu kapsamda yapılan tüm araştırmaların sonuçlarına ulaşılmaya çalışılmış ve geniş bir kaynak araştırması yapılmıştır. Ancak yinede ulaşılmayan araştırmaların olması mümkündür. Ayrıca değerlendirmeye alınan araştırmaların a)

yayınlanmış olması b) araştırma materyalinin yeterli derecede tanımlanmış olması c) bilimsel bir disiplin içinde sunulmuş olması şartları aranmıştır. Özgün araştırma sonuçları meta analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Her bir özgün araştırmacının özel şartları nedeniyle sonuçların birlikte değerlendirilmesi meta analizinin en önemli zorluğudur. Bu nedenle çok özel şartları olan çalışmalar (alternatif yem kaynağı, barınak ve yaş faktörü vb.) değerlendirme dışı bırakılmıştır. Ayrıca 24 aylık yaştan daha sonra besiyeye alınan yerli ırklarla yapılan çalışmalar da değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Bu kapsamda beside günlük canlı ağırlık artışı (GCAA), yem değerlendirme katsayısı (YDK), karkas randımanı (RAND) ve karkas ağırlığı (KA) özelliklerinden en az ikisini inceleyen araştırmalar değerlendirilmiştir.

Bu sınırlamalar çerçevesinde toplam 35 özgün araştırmaya ait GCAA için 107, YDK için 100, RAND için 82 ve KA için 77 ortalama kullanılmıştır.

Ele alınan özelliklerde hayvan sayısı (n) dikkate alınarak ağırlıklı genel ortalamaların yanında ilgili değişkenler kovaryet olarak alınarak düzeltilmiş ortalamalar da hesaplanmıştır. GCAA ve YDK için besi başı yaşı (BBY) ve besi başı ağırlığı (BBA), RAND için kesim yaşı (KESYAŞ) ve kesim ağırlığı (KESAG), KA için ise kesim ağırlığı kovaryet değişken olarak alınmıştır.

Söz konusu besi ve karkas özelliklerine etkili olduğu düşünülen faktörler varyans ve kovaryans analizi ile irdelenmiştir. Genotiplere ait ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Saf ırklar ve melezler aşağıdaki gibi gruplandırılarak adlandırılmıştır.

DAK, GAK Yerli Kara, Boz İrk ve Zavot	→	Yerli İrklar,
Esmer, Siyah Alaca, Simental	→	Saf Kültür İrkları,
Saf Jerseyler	→	Jersey,
Baba hattı Esmer olan melezler	→	Esmer Melezi,
Baba hattı Siyah-Alaca olan melezler	→	Siyah-Alaca Melezi,
Baba hattı Simental olan melezler	→	Simental Melezi,
Baba hattı Simental, Brangus, Limusin, Chiana veya Belçika Mavis; Ana hattı Jersey veya Siyah Alaca olan melezler	→	Etçi x Sütçü Melezleri,
Baba hattı Hereford, Şarole, ana hattı DAK olan melezler	→	Etc x DAK Melezleri,

Bulgular

Besi performansını belirlemek için beside GCAA ve YDK özellikleri incelenmiştir. Bu özellikler için yapılan kovaryans analizi sonuçları Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde GCAA'na genotipin yanında BBA ve BBA faktörlerinin etkisi çok önemli ($P<0.001$) bulunmuştur. YDK'na ise yine genotipin etkisi ve BBA'nın etkisi anlamlı ($P<0.001$ ve $P<0.05$), BBA'nın etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 1 Besi Performansı Özelliklerine Ait (GCAA ve YDK) Analitik Değerlendirme Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Günlük Canlı Ağırlık Artışı $R^2=0.98$				Yem Değerlendirme Katsayısı $R^2 = 0.97$			
	S.D.	Kareler ortalaması	F	P	S.D.	Kareler ortalaması	F	P
Model	10	99293205.8	623.5	0.000	10	5187.9	313.6	0.000
Genotip	8	7697374.7	48.3	0.000	8	594.9	35.9	0.000
BBY	1	3856549.4	24.2	0.000	1	8.1	0.5	0.485
BBA	1	6664404.3	41.8	0.000	1	103.4	6.2	0.014
Hata	97	159254.8			90	16.5		
Toplam	107				100			

Beside GCAA ve YYD ait genotiplere göre aritmetik ortalamalar, düzeltilmiş ağırlıklı ortalamalar ve tanımlayıcı diğer istatistiksel değerler Çizelge 2 ve Çizelge 3'te sunulmuştur.

Beside GCAA için çizelge 2 incelendiğinde, gerek düzeltilmemiş ve gerekse düzeltilmiş ortalamalara göre; saf kültür ırkı olarak Esmer, Simmental ve Siyah-Alaca ve bunların yerli ırklarla melezleri ile

Etc x DAK melezlerine ait ortalamalar birbirine yakın olarak şekillenmiştir. Bu genotiplerde GCAA 1000 g'ın üzerindedir. Genelde 800 g düzeyinden başlamak üzere 1370 g düzeyinde GCAA sağlayan çalışmalar mevcuttur. Jersey, Etçi x Sütçü melezleri ve yerli ırkların GCAA ortalamaları ise birbirine benzer ve 700-800 g arasında olmak üzere ikinci grubu oluşturmuştur.

Çizelge 2. Beside Günlük Ağırlık Artışına ait Tanımlayıcı Değerler

	k^+	Aritmetik Ortalama	Ağırlıklı Düzeltilmiş Ortalama #	Standart Hata	En Küçük Ortalama	En Yüksek Ortalama
Yerli İrklar	16	767.5 ^c	863.1	30.8	591.0	973.0
Saf Kültür İrkları	33	1134.3 ^{ba}	1062.2	28.1	822.0	1355.0
Jersey	8	699.8 ^c	747.4	59.6	556.5	906.0
Esmer Melezi	18	1065.4 ^{ba}	1073.1	30.7	714.0	1372.0
Siyah-Alaca Melezi	14	1037.7 ^{ba}	923.3	38.7	866.0	1196.0
Simmental Melezi	5	990.1 ^b	1058.1	67.3	830.4	1257.8
Etc x Sütçü Melezleri	7	805.6 ^c	745.7	57.5	548.0	1066.0
Etc x DAK Melezleri	6	1149.5 ^a	1033.5	57.5	1053.0	1265.0

Denek sayısı ağırlık olarak alınmış, ayrıca besi başı yaşına (12 ay) ve besi başı ağırlığına (177 kg) göre düzeltilmiş ağırlıklı ortalamaya; k^+ : Ortalama sayısı

a,b,c: Aynı harfle işaretli ortalamalar benzer farklı harfle işaretli ortalamalar farklıdır ($P<0.01$)

YDK bakımından genotipler incelendiğinde (Çizelge 3), saf Jersey ve Siyah Alaca melezlerinin yem değerlendirme değeri sırasıyla 9.61 ve 9.64 olarak benzer bir grup oluşturmuştur. Diğer genotipler ise, benzer ikinci grubu oluşturmuştur.

Jersey ve Siyah Alacaların YDK diğer gruptan oldukça düşük bulunmuştur. En iyi YDK etçi ırkların sütçü ve DAK ile melezlerinden elde edilmiştir.

Çizelge 3. Yem Değerlendirme Katsayısına Ait Tanımlayıcı Değerler

	k^+	Aritmetik Ortalama	Ağırlıklı Düzeltilmiş Ortalama #	Standart Hata	En Küçük Ortalama	En Yüksek Ortalama
Yerli İrklar	15	7.32 ^a	7.72	0.34	5.16	9.80
Saf Kültür İrkları	33	7.05 ^a	6.88	0.29	5.76	10.80
Jersey	7	9.61 ^b	9.28	0.66	7.72	12.69
Esmer Melezi	18	7.07 ^a	7.28	0.32	5.59	9.23
Siyah-Alaca Melezi	14	9.64 ^b	8.84	0.39	6.45	13.30
Simmental Melezi	5	7.15 ^a	7.59	0.69	6.78	7.54
Etc x Sütçü Melezleri	2	6.32 ^a	5.84	1.15	6.29	6.34
Etc x DAK Melezleri	6	6.65 ^a	5.90	0.62	5.80	7.10

Denek sayısı ağırlık olarak alınmış, ayrıca besi başı yaşına (11.6ay) ve besi başı ağırlığına (180 kg) göre düzeltilmiş ağırlıklı ortalamaya. k^+ : Ortalama sayısı

a,b,c: Aynı harfle işaretli ortalamalar benzer farklı harfle işaretli ortalamalar farklıdır ($P<0.001$)

Türkiye'de Et Üretimini Artırılması İçin Kültür İrki Sığırlardan Yararlanma İmkanları

Türkiye'de et üretim amacıyla yetiştirilen sığır genotiplerinin (saf ırkların ve melezlerin) RAND ve KA özelliklerine ait analitik değerlendirme sonuçları Çizelge 4'de sunulmuştur. Metot bölümünde açıklandığı gibi RAND özelliğine kesim yaşı (KESYAŞ) ve kesim ağırlığının (KESAĞ) etkisi

kovaryet olarak dahil edilirken, KA özelliğine sadece KESYAŞ faktörünün etkisi kovaryet olarak katılmıştır.

RAND özelliğine ele alınan tüm faktörlerin etkisi anlamlı bulunurken, KA'nda sadece genotipin etkisi anlamlı bulunmuştur (P<0.01).

Çizelge 4. Karkas Randımanı ve Karkas Ağırlığı Özelliklerine Ait (RAND ve KA) Analitik Değerlendirme Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Karkas Randımanı R ² = 0.99				Karkas Ağırlığı R ² =94			
	S. D.	Kareler ortalaması	F	P	S. D.	Kareler ortalaması	F	P
Model	10	241590.0	6848.4	0.000	9	2888930.1	231.6	0.000
Genotip	8	7522.8	213.3	0.000	8	222387.8	17.8	0.000
KESYAŞ	1	393.4	11.2	0.001	1	8400.2	0.7	0.415
KESAĞ	1	344.3	9.8	0.003		-	-	-
Hata	72	35.3			68	12476.1		
Toplam	82				77			

Çizelge 5. Karkas Randımanına Ait Tanımlayıcı Değerler

	k ⁺	Aritmetik Ortalama	Ağırlıklı Düzeltilmiş Ortalama #	Standart Hata	En Küçük Ortalama	En Yüksek Ortalama
Yerli Irklar	9	56.14 ^{bc}	57.25	0.65	53.50	61.00
Saf Kültür Irkları	30	56.47 ^{bc}	55.33	0.51	50.70	62.00
Jersey	7	54.61 ^c	53.90	1.11	53.00	57.50
Esmer Melezi	11	57.45 ^b	57.48	0.57	54.00	60.94
Siyah-Alaca Melezi	9	55.22 ^{bc}	53.96	0.86	53.60	57.30
Simental Melezi	4	56.22 ^{bc}	56.34	1.16	55.51	57.42
Etçi x Sütcü Melezleri	7	57.29 ^{bc}	56.19	0.87	54.50	61.05
Etçi x DAK Melezleri	5	61.72 ^a	62.14	0.86	60.09	62.51

Denek sayısı ağırlık olarak alınmış, ayrıca kesim yaşına (565 gün) ve kesim ağırlığına (345 kg) göre düzeltilmiş ağırlıklı ortalama. k⁺ : Ortalama sayısı

a,b,c : Aynı harfle işaretli ortalamalar benzer farklı harfle iaretili ortalamalar farklıdır (P<0.01)

Genotipler karkas randımanı bakımından karşılaştırıldığında en yüksek randıman etçi ırk melezlerinde (% 61.72) en düşük randıman ise Jersey'lerde (%54.61) tespit edilmiştir. Diğer genotiplerde RAND %55-%57 arasında birbirine oldukça yakındır (Çizelge 5). Etçi x DAK melezlerinde %62.51 düzeyinde RAND sağlanmış bu melezlerde en düşük RAND % 60 olarak tespit edilmiştir.

Karkas ağırlığı bakımından genotipler karşılaştırıldığında ise Yerli Irklar, saf Jerseyler, ve Simental melezleri 171 kg olan Türkiye ortalamasından düşük, Esmer melezleri Türkiye ortalamasına çok yakın, diğer genotipler 200kg dan yüksek karkas ağırlığına sahip grubu oluşturmaktadır. Bazı çalışmalarda 300 kg'ın üzerinde KA sadece Siyah-Alaca Melezlerinden ve Saf Kültür ırklarından (muhtemel olarak Siyah Alacalardan) elde edilmiştir.

Çizelge 6. Karkas Ağırlığına Ait Tanımlayıcı Değerler

	k ⁺	Aritmetik Ortalama	Ağırlıklı Düzeltilmiş Ortalama #	Standart Hata	En Küçük Ortalama	En Yüksek Ortalama
Yerli Irklar	8	140.7 ^c	135.9	10.8	86.4	210.0
Saf Kültür Irkları	28	225.8 ^a	229.6	8.4	154.6	318.8
Jersey	7	137.7 ^c	138.7	20.0	97.0	175.0
Esmer Melezi	10	173.0 ^{bc}	173.2	11.2	112.0	214.8
Siyah-Alaca Melezi	9	234.9 ^a	235.5	14.3	204.0	316.0
Simental Melezi	4	160.8 ^c	166.8	20.9	119.4	244.5
Etçi x Sütcü Melezleri	5	235.8 ^a	235.5	17.5	220.8	250.8
Etçi x DAK Melezleri	6	214.1 ^{ab}	206.9	15.4	205.9	235.1

Denek sayısı ağırlık olarak alınmış, ayrıca kesim yaşına (540 gün) göre düzeltilmiş ağırlıklı ortalama.

k⁺ : Ortalama sayısı

a,b,c : Aynı harfle işaretli ortalamalar benzer farklı harfle iaretili ortalamalar farklıdır (P<0.01)

Tartışma ve Sonuç

Düzeltilmiş ortalamalar dikkate alındığında, yerli ırklara göre saf kültür ırkları GCAA bakımından %23, KA bakımından %68,9 oranında daha yüksek YDK bakımından benzer, RAND bakımından %3 daha düşük verime sahiptirler. Keza yerli ırklarla karşılaştırıldığında, benzer üstünlük ve farklılıklar Esmer melezi, Siyah Alaca melezi ve Simental melezleri içinde söz konusudur. Jerseylerin besi ve et verim düzeyi ise yerli ırklar düzeyinde şekillenmiştir.

Türkiye'ye getirilen etçi ırklar Jerseylerle, Siyah Alacalarla ve yerli ırklarla melezlenmiştir. Etçi x DAK melezlerinin düzeltilmiş GCAA'ı 1033,5±57,5 g, YDK'sı 5.90±0.62, RAND %62.14±0.86 ve KA 206,9±15,4 kg olup, bu değerler saf yerli ırklara göre sırasıyla %19.7, %23.5, %8.5 ve %52 oranında daha yüksektir.

Kögel ve ark. (1991) Almanya Simentallerinde besi performansını 30 yıllık bir süreçte değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar söz konusu ırkın 1960'lı yıllarda beside GCAA'nın 1005 g, karkas ağırlığının ise 318 kg düzeyinde olduğunu, 1990 yılında ise bu değerlerin sırasıyla 1123 g ve 356 kg düzeyine ulaştığını bildirmişlerdir. Diğer bazı özgün araştırma sonuçlarına göre Simentallerde beside GCAA 1130–1217, KA 321,9–331 kg ve RAND %56,9–%58,1 arasında tespit edilmiştir. (Augustini ve ark 1993; Kögel ve ark 2000; Kögel ve ark 2001a ve 2001b). Rowlinson ve ark (1984) ve Baber ve ark (1984) Siyah Alacalarda GCAA'nı 1180–1200 g, KA'nı 243,5–255.9kg arasında bildirirlerken, Von Gerhardy (1994) tarafından Alman-Siyah Alacalarda GCAA 1026 g, KA 300 kg, karkas RAND'ı %53,3 olarak tespit edilmiştir. Kögel ve ark (1989) ise Esmer ırkta aynı özellikleri sırasıyla 1290 g, 336,3 kg ve %58,6 olarak belirlemişlerdir.

Bu literatür bilgileri ışığında saf kültür ırklarının Türkiye'deki besi performansı bu ırkların Avrupa'daki verim düzeyleri ile karşılaştırıldığında GCAA ve RAND bakımından benzer, ancak KA bakımından yaklaşık 80–100 kg civarında daha düşük olduğu görülmektedir. Türkiye'de bu ırklardan elde edilmiş en yüksek karkas ağırlığı 318.8 kg'dır.

Avrupa'da et üretimi için yaygın yapılan bir uygulama Esmer, Siyah-Alaca ve Simental ırklarının etçi ırklarla melezlenmesi ve elde edilen döllerin (dişi-erkek) et üretiminde kullanılmasıdır. Bu kapsamda yapılan çalışmalarda Limusin melezlerinde GCAA 998–1180 g arasında biraz düşük tespit edilirken, diğer etçi ırk melezlerinde, GCAA 1083–1347 g, KA 324–350 kg ve RAND %56–59,2 arasında belirlenmiştir (Kögel ve ark 1989; Augustini ve ark 1993; Von Gerhardy 1994; Flachowsky ve ark 1995; Kögel ve ark 2000; Kögel ve ark 2001a ve 2001b).

Türkiye'de Etçi x Sütçü ırk melezlerinin GCAA 800 g civarında, KA ise 235.5 kg düzeyinde ve daha önce değinildiği gibi Avrupa'da bildirilen değerden 100 kg civarında daha düşüktür. Bu durum etçi ırklara ait verilerin, söz konusu Siyah Alacalarla ve et verim yeteneği düşük Jerseylerle melezlerinden elde edilmiş olmasının bir sonucu olarak yorumlanabilir. Ayrıca Etçi ırkların sütçü ırklar Jersey ve Siyah Alacalar ile melezlerinin et verim düzeyini inceleyen ve bu konuyu aydınlatmaya çalışan araştırma sayısı da sınırlı düzeydedir.

Etçi ırkların yerli ırk DAK ile melezlerinin besi performansı, KA hariç, diğer özelliklerde en yüksek düzeydedir. KA'nın biraz düşük olması, daha kaliteli et üretimi için bu hayvanların daha erken kesime sevk edilmesinin bir sonucu olarak yorumlanabilir.

Sonuç olarak, bulgular topluca değerlendirildiğinde, gerek saf kültür ırklarının, gerekse Esmer Simental ve Siyah-Alaca ırklarının yerli ırklarla melezlerinin, keza etçi ırk melezlerinin besi performansı, yerli ırklara ve Jerseylerle göre daha yüksektir. Et üretiminde saf sütçü ve kombine verimli ırklardan ve melezlerinden yararlanılabilir. Ayrıca kısa vadede et üretimini artırmak için etçi ırkların yerli ırklarla melezlenmesi et üretiminde alternatif olarak düşünülmeli ve etçi ırkların yerli ırklarla melezlenmesine ağırlık verilmelidir. Ancak etçi ırklarla yapılan bazı melezleme çalışmalarında döllerin verimliliğinin düşüklüğü problemine dikkat çekilmektedir. Bu konu ayrı bir çalışmada özel olarak değerlendirilmelidir.

NOT: Bu çalışmada veri kaynağı olarak kullanılan araştırmaların listesi, ilk isim yazardan temin edilebilir.

Kaynaklar

- Akbulut, Ö., 1998. Türkiye yerli sığır ırklarının melezleme ile ıslahında yabancı gen kaynaklarının kullanımı. I. Süt verimi. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998-Aydın.
- Anonim, 2001. 8. Beş yıllık kalkınma planı. Hayvancılık özel ihtisas komisyon raporu. D.P.T. Ankara
- Augustini, V. C., Flachowsky, G., Rönsch, M., 1993. Mast- und Schlactleistung sowie Kennzahlen der Fleischqualität von Fleckviehbullen und Kreuzungstieren Fleckvieh x Schwarzbuntes Milchrind. Züchtungskunde, 65 (2): 119-130.
- Baber, P.L., Rowlinson, P., Willis, M.B., 1984. A comparison of Canadian Holstein x British Friesian and British Friesian steers for beef production. 1. Carcass characteristics. Anim. Prod. 38: 407-415
- Flachowsky, V. G., Sander-Hertzsch, L., Augustini, C., Richter, G.H., Möckel, P., 1995. Fettsaurenmuster und Kennzahlen der Fleischqualität bei Mastbullen der Kreuzungen Limousin x Schwarzbuntes Milchrind, Fleckvieh x Schwarzbuntes Milchrind und der Rasse Gelbvieh. Züchtungskunde, 67 (3): 220-229.

Gerhardy, V. H., 1994. Untersuchung einer marktorientierten Rindfleisch-erzeugung auf der Basis von Schwarzbunten Jungbullen und Fleckvieh-, Limousin- und Weiß-blaueBelgier-Kreuzungen. Züchtungskunde, 66 (4): 281-296.

Kögel, V. J., Müller, W., Muggenthaler, A., Dempfle, L., Gottschalk, A., Jilg, T., Haussmann, H., 1989. Untersuchungen zur Frage geeigneter Vatterassen für Gebrauchskreuzungen beim Deutschen Braunvieh. Züchtungskunde, 61 (3): 210-222.

Kögel, V. J., Pickl, M., Spann, B., Mehler, N., Eckhart, H., Edelmann, P., Duda, J., Röhrmoser, G., 2000. Kreuzungsversuch mit Charolais, Blond d'Aquitaine und Limousin auf Fleckvieh-Kühe. 1. Mitteilung: Abkalbeverhalten und Mastleistung. Züchtungskunde, 72 (2): 102-119.

Kögel, V.J., Graser, H.U., Matzke, P., Pickl, M., 1991. Entwicklung der Fleischleistung von bayerischem Fleckvieh im Zeitraum 1965-1990. Züchtungskunde, 63 (5):354-365.

Kögel, V.J., Pickl, M., Rott, J., Hollwich, W., 2001. Kreuzungsversuch mit Piemontesern, Deutschen Angus und Weiß-blauen Belgiern auf Fleckvieh-Kühe. 2. Mitteilung: Schlachtertrag und Schlachtkörperqualität. Züchtungskunde 73 (3): 204-214.

Kögel, V.J., Pickl, M., Sarreiter, S., Mehler, N., 2001. Kreuzungsversuch mit Piemontesern, Deutschen Angus und Weiß-blauen Belgiern auf Fleckvieh-Kühe. 1. Begründung und Ziel des Mastleistungs. Züchtungskunde, 73 (2): 96-109.

Kumlu, S., 2000. Hayvancılık Örgütleri. Türkiye hayvancılığında genel durum. Türkiye damızlık sığır yetiştiricileri merkez birliği yayınları. Yayın no: 2-Ankara.

Rowlinson, P., Baber, P.L., Willis, M.B., 1984. A comparison of Canadian Holstein x British Friesian and British Friesian steers for beef production. I. On-farm performance. Anim. Prod. 38: 399-405.

Yavuz, F., Akbulut, Ö., Keskin, A., 2003. Türkiye sığırcılık sektöründe ıslah ve destekleme politikalarının etkinliği üzerine bir araştırma. Turk J Vet Anim. Sci., 27: 645-650.

DAMIZLIK KOYUN-KEÇİ YETİŞTİRİCİLERİ BİRLİKLERİ'NİN İŞLEVLERİ

Mustafa Kaymakçı¹

Salih Seymen²

Turgay Taşkın³

Özet: Temel çalışma konusu, koyun-keçi, ıslahı olan damızlık koyun-keçi yetiştiricileri birlikleri Türkiye'de kuruluş aşamasındadır. Birliklerin başarılı olması için Ziraat ve Veteriner Fakülteleri ile Tarım Bakanlığına bağlı birimlerle ortaklaşa çalışma yapması ve birlikteliğin oluşturulması kaçınılmazdır. Birliktelik, bölgesel ve ulusal düzeyde sağlanmalıdır. Bu bağlamda, ilk aşamada birliğe kayıtlı hayvanlar numaralanarak basit verim kayıtları tutulmalı ve zorunlu koruyucu aşılar yapılmalıdır. Bu makalenin amacı; kuruluş aşamasında olan Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliklerinin çalışmalarının neler olabileceği konusunda stratejik yaklaşımları tartışmaktır.

Anahtar kelimeler: Koyun-keçi, damızlık, yetiştirici birliği, organizasyon, hayvansal üretim, ıslah,

Abstract: Breeding Sheep-Goat Associations, main considering subject, is initially stage in Turkey. It is necessary to study and cooperate with Faculty of Agriculture, Veterinary Faculty and Ministry of Agriculture to be successful of Association. It should be supported in a local and national level. For this aim, firstly, it should be simply recorded and protective vaccines done. The aim of this paper has discussed strategy approaches what Breeding Sheep-Goat Associations, stated in foundation, can be done.

Key words: Sheep-goat, breeder, breeder association, organisation, animal production, breeding

Giriş

Hayvan yetiştiricilerinin tür ya da ırk bazında bir araya gelerek yüksek verimli hayvanlar elde etmek için oluşturdukları organizasyonlardan biri de damızlık yetiştiricileri birliğidir. Bu birlikler, gelişmiş ülkelerde kendi üyelerince yetiştirilen hayvanlara ait çeşitli verim denetimleri yaparak soy kütüğü kayıtları düzenlemektedirler. Türkiye'de Cumhuriyetin ilanından bugüne değin geçen süreçte hayvan yetiştiricilerinin örgütlenmesi konusunda istenilen düzeylere erişilemediği söylenebilir (Çetin, 1997; Kaymakçı ve Aşkın, 1997; Kaymakçı ve Taşkın, 2001; Kaymakçı, 2001). Oysa Amerika Birleşik Devletleri ve kimi Avrupa ülkelerinde hayvan yetiştiricileri bir araya gelerek kooperatif, birlik ya da şirket şeklinde örgütlenerek teknik ve ekonomik anlamda daha güçlü hale gelmişlerdir. Bu ülkelerde devlet, gerekli yasal düzenleme ve denetim görevi yapmakta, ekonomik ve teknik örgütlenmede ise hayvan yetiştiricileri egemen rol oynamaktadırlar (Kaymakçı, 1996).

Türkiye'de sığır yetiştiriciliğinde olduğu gibi Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliğinin hızla birçok ilde örgütlenmesi ve kendine yeter hale gelmesi zorunludur (Çiğdem ve ark., 1997; Karaca ve ark., 1997; Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Kaymakçı, 1996; Kaymakçı ve Aşkın, 1997). Bu da zaman içinde ve yaptığı etkinliklere bağlı olarak gerçekleşecektir. Bilindiği gibi Damızlık Hayvan Yetiştiricileri Birlikleri, damızlık hayvan yetiştirme, bu hayvanlardan fazla verim elde etme, damızlık hayvan dışalımını azaltma gibi çeşitli olumlu katkıları ile kamunun üzerindeki yükü de azaltmaktadır (Kaymakçı ve Taşkın, 2001; Kaymakçı, 2001).

Bu makalede; sırasıyla Türkiye'de hayvancılıkta örgütlenme politikalarının tarihsel gelişimi kısaca

özetlenecek, bunu Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliğinin amacı ve çalışma konuları izleyecektir. Daha sonra koyun ve keçi ıslahında örgütlenme modeli önerisi tartışmaya açılacaktır.

Türkiye'de Hayvancılıkta Örgütlenme Politikalarının Gelişimi

Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluş döneminde, hayvancılığın yapısal özelliklerinden dolayı devlet bir süreliğine de olsa öncü görevi yaparak, gerek üretimde gerekse girdi temini ve ürün pazarlamada etkin bir rol oynamıştır. Bir başka deyişle hayvancılık, belli bir süre devlet denetiminde devam etmiştir. Bu bağlamda Cumhuriyetin ilanından sonra 1926 yılında 904 sayılı "Hayvan Islahı Yasası" çıkartılmış ve hayvan yetiştiricilerinin desteklenmesi konusunda kimi kurumlar devreye girmişlerdir. Bunlar arasında 1943 yılında kurulan Türkiye Ziraat Donatım Kurumu ve 1956 yılında kurulan Yem Sanayi Türk Anonim Şirketi gibi kurumlar sayılabilir. Anılan her iki kuruluş da, Tarım Bakanlığı'na bağlı olarak birer genel müdürlük şeklinde görev yapmıştır. Daha sonra et ve süt ürünlerinin değerlendirilmesi ve pazarlanmasının düzenlenmesi amacıyla 1952 yılında Et ve Balık Kurumu, 1963 yılında ise Türkiye Süt Endüstrisi Kurumu yaşama geçirilmiştir. Yetiştiricilerin damızlık taleplerinin karşılanması amacıyla da daha önceleri Ziraat Kombinaları adıyla kurulmuş olan çiftlikler, 1953 yılında Devlet Üretim Çiftlikleri Genel Müdürlüğü (DÜÇ) ve 1983 yılında Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne (TİGEM) dönüştürülmüştür. 1970'li yılların başında ise Dünya Bankası'nın desteğiyle 1985 yılına kadar sürdürülen "Hayvancılığı Geliştirme Projeleri" devreye girmiş ve özellikle entansif nitelikte sığırçılık işletmelerinin kurulmasına başlanılmıştır (Çetin, 1997; Kaymakçı, 2001; Kumlu, 2000).

¹ Prof. Dr., E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

² İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Başkanı, Alsancak-İzmir

³ Doç. Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

Damızlık Koyun – Keçi Yetiştiricileri Birliği

1980'li yıllara gelince dünya ekonomisinde giderek ortaya çıkan neo-liberal yaklaşımlardan Türkiye de etkilenmiş ve kamunun hayvancılık alanında üstlendiği etkin rol, yerini görece olarak özel sektöre bırakmaya başlamıştır. Özel sektörün hayvansal üretim alanına girmesi için çeşitli teşvik ve yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bu amaçla ürün bazında yapılan desteklemeler azaltılmış ya da kaldırılmış ve kamu kuruluşlarındaki hayvancılık tesisleri, toplumdaki sosyo-ekonomik yönleri dikkate alınmadan bir şirket anlayışıyla hızla özelleştirme kapsamına alınmıştır (Pekel ve Ünal, 1997; Kumlu, 2000).

Diğer yandan 1972 yılında başlayan hayvan dışalımını özellikle gebe düve olarak 1994 yılına değin yoğun olarak sürdürülmüştür (Kaymakçı, 2001). Hayvan dışılımı dışında, iç piyasayı terbiye etmek amacıyla da et, süt ve bunların yan ürünlerinin de dışalımını yapılmıştır. 1989–1997 yılları arasında dışalığa ödenen para 1.14 milyar ABD dolarıdır. Bu değerin yaklaşık 126,7 milyon ABD dolarını sığır ve sığır eti dışalımını oluşturmuştur (Kumlu, 2000). 1995 yılında yapılan bir yasal düzenleme ile yapay tohumlama ücretli hale getirilmiştir.

Türkiye'de, kamunun dışında hayvan yetiştiricilerinin ekonomik ve teknik örgütlenmesine yönelik girişimlerin sınırlı düzeyde kaldığı görülmektedir. Ekonomik anlamda tarımsal amaçlı kooperatiflerin hayvansal üretim ve pazarlamadaki payı oldukça düşüktür (Çıkmış ve ark., 1997). Teknik örgütlenmenin ise henüz on yılı bulmayan bir geçmişi vardır. Bu bağlamda 1995 yılında Damızlık Süt Sığırları Yetiştiricileri Birliği (DSYB) hizmetleri hakkında yönetmelik yürürlüğe girmiştir. Bu birlikler, 2000 yılında ise Tarım Bakanlığıyla "Ön Soy Kütüğü Projesi"ne başlamışlardır (Kumlu, 2000; Pekel ve Ünal, 1997). Hayvansal üretim ve istihdamdaki önemlerine karşılık küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde ise anılan örgütlenme politikası gecikerek devreye girmiştir. Bu bağlamda, 19.12.2000 tarih ve 24615 sayılı Resmi Gazete ile Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Sözleşmesi yayınlanmıştır (Resmi Gazete, 2001). Buna bağlı olarak 2003 yılında İzmir ilinde Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği kurulmuştur. Bugünlerde ise Ege ve Marmara Bölgesi'nde birkaç ilde de Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliklerinin kurulduğu gözlemlenmektedir.

Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birlikleri Hakkında Genel Bilgiler

Amaçları

Birlik'in amaçları arasında;

- Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiriciler Birliği, birlik üyeleri arasında eşgüdümü sağlayarak yüksek verimli hayvanların yetiştirilmesi için, gerek yurt içinde yetiştirilen gerekse dışalımı

yapılan ve gerekse yerli ırkların verim özelliklerinin artırılması,

- Ön soy ve soy kütüğü kayıtlarının tutulması,
- Hayvanlarla ilgili sağlık koruma uygulamalarının yürütülmesi ve sigorta işlemlerinin yapılması,
- Üyeler arasında yarışmalar düzenlenmesi,
- Üretimde kullanılan girdilerin yurt içi ya da yurt dışından sağlanması,
- Ürünlerin değerlendirilmesi amacıyla gerekli tesislerin kurulması ve bunların işletilmesi ile
- Merkez Birliğin planlayacağı her türlü hayvan ıslahı çalışmalarını yapmak gibi konular sayılabilir (Resmi Gazete, 2001).

Çalışma Konuları

Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliğinin çalışma konularını, teknik ve ekonomik olmak üzere iki alt grupta toplamak olasıdır (Resmi Gazete, 2001).

i. Teknik konular

- Ön soy kütüğü ve soy kütüğü işlevlerini yürütmek
- Yurt içinden ve gerekli durumlarda yurt dışından sağlanan erkek ve dişi damızlık materyal, sperma, embriyo ya da diğer biyolojik yöntemleri kullanarak ıslah programlarını uygulamak,
- Üyelerinin hayvanlarında yapay tohumlama hizmeti vermek

ii. Ekonomik konular

- Üyelerinin yetiştirdiği ürünleri değer fiyatına satışını sağlayacak her türlü pazarlama organizasyonları ve ürün işleme tesislerini kurmak, kiralamak ve işletmek
- Üyelerine kredi sağlama konusunda yardımcı olmak
- Hayvanların bakım ve beslenmesi ile ilgili her türlü teknik ve idari önlemleri almak ya da aldırarak
- Hayvan ve hayvancılık işlemleri ile ilgili her türlü sigorta hizmetlerini yapmak ya da yaptırmak
- Üyelerin ihtiyaç duyduğu araştırmaları yaptırmak
- Üyelerce yetiştirilen hayvanların satışını organize etmek
- Çeşitli sergi, fuar ve panayır kurmak ve bunlara katılmak, yarışma düzenlemek
- Üyelerin mesleki eğitimlerini sağlamak, bilgi ve becerilerini artırmak

Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Sözleşmesi Hakkında Kimi Görüşler

(i). Birlik sözleşmesinde ıslah konularıyla ekonomik sorunlar birlikte ele alınmıştır. Bu iki işlevin ayrılaşmasında yarar vardır. Birliklere ağırlıklı olarak ıslah etkinliğiyle ilgili görevler verilmelidir. Diğer yandan, birlikler kooperatif kurmaya özendirilmelidir. Bilindiği üzere Avrupa Birliği'nde yetiştiricilerin ekonomik örgütlenmeleri, tarımsal amaçlı kooperatif şeklinde olmaktadır ve kooperatifler aynı zamanda birlik işlevlerini de yerine getirmektedirler(Taşkın ve Kaymakçı, 2004)

(ii). Sözleşmede, üye olan yetiştiricilerle üye olmayan yetiştiriciler arasında kamunun desteği bakımından ayrımların olmaması, örgütlenmeyi özendirmek açısından bir eksiklidir.

(iii). Sözleşmede, Birlik üyeliğine özendirme olmadığı gibi, koyun-keçi yetiştiricileri vergi korkusuyla da örgütlenmeden kaçınmaktadırlar.

(iv). Kamu mer'aları, Yaylak ve Kışlaklar Yasası bağlamında oluşturulan birimlerde "Birlikler" e görev verilmemiştir.

(v). Şimdiki durumda sözleşmede koyun ve keçi türü birlikte ele alınmıştır. Ancak bu iki tür birbirine yakın tür olmakla birlikte sorunları bakımından kimi ayrımlar vardır. Kaldı ki aynı türde bile, yetiştirme amacı bakımından ayrımlar çıkacaktır.

(vi). Birliklerin Ziraat, Veteriner Fakülteleri ve Araştırma kurumlarıyla birlikte çalışmaları konusunda da yaptırımçı yasal düzenlemeler hızla yaşama geçirilmelidir.

(vii). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, sığır yetiştiricileri birliklerine yaptığı her türlü desteği Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birlikleri için de yapmalıdır. Şimdiki durumda böyle bir desteğin olmadığı gözlemlenmektedir.

(viii). Koyun-keçi ıslahında örgütlenme modeli önerisinde anlatacağımız üzere, yetiştirici birliklerinin Araştırma Konseyi Birimi'nde görev alması için sözleşme yeniden düzenlenmelidir.

Türkiye Koyun Keçi Islahında Örgütlenme Modeli Önerisi

Küçükbaş hayvan ıslahının etkili bir şekilde yürütülmesinde; araştırma, damızlık üretme ve yayım etkinliklerini üstlenmiş kamu kurumlarıyla, örgütlenmiş yetiştiriciler, bir başka deyişle "Yetiştirici Birlikleri" arasında sağlıklı işleyen bir organizasyonun oluşturulması zorunludur. Bu birliktelik bölgesel ve ulusal düzeyde sağlanmalıdır (Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Kaymakçı, 1996; Kaymakçı ve Aşkın, 1997; Kaymakçı ve Taşkın, 2001; Sönmez ve Kaymakçı, 1997).

Koyun-keçi ıslahının etkin bir şekilde yürütülmesinde araştırma, damızlık üretme ve yayım etkinliklerini yüklenmiş kamu kurumları ile

Damızlık Koyun - Keçi Yetiştiricileri Birliği arasında sağlıklı işleyen bir etkileşimin ve örgütlenmenin oluşturulması zorunludur. Örgütlenmede temel ilke, bu hizmet kimin için üretiliyorsa modelin onlarca birlikte, yani ÜRETİCİLERLE ORTAKLAŞA OLUŞTURUL-MASI ilkesidir.

Bu birlikteliğin oluşturulması "ULUSAL ve BÖLGESEL" düzeyde sağlanmalıdır.

Koyun-Keçi Islahında Bu Model Şöyle Çalıştırılabilir;

(i) Yetiştiricilerin gereksinim duydukları damızlık tipleri, teknolojik yenilikler ve diğer üretim sorunları, araştırmacı ve yayımcı kurumlar ile Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği'nin (**Birlik**) oluşturacakları KOYUN-KEÇİ ARAŞTIRMA KONSEYİ BİRİMİ'NCE her yıl düzenli olarak belirlenmelidir. Bu birim; üniversite, araştırma kurumları, yayımcı kuruluş, yetiştirici birlikleri, ziraat odası, ziraat mühendisleri odası, kooperatif gibi meslek örgütlerinin temsilcilerinden oluşmalıdır. Araştırma Konseyinin ikinci temel görevi, çalışmalarının izlenmesi ve elde edilen sonuçların irdelenmesi olmalıdır.

(ii). KOYUN-KEÇİ ARAŞTIRMA BİRİMİ; Bu birim, genel olarak üniversite ve araştırma kurumlarının ilgili birimlerinden oluşur ve araştırma konseyinden gelen proje konularını planlar, yürütür ve sonuçlandırır. Projeler, kamu tarım işletmeleri, araştırma kurumları ve olası ise özel damızlıkçı işletmelerde yürütülür. Bu birim, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na bağlı HAYVAN ISLAHI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN bir alt kolu olarak çalışır. Birim aynı zamanda damızlık ve sperma dışalımını düzenler ve denetler. Ayrıca doğal aşım, YT ve verim denetimleri organizasyonları gibi etkinliklerde bulunur.

(iii) Koyun-Keçi Araştırma Birimi'nde üretilen bulgular, kamu yetiştirme kurumları ve damızlıkçı nitelikteki işletmelerde sınanır, elde edilecek sonuçlar olumlu ise araştırma konseyinin onayı alınarak kitlesel düzeyde yaygınlaştırılması yayımcı kurum ve birlikler aracılığıyla sağlanır.

(iv) Modelin etkin olarak çalıştırılmasında Tarım Bakanlığı'na bağlı YAYIMCI BİRİM'in etkin bir şekilde harekete geçirilmesi sağlanır. Yayımcı birimler, ilk aşamada birliklere üye damızlıkçı özel işletmeleri belirleyerek, hizmetleri öncelikle bunlara verir.

(v). Üretim işletmelerinin gereksinme duydukları damızlıklar, birliğe üye olan damızlıkçı işletmelerden elde edilir. Bir başka deyişle damızlık akımı, sırasıyla kamu çiftlikleri, özel damızlıkçı işletmeler ve üretim işletmeleri aşamalarını izler.

(vi). Yetiştiricilerin araştırmayla ilgili her türlü gereksinimleri yetiştirici birlikleri aracılığıyla yayımcı birimi de devreye sokarak koyun-keçi araştırma konseyine aktarılır.

Damızlık Koyun – Keçi Yetiştiricileri Birliği

Sonuç

Türkiye'de damızlık koyun-keçi yetiştirici birliklerinin, tıpkı Avrupa Birliği ülkelerinde olduğu gibi örgütlü bir güç olarak çıkmasının salt yetiştiricilerin değil, bütün yurttaşların çıkarına bir olgu olduğu bilinmeli ve beklenmelidir. Bu bağlamda, yurdumuzda da Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birlikleri'nin yapmakta olduğu olumlu çalışmalar, hayvancılığın geliştirilmesinde teknik örgütlenmenin yararını göstermesi açısından önem kazanmaktadır. Ülkemizde koyun-keçi yetiştiricileri açısından örgütlenmede, sığırdaki olduğu gibi, Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birlikleri temel olmalıdır.

Sonuç olarak Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği, ülkemizde yeni doğan bir bebeğe benzetilebilir. Bu bebeğin gelişmesi, ayakta durabilmesi ve büyüebilmesi için başta kamu, sonrada koyun ve keçi yetiştiricilerinin özveride bulanması ve destek çıkması zorunludur. Aksi takdirde sürekli dışa bağımlı bir toplum haline gelerek geri kalmışlığımız teknik ve ekonomik anlamda sürekli olarak devam edecektir.

Kaynaklar

Çetin, H. 1997. Damızlık Sığır Yetiştiriciliğinde Yeniden Yapılanmanın ve Örgütlenmenin Önemi. Hayvancılıkta Örgütlenme Sorunları Sempozyumu, s:115-125, 27-28 Kasım, İzmir.

Çıkin, A., Mercan, M., Kızıldağ, N. 1997. Hayvancılık Sektöründe Kooperatiflerin İşlevleri ve Sorunları. Hayvancılıkta Örgütlenme Sorunları Sempozyumu 27-28Kasım, İzmir

Karaca, O., Aşkın, Y., Çivi, A. 1997. Türkiye Göreneksel Hayvan Yetiştirme Sistemleri ve Çağdaşlaştırılabilir Olanakları. Hayvancılıkta Örgütlenme Sorunları Sempozyumu, s.199-207, 27-28 Kasım, İzmir.

Kaymakçı, M. Sönmez, R. 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, Bornova-İzmir.

Kaymakçı, M., 1996. Türkiye Küçükbaş Hayvan Islahı Stratejisi, Hayvancılık 96 Kongresi Bildirisi, İzmir.

Kaymakçı, M., Aşkın, Y. 1997. "Ed. M. Kaymakçı, Y. Aşkın, Keçi Yetiştiriciliği, Ankara.

Kaymakçı, M., Taşkın, T., 2001. Süt Tipi Keçi Yetiştiriciliği Ve Verimliliği Artırmanın Başlıca Yolları. 12-14 Eylül, Çivril Tarım Paneli Bildirisi, 515-522, Çivril-Denizli.

Kaymakçı, M. 2001. Türkiye Hayvancılığının Başlıca Sorunları ve Çözüm Yolları. Türk Tarımında 2010 Yılı Hedefleri Sempozyumu, 21-23 Şubat 2000, İzmir

Kızılay, E., 1995. Hayvancılıkta Organizasyon., İzmir.

Kumlu, S. 2000. Hayvancılık Örgütleri. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları Yayın No:2, Ankara.

Pekel, E., Ünalın, A. 1997. Türkiye Süt Sığırcılığının Geliştirilmesinde Damızlık Hayvan Yetiştiricileri Birliklerinin Rolü. Hayvancılıkta Örgütlenme Sorunları Sempozyumu, s:126-133, 27-28 Kasım, İzmir.

Resmi Gazete. 2001. 18.12.2001 tarih ve 24615 sayı. İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Ana Sözleşmesi..

Sönmez, R., M. Kaymakçı. 1997. Türkiye Hayvancılığına Verilmesi Gereken Yön. Trakya Bölgesi 2. Hayvancılık Sempozyumu, 9-10 Ocak Tekirdağ.

Taşkın, T. Kaymakçı, M. 2004. Süt Keçisi Yetiştiriciliğinde Örgütlenme. İspanya Örneği Dikili Süt Keçiciliği Semineri, 11 Mayıs, Dikili-İzmir.



MENEMEN KOYUN TİPİNDE KİMİ VERİM ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Mustafa Kaymakçı¹ Nedim Koşum² Turgay Taşkın²
Yavuz Akbaş¹ Funda E. Ataç³

Özet: Bu araştırma; Menemen koyun tipinde döl verimi, gelişme, testis ve kimi vücut ölçülerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın hayvan materyalini, E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yetiştirilen 300 başlık Menemen koyunu oluşturmuştur. Menemen tipinde ortalama KKDK, DKDK ve ikizlik oranı(%) sırasıyla; 0.74, 1.26 ve %23.2 dir. Menemen tipi kuzularda ortalama süten kesim ağırlığı(SKA) ve 120. gün canlı ağırlık (120 CA) sırasıyla; 21.45 kg ve 34.50 kg dir. SKA ve 120 CA üzerinde eşey, doğum tipi ve yılın etkisi önemlidir (P<0.05). Menemen tipi ergin koç ve toklularda incelenen testis özelliklerinden sırasıyla testis çapı; 5.47 cm ve 5.15 cm; testis uzunluğu; 11.15 cm ve 8.41 cm; sikrotum çevresi; 27.68 cm ve 25.36 cm; sikrotum uzunluğu 16.05 cm ve 13.44 cm dir. Testis özellikleri üzerinde yaşın etkisi testis çapı dışında diğer özellikler üzerinde önemli bulunmuştur. Menemen tipi koyularda incelenen vücut özelliklerine ait ortalamalar sırasıyla cidago; sırt ve sağrı yüksekliği için; 69.17 cm; 67.86 ve 69.68 cm; vücut ve göğüs uzunluğu için; 69.58 ve 38.51 cm; göğüs ve incik çevresi için; 101.27 cm ve 10.93 cm ile sağrı genişliği ortalama 19.55 cm dir. Özellikler üzerinde yaşın etkisi önemsiz bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Menemen koyunu, döl verimi, gelişme ve testis özellikleri, vücut ölçüleri

A Study on Determining of Some Production Traits for Menemen Sheep Types

Abstract: This study has been done to determine fertility, growth, testis and body measurements in Menemen sheep type. It was used for experimental material 300 head Menemen sheep type, raised in Menemen Practise and Research Farm of Faculty of Agriculture. Fecundity, fertility and twinning rate (%) for Menemen sheep type are 0.74, 1.26 and 23.2%, respectively. Weaning weight and 120 days at body weight for Menemen lambs were 21.45 kg and 34.50 kg, respectively. The effects of sex, birth type and year were found significant (P<0.05). Observed testis traits such as testis diameter, testis length, scrotum circumference and scrotum length for Menemen yearling and rams were 5.47 cm and 5.15 cm; 11.15 cm and 8.41 cm; 27.68 cm and 25.36 cm; 16.05 cm and 13.44 cm, respectively. The effect of age on testis traits except testis diameter was found significant (P<0.05). Body measurements on Menemen sheep type for weither at height, back and rump height; 69.17 cm; 6 7.86 and 69.68 cm; body and girth length; 69.58 and 38.51 cm; girth and pattern circumference; 101.27 cm and 10.93 cm and rump width; 19.55 cm, respectively. The effect of age was not found significant

Key words: Menemen sheep, fertility, growth and testis traits, body measurements

Giriş

Türkiye'de gerek yerli ırkların et verimi yönünde ıslahı, gerekse ikili ya da üçlü kullanma melezlemesi ve uygun genotiplerin saptanması amacıyla birçok araştırma yapılmıştır (Ak ve ark.,1996;Akçapınar, 1974; Kaymakçı ve ark., 1996; Akmaz ve ark., 2000a; 2000b). Son olarak 1985 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nca Dorset Down, Lincoln, B. Leichestre, Hampshire Down, Ile de France ve Siyah Başlı Alman Etçi koyunu, Suffolk gibi etçi koyun ırklarının dışalımını yapılmış, bunların bir kesimi saf olarak yetiştirilmiş, bir kısmı da yerli ırklarla melezlenmişlerdir (Aydoğan ve ark., 1993; Cengiz ve ark., 1989; Eliçin ve ark., 1989).

Melezleme çalışmalarının kimilerinde, kuzularda yaşama gücü, gelişme hızı ve karkas kalitesi ile erginlerde doğurganlık, süt ve yapağı verimi, özellikleri bakımından olumlu sonuçlar alınmasına karşın, etçi tiplerin elde edilmesi konusunda çalışmalar çok sınırlıdır (Kaymakçı ve Taşkın, 1997). Bunlardan birisi Rambouillet x Dağlıç melezlemesiyle oluşturulmaya çalışılan Ramlıç (Çifteler) koyunudur (Yalçın ve ark., 1977).

Bir başka tip de, Akkaraman x Ile de France melezlemesiyle oluşturulmaktadır (Cengiz ve ark., 1989; Eliçin ve ark., 1989; Tufan ve Akmaz, 2001; Anon, 2004).

¹ Prof. Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

² Doç. Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

³ Arş. Gör. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

Batı Anadolu ve Trakya'da E.Ü. Ziraat Fakültesi'nce sütçü tiplerin dışında oluşturulmaya çalışılan etçi tip **Menemen koyunu**dur (Koçak ve ark., 1990; Sönmez ve ark., 1991; Kaymakçı ve ark., 2004). Bu tip %75 ile de France + %25 Tahirova genotipi içermektedir.

Bununla birlikte, Menemen sürüsünde, dış yapı özellikleri ve verimler açısından önemli varyasyonun varlığı gözlenmiştir. Bu nedenle melezlemeye son vermekle birlikte, melez döllerde görülen özelliklerin yavrularına geçirecek şekilde bir örnek duruma getirilmesini sağlayacak uygulamaların sürdürülmesine gereksinme duyulmuştur. Bu amaçla Menemen Koyun Tipinin Sabitleştirilmesinde Seleksiyon Olanaklarından Yararlanma" adıyla bir proje 2002 yılında yürürlüğe sokulmuştur. .

Bu bildiri ise, anılan proje kapsamında Menemen koyunlarının, 2002 ve 2003 yıllarına ait döl verimi, gelişme ve testis özellikleri ile kimi vücut ölçülerini özetlemeye yönelik olarak hazırlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini, E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yetiştirilen 300 başlık Menemen koyunu sürüsü oluşturmaktadır.

Yöntem

Menemen koyunlarında çiftleştirme, Mayıs aylarında gerçekleştirilmektedir. Çiftleştirme, rastgele çiftleştirme şeklinde değil, genetik olarak üstün koçların genetik olarak üstün koyunlarla çiftleştirilmesi sağlanmıştır. Bu amaçla, kuzu indeksi, ana indeksi ve koç indeksinden yararlanılmıştır***.

İncelenen Özellikler

i. Döl verim ölçütleri

Koçaltı koyun başına doğan kuzu sayısı
Doğuran koyuna göre doğan kuz sayısı
İkizlik oranı(%)

ii. Gelişme özellikleri

Sütten kesim ağırlığı ve 120 CA:

iii. Testis ölçüleri

(*) **Menemen Koyununun (Amaçlanan özellikleri):**
Dış Yapı özellikleri: Vücut, baş ve bacaklar beyaz, koyunlar ve koçlar boynuzsuzdur. İri baş, kısa kalın boyun, kalın ve kısa bacaklılık ve dolgun but gibi etçi koyun görünümüne sahiptir. İnce ve yağsız kuyrukludur.
Fizyolojik Özellikler: Doğuran koyun başına kuzu sayısı; 1.30-1.50 dir. Dördüncü ay canlı ağırlığı 35-40 kg mı bulur. Süt verimi ikiz kuzularını besleyecek düzeyde boldur ve 100 kg civarındadır

(**) 2002/ZRF/009 no lu E.Ü. Araştırma Fon Saymanlığı Projesi

(*) İndekslerle ilgili hesaplamalar, projenin kesin raporunda verilecektir.

Testis çapı, Testis uzunluğu, Sıkrotum çevresi, Sıkrotum uzunluğu

iv. Vücut ölçüleri

Cidago yüksekliği, Sağrı yüksekliği, Sırt yüksekliği, Sağrı genişliği, Vücut uzunluğu, Göğüs uzunluğu, İncik çevresi,

Veri Değerlendirme

Araştırmada döl verim özelliklerinin değerlendirilmesinde Khi-Kare analizi uygulanmıştır (SPSS, 1999). Gelişme, testis ve vücut ölçülerinin eşey, doğum tipi ve doğum yılı gibi etmenlere bağlı olarak değişimi ve bu etmenlerin etki payları da; $Y_{ijk} = m + a_i + b_j + e_{ijk}$ şeklinde istatistik bir örneğe (eklemeli örnek) göre en küçük kareler yöntemiyle araştırılmıştır. Menemen tipi koyunlarında kimi vücut ölçülerini saptamak ve ölçümler yapılmak amacıyla ergin (19 baş) ve toklulardan (25 baş) hayvan rastgele seçilmiştir. İncelenen özelliklerin önem düzeyleri varyans analizi yöntemiyle belirlenecektir (Harvey, 1987; Düzgüneş ve ark., 1987). Önemli bulunan alt grup ortalamalarının karşılaştırılması için ise çoklu karşılaştırma testi yapılacaktır

ARAŞTIRMA BULGULARI

Döl Verimi

Menemen tipi koyunlarda, koçaltı koyun başına kuzu sayısı (KKDK), doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı(DKDK), ikizlik oranı (%), ve kısırılık (%) gibi döl verim sonuçları yıllara göre (2002 ve 2003) incelenmiştir (Çizelge 1). Menemen tipinde ortalama KKDK, DKDK ve ikizlik oranı(%) sırasıyla; 0.74, 1.26 ve %23.2 dir.

Menemen tipinde, KKDK değerleri sırasıyla; 0.68 ve 0.80, DKDK değerleri sırasıyla; 1.25 ve 1.27 olarak bulunmuştur. İkizlik (%) ise %24.7 ve % 21.7'dir. İkizlik oranı %24.7 ve % 21.7 olarak saptanmıştır. Yılların etkisi ise KKDK üzerinde önemli DKDK ve ikizlik (%) üzerine önemsizdir.

Gelişme

Menemen kuzularında incelenen gelişme özellikleri olarak sütten kesim ağırlığı (SKA) ve 120. gün canlı ağırlığı (120CA) saptanmıştır.

(i). Sütten Kesim Ağırlığı(SKA)

Menemen tipi kuzularda SKA, Çizelge 2'de özetlenmiştir. Menemen tipi kuzularda ortalama SKA 21.45 kg dir. Erkek ve dişi kuzularda SKA sırasıyla; 24.09 ve 22.37 kg dir. Tek doğan kuzularda ise SKA 24.92 kg, ikiz doğan kuzularda SKA 21.54 kg dir. Yıllara göre Menemen tipi kuzularda 2002 ve 2003 yılı SKA sırasıyla; 26.39 kg ve 20.07 kg dir. SKA üzerine eşey, doğum tipi ve yılın etkisi önemlidir (P<0.05).

Menemen Koyun Tipinin Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi

Çizelge 1. Menemen tipi koyunlarda yıllara göre kimi döl verim sonuçları

Etmen	KKDK \bar{X}	DKDK \bar{X}	İkizlik (%)
Yıl	*	Ö.D.	Ö.D.
2002	0.68 ^a	1.25	24.7
2003	0.80 ^b	1.27	21.7
Genel	0.74	1.26	23.2

a,b: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir (P<0.05)
Ö.D.:Önemli Değil

Çizelge 2. Menemen tipi kuzularda SKA'na ait en küçük kareler ortalamaları (kg)

Etmen	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	221	21.45±5.12		
Eşey		*		
Erkek	111	24.09	19.93	29.90
Dişi	110	22.37	16.56	23.12
Doğum Tipi		*		
Tek	159	24.92	20.40	28.28
İkiz	62	21.54	17.60	25.71
Yıl		*		
2002	104	26.39	17.31	31.78
2003	117	20.07	16.89	25.71

a,b: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir(P<0.05)

(ii). 120. Gün Ağırlığı (120.CA)

Menemen tipi kuzularda 120.CA Çizelge 3'de verilmiştir. Menemen tipi kuzularda ortalama 120.CA 34.50 kg olarak saptanmıştır. Menemen tipi erkek ve dişi kuzularda ise 120. CA sırasıyla 32.05 ve 29.05 kg dır. Tek doğan Menemen kuzularda 120.CA 29.13 kg iken ikiz doğanlarda 120.CA 28.60 kg bulunmuştur. Yıllara göre en yüksek 120. CA'na 2002 yılında (37 kg) rastlanmıştır. Menemen tipi kuzularda 120 CA üzerine eşey, doğum tipi ve yılın etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05).

Testis Özellikleri

Menemen tipi koçlarda testis özellikleri olarak sırasıyla testis çapı, testis uzunluğu, sıkrotum çevresi ve sıkrotum uzunluğu incelenmiş elde edilen bulgular Çizelge 4'de verilmiştir. Menemen tipi ergin koç ve toklularda incelen testis özelliklerinden sırasıyla testis çapı; 5.47 cm ve 5.15 cm; testis uzunluğu; 11.15 cm ve 8.41 cm; sıkrotum çevresi; 27.68 cm ve 25.36 cm; sıkrotum uzunluğu 16.05 cm ve 13.44 cm dir. Testis özellikleri üzerinde yaşın etkisi testis çapı dışında diğer özellikler üzerinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 3. Menemen tipi kuzularda 120. CA' na ait en küçük kareler ortalaması(kg)

Etmen	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	117	31.66±1.32		
Eşey		*		
Erkek	67	35.09±1.00	33.09	37.10
Dişi	50	29.60±1.12	27.40	31.87
Doğum Tipi		Ö.D.		
Tek	89	32.36±0.82	30.72	34.01
İkiz	28	29.85±0.79	27.90	31.70
Yıl		Ö.D.		
2002	47	33.76±3.11	29.04	35.20
2003	70	31.70±1.70	31.18	34.01

a,b: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir(P<0.05)
Ö.D.:Önemli Değil

Menemen Koyun Tipinin Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi

Çizelge 4. Menemen tipi koçlarda testis özelliklerine ait en küçük kareler ortalaması (cm)

Özellik	n	Yaş	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Testis çapı (cm)	19	Ergin	5.47±7.03 a	5.1	5.8
	25	Toklu	5.15±1.14 a	4.9	5.4
Testis uzunluğu (cm)	19	Ergin	11.15±1.25 a	10.5	11.7
	25	Toklu	8.41±1.38 b	7.8	8.9
Sıkrotum çevresi(cm)	19	Ergin	27.68±3.43 a	26	29
	25	Toklu	25.36±2.32 b	24	26
Sıkrotum uzunluğu (cm)	19	Ergin	16.05±1.68 a	15	16
	25	Toklu	13.44±2.23 b	13	15

a,b: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir (P<0.05)

Vücut Ölçüleri

Menemen tipi koyunlarda cidago, sırt ve sağrı yüksekliği ile vücut uzunluğu, göğüs uzunluğu, göğüs çevresi, incik çevresi ve sağrı genişliğine ait ortalamalar Çizelge 5'de özetlenmiştir. Menemen tipi koyularda incelenen vücut özelliklerine ait ortalamalar

sırasıyla cidago; sırt ve sağrı yüksekliği için; 69.17 cm; 67.86 ve 69.68 cm; vücut ve göğüs uzunluğu için; 69.58 ve 38.51 cm; göğüs ve incik çevresi için; 101.27 cm ve 10.93 cm ile sağrı genişliği ortalama 19.55 cm dir. Özellikler üzerinde yaşın etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 5. Menemen tipi koyunlarda kimi vücut ölçülerine ait en küçük kareler ortalaması (cm)

Özellik	Etmen	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Cidago yüksekliği	Yaş		ÖD		
	1	4	66.20±3.50 a	59	73
	2	6	68.16±2.86 a	62	74
	3	11	69.81±2.11 a	65	74
	4	8	70.50±2.47 a	65	76
	Genel	29	69.17±6.77		
Sırt yüksekliği	Yaş		ÖD		
	1	4	65.20±3.34 a	58	72
	2	6	66.83±2.73 a	61	72
	3	11	68.63±2.01 a	64	73
	4	8	69.00±2.36 a	64	74
	Genel	29	67.86±6.46		
Sağrı yüksekliği	Yaş		ÖD		
	1	4	68.25±3.51 a	61	76
	2	6	67.33±2.87 a	61	73
	3	11	71.45±2.12 a	67	76
	4	8	69.75±2.48 a	65	75
	Genel	29	69.68±6.85		
Vücut uzunluğu	Yaş		ÖD		
	1	4	70.00±2.67 a	64	76
	2	6	69.33±2.18 a	64	74
	3	11	70.45±1.66 a	67	74
	4	8	68.37±1.89 a	65	72
	Genel	29	69.58±5.13		
Göğüs uzunluğu	Yaş		ÖD		
	1	4	38.50±1.95 a	34	43
	2	6	37.50±1.59 a	34	41
	3	11	38.27±1.18 a	36	41
	4	8	39.62±1.38 a	37	43
	Genel	29	38.51±3.77		
Göğüs çevresi	Yaş		ÖD		
	1	4	98.75±4.73 a	89	108
	2	6	98.00±3.86 a	90	106
	3	11	104.63±2.85 a	99	110
	4	8	100.37±3.35 a	94	107
	Genel	29	101.27±9.37		
İncik çevresi	Yaş		ÖD		
	1	4	10.75±0.59 a	9.5	12
	2	6	10.66±0.48 a	9.7	12
	3	11	11.45±0.35 a	10.7	12
	4	8	10.50±0.42 a	9.6	11
	Genel	29	10.93±1.19		
Sağrı genişliği	Yaş		ÖD		
	1	4	19.25±0.96 a	17	21
	2	6	18.66±0.79 a	17	20
	3	11	20.18±0.58 a	19	21
	4	8	19.50±0.68 a	18	21
	Genel	29	19.55±1.91		

Ö.D.: Önemli Değil

Tartışma ve Sonuç

Menemen tipi koyunlarda döl verim özelliklerine ait ortalamalar, Sakız dışında bütün yerli ırklar ile kültür ırklarıyla yapılan melezlerden (Ak ve ark., 1996; Akçapınar, 1974; Akmaz ve ark., 2000a, 200b; Aygün ve ark., 1999; Cengiz ve ark., 1989; Eliçin ve ark., 1989; Gönül, 1974; Özcan, 1974, 1975; Taşkın ve Kaymakçı, 1995; Tufan ve Akmaz, 2001) yüksek, E.Ü. Ziraat Fakültesi'nce geliştirilen Tahirova, Sönmez, Acıpayam ve Türkgeldi gibi tiplerden düşük bulunmuştur (Kızılay, 1996; Özder ve ark., 1996, 2004; Kaymakçı ve Taşkın, 1998a, 1998b; Kaymakçı ve ark., 2001a, 2001b; Kaymakçı ve ark., 2002a, 2002b; Kaymakçı ve ark., 2003). DKDK değeri Menemen sürüsünde ortalama 1.26'dır. Menemen tipi kuzularda SKA ve 120.CA bakımından bulunan değerler ise yerli ırklardan yüksek, buna karşılık özellikle etçi ırklarla yapılan melezlemelerden elde edilen etçi melez döllere düşük bulunmuştur (Türkmüt, 1984; Yalçın, 1969; Yalçın ve Aktaş, 1976; Yalçın ve ark., 1977; Kaymakçı ve ark., 1996). Diğer yandan Menemen tipinin SKA'sı Tahirova, Türkgeldi, Sönmez ve Acıpayam tipi kuzulardan yüksektir (Kızılay, 1996; Özder ve ark., 1996, 2004; Kaymakçı ve Taşkın, 1998a, 1998b; Kaymakçı ve ark., 2001a, 2001b; Kaymakçı ve ark., 2002a, 2002b; Kaymakçı ve ark., 2003). Menemen kuzularında 120.CA da Tahirova, Sönmez, Türkgeldi ve Acıpayam tipi kuzulardan yüksektir. Bununla birlikte özellikle 120.CA bakımından Menemen tipi kuzularında oldukça önemli bir varyasyon (en az 27 kg-en fazla 37 kg) vardır.

Araştırmada Menemen toklu ve koçlarında elde edilen testis özelliklerine ait bulgular, Acıpayam, Akkaraman ve İvesi koçları ile Karakaş x Hamdani (G₁) melezi toklular ile Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularından daha yüksek bulunmuştur (Kaymakçı ve ark., 1988; Öztürk ve ark., 1996; Aygün ve ark., 1999; Taşkın ve Kaymakçı, 1995). Ancak önemli bir dolaylı seleksiyon ölçütü olan testis özelliklerine ait daha fazla sayıda çalışma ve bunların fizyolojik parametrelerle de desteklenmesinde yarar vardır.

Çalışmada Menemen koyunlarında gözlemlenen vücut yapısı, bu tipin etçi koyunlar için tanımlanan ölçülere uygun olduğunu göstermektedir. Cidago alçak, vücut kısa ve derindir. Özellikle göğüs çevresi ve derinliği tipik etçilik özelliklerine uygunluk göstermektedir. Anılan vücut ölçüleri Tahirova, Türkgeldi, Sönmez ve Acıpayam tipine göre de yüksek bulunmuştur (Özder ve ark., 1996; Kaymakçı ve Taşkın, 1998b; Kaymakçı ve ark., 2002b).

Menemen koyun sürüsünde 2002 ve 2003 yıllarına göre, gerek kuzu verimi, gerekse 120. gün canlı ağırlığı gibi fizyolojik özellikler açısından elde edilmiş sonuçlar, prototipte amaçlanan hedeflere henüz erişilmediğini göstermektedir.

Kaynaklar

- Ak, İ., Tuncel, E., Akgündüz, V., Filya, İ. 1996. Marmara Bölgesi Koyun Irklarının Et Verimi ve Kalitesini Artırma Olanakları. Hayvancılık Ulusal Kongresi Bildirisi, İzmir.
- Akçapınar, H. 1974. Ile de France x Türk Merinosu Melezlemesi İle Kaliteli Kesim Kuzuları Elde Etme İmkânları. Lalahan Zootečni Ar. Enst. Yayınları, 37.
- Akmaz, A., Tekin, M.E., Kadak, R., Gürkan, M., 2000a. Alman Siyah Başlı x İvesi (F₁) ve Hampshire Down x İvesi (F₁ ve G₁) Erkek Kuzularının Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. Türk Vet. ve Hay. Derg. 24(1):17-25
- Akmaz, A., Tekin, M.E., Tepeli, C., Kadak, R., 2000b. Alman Siyah Başlı x Akkaraman ve Hampshire Down x Akkaraman Melezi (F₁ ve G₁) Erkek Kuzularının Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. Türk Vet. ve Hay. Derg. 24(1):7-17.
- Anon, 2004. TİGEM Hayvancılık Şubesi Raporu, Ankara.
- Arıtürk, E., Yalçın, B.C., 1966. Hayvan Yetiştirmede Seleksiyon. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Yayın No:194
- Aydoğan, M., Tekin, M.E., Cep, S. 1993. Dorset Down x Akkaraman ve B.Leicester x Akkaraman F1 Kuzularının Bazı Besi Özellikleri. Lalahan Hay. Araş. Derg. 33(3-4):30-41.
- Aygün, T., Karaca, O., Altın, T., Demirel, M., Bingöl, M. 1999. Farklı Büyütme ve Yemleme Koşullarında Yetiştirilen Karakaş ve Karakaş x Hamdani (G1) Melezi Toklularda Testis Gelişimi. Yüzüncü Yıl Üniverstesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 6(1):53-60, Van.
- Cengiz, F., Ertuğrul, M., Eliçin, A. 1989. Akkaraman ve Border Leicester x Akkaraman (F1) Erkek Kuzularında Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. A.Ü.Z.F. Yayınları 1121, Ankara.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N., 1987. Hayvan Islahı. A.Ü. Ziraat Fakültesi No:1003. , Ankara
- Eliçin, A., Cengiz, F., Ertuğrul, M., Aşkın, M., Arık, İ.Z., 1989. Akkaraman ve Ile de France x Akkaraman (F₁) Melezi Erkek Kuzularında Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:1124, Bilimsel Araştırmalar: 614, Ankara.
- Gönül, T. 1974. Kasaplık Kuzu Üretimi İçin Dağlıç Koyunları Üzerine Melezleme Çalışmaları. E.Ü.Z.F. Yayınları, 236.
- Harvey, R., Walter, 1987. LSMLMN PC.1 Version Mixed Model Least Squares and Maximum Likelihood, Computer Program, Minnesota.
- Kaymakçı, M., Sarıcan, C., Karaca, O. 1988. Acıpayam Erkek Kuzularında Testis Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2):109-123, İzmir.
- Kaymakçı, M., Kızılay, E., Özkan, K., Taşkın, T. 1996. Suffolk x Border Leicester x Merinos Melezi Kuzuların Besi Güçleri ve Karkas Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. E.Ü.Z.F. Derg., 33 (2) 113-120.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, E.Ü. Basımevi, Bornova-İzmir.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T. 1997. Türkiye'de Et Koyuncululuğu ve Geleceği. Hayvansal Üretim Derg. 37, 34-42.

Menemen Koyun Tipinin Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi

- Kaymakçı, M., Taşkın, T., 1998a. Acıpayam Koyunlarının Tip Sabitleştirilmesinde Seleksiyon ve Akrabalı Yetiştirme Olanaklarından Yararlanma (1. Acıpayam Koyunlarında Döl Verimi ve Gelişme Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:35, Sayı:1-2-3, 33-39.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., 1998b. Acıpayam Koyunlarının Tip Sabitleştirilmesinde Seleksiyon ve Akrabalı Yetiştirme Olanaklarından Yararlanma. (2. Acıpayam Koyunlarında Dış Yapı ve Süt Verim Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 35(1-2-3):41-48, Bornova-Izmir
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Koşum, N., 2001a. Sönmez Koyunlarında Tip Sabitleştirilmesi. E.Ü. Araştırma Fon Saymanlığı 98-ZRF-020 nolu projenin kesin raporu.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Kızılay, E., 2001b. Sönmez Kuzularında Besi Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 26(4):933-938
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Koşum, N. 2002a. Sönmez Koyunlarında Tip Sabitleştirilmesi (1. Döl Verimi ve Gelişme Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 39;2:87-94. Bornova-Izmir
- Kaymakçı, M., Koşum, N, Taşkın, T.,. 2002b. Sönmez Koyunlarında Tip Sabitleştirilmesi (2. Kimi Vücut Ölçüleri ve Süt Verim Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(2):95-101.Bornova-Izmir
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Koşum, N., 2003. Sönmez Koyunlarında Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma 3. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Hayvan Yetiştirme Bildirileri :120-130, 14-16 Ekim, Ankara
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., Özder, M., Taşkın, T, E. Köycü, 2003. New Sheep Types for Mediterranean and Balkan Countries. The Second Joint Meeting of Departments of Animal Science of The Balkan Countries, Balnimalcon-2003, Bucharest, Romania.
- Kızılay, E. 1996. Acıpayam Kuzularında Yaşama Gücü ve Gelişme . Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi Bildirisi, 18-20 Eylül, İzmir.
- Koçak, Ç., Kaymakçı, M., Demirören, E. 1990. Ege Üniversitesi'nce Geliştirilen Koyun Tipleri. Hayvansal Üretim Dergisi, Sayı:90, 23-32, Bornova-Izmir.
- Özcan, H. 1974. Kıvırcık Koyunlarının Önemli Verim Özelliklerinin Geliştirilmesinde Texel Irkından Yararlanma İmkanları.TÜBİTAK, VHAG 51 K Projesi Kesin Raporu
- Özcan, H., 1975. Kıvırcık Koyunlarının Önemli Verim Özelliklerinin Geliştirilmesinde Texel Irkından Faydalanma İmkanları. TÜBİTAK, VHAG 51k projesinin kesin raporu.
- Özder, M., Kaymakçı, M., Soysal, M.İ., Kızılay, E., Sönmez, R., 1996. Türkgeldi Sürüsünde Tipin Sabitleştirilmesi. TÜBİTAK, VHAG-937 nolu projesinin kesin raporu.
- Özder, M., Kaymakçı, M., Taşkın, T., Köycü, E., Karaağaç, F.,Sönmez, R., 2004. Türkgeldi Koyun Tipinin Gelişme ve Süt Verim Özellikleri. Türk J. Vet. Anim. Sci. 28:195-200.
- Öztürk, A., Dağ, B., Zülkadir, U., 1996. Akkaraman ve İvesi Koçlarının Bazı Testis Özelliklerinin Döl Verimine Etkisi. Tr. J of Veterinary and Animal Sciences 20:127130.
- Sönmez, R., Alpbaz, A.G., Kızılay, E. 1975. Kıvırcık Koyunlarının Texel'le Melezleme Yolu İle Islahı Olanakları.TÜBİTAK Bilim Kongresi Bildirisi
- Sönmez, R., Alpbaz, A.G., Kızılay, E., 1975. Kıvırcık Koyunlarının Texel'le Melezleme Yolu İle Islahı Olanakları. TÜBİTAK VHAG 51 f projesinin kesin raporu.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Türkmüt, L., Sarıcan, C. 1991. Kuzu Üretimi İçin Uygun Ana ve Baba Soylarının Oluşturulması.Doğa Tr. J. Vet. and Animal Science, 16: 121-132
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Türkmüt, L., Sarıcan, C., Demirören, E., 1991. Kasaplık Kuzu Üretimi İçin Uygun Ana ve Baba Soylarının Oluşturulması. Doğa Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 16(1991):121-132.
- Sönmez, R., M. Kaymakçı.,1987. Koyunlarda Döl Verimi, E.Ü. Ziraat Fakültesi, 404, Bornova-Izmir.
- SPSS, 1999. SPSS 10 for windows. SPSS Inc
- Taşkın, T., Kaymakçı, M. 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Değişimi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(2-3):73-81, Bornova, İzmir
- Tufan, M., Akmaz, A. 2001. Güney Karaman (Karakoyun), Kangal-Akkaraman ve Akkaraman Kuzularının Farklı Kesim Ağırlıklarında Kesim ve Karkas Özellikleri. Türk J. Vet. Anim. Sci., 25:495-504.
- Türkmüt, L., 1984. Dağlıç Koyunlarında Önemli Verim Özelliklerinin Genetik Islahı Olanakları. E.Ü.Z.F. Dergisi, 21/3:181-201.
- Yalçın, B.C., 1969. Bazı Çevre Faktörlerinin Dağlıç Kuzularının Doğum ve Sütten Kesim Ağırlıkları Üzerindeki Etkileri. A.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi, Cilt:16, No:1. Ankara.
- Yalçın, B.C., Aktaş, G. 1976. Ile de France ve Akkaraman Koyunları ve Bunların Melezlerinin Verimle İlgili Özellikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar.İ.Ü. Vet. Fak. Derg. 2 (1): 21-40.
- Yalçın, B.C., Ayabakan, Ş., Köseoğlu, H., 1977. Dağlıç Koyunlarının Et ve Yapağı Verimi Özelliklerinin Geliştirilmesinde Rambouillet Irkından Yararlanma Olanakları. TÜBİTAK VHAG 51 g projesinin kesin raporu.

YERLİ ÇİNE ÇAPARI KOYUN IRKININ GENETİK KAYNAK OLARAK KORUNMASI ÇALIŞMALARI

Orhan Karaca¹

İbrahim Cemal¹

Tufan Altın¹

Özet: Aydın yöresinin yağlı kuyruklu özgül ırkı olan Çine Çaparı koyunların sayısı son 15-20 yılda, yetiştiricilerin Sakız ve Kıvırcık koç kullanarak kuyruksuz forma doğru yaptıkları sistemsiz çevirme melezlemesi sonucunda oldukça azalmış ve ırk yok olma sürecine sürülmüştür. Varlığı ağır tehdit altına giren ve özellikleri bakımından yeterli bilimsel veriye sahip olmadığı ırkın korunması ve kimi özelliklerinin tanımlanması amacıyla 1996 yılında Adnan Menderes Üniversitesinde sürü kurma çalışmaları başlatılmıştır. Kimi sürülerde Çine Çaparı koyunlara ender olsa da rastlanmakla birlikte saf Çine Çaparı koyun sürüsü ve yetiştiricisi yok denecek kadar azalmıştır. Dağ köylerinde biri 20 diğeri 15 baş hayvanı olan iki işletme varlıklarını sürdürmektedirler. Oldukça sınırlı gelire sahip bu yetiştiricilerin de sürülerini her an elden çıkarmaları riski oldukça yüksektir. Sürü yapılarını değiştirmekte direndiği gözlenen bu yetiştiricilerin temel gerekçeleri ırkın ortaya koyduğu bakım ve yönetim kolaylığı yanında hastalıklara dirençli ve sıcağa dayanıklı olmasıdır. İrkin korunması amacıyla oluşturulan "Adnan Menderes Üniversitesi Çine Çaparı Koyunları Genetik Kaynak Olarak Koruma Programı (ADÜ-ÇÇKP)" çerçevesinde, ırkın tanımlanması yanında koruma altyapısının şekillendirilmesine yönelik araştırmalar devreye sokulmuş ve bir kısmı tamamlanmıştır. Koruma sürüsü ve anılan iki yetiştirici sürüsündeki koyunların verim ve pedigrisi kayıtları tutulmakta ve minimum akrabalı yetiştirmeyi sağlayacak çiftleşme planları uygulanmaktadır. İlk kez 2003 yılında koruma sürüsünde yapay tohumlama uygulaması devreye sokulmuş ve tohumlanan koyunların %69.6'sı kuzulamıştır. Koruma çalışmalarının daha etkin kılınabilmesi için Aydın Tarım İl Müdürlüğü ile, 2005 yılında devreye girmesi planlanan, ortak yürütülecek bir uygulama projesi hazırlanmıştır. Bu makalede, Çine Çaparı koyunların tanımlanma ve korunmasına yönelik çalışmalar ile yürütülen araştırmaların sonuçları ve geleceğe yönelik öngörüler özetlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Koyun, Çine Çaparı, genetik kaynaklar, koruma

Studies on the Conservation of Native Çine Çaparı Sheep Breed as Genetic Resource

Abstract: In the last 15 to 20 years, the pure number of Çine Çaparı sheep which is a regional native fat-tailed sheep breed of Aydın region, have very declined due to backcrossing of breed with rams of Kıvırcık and prolific Sakız (Chios) breeds. Consequently, this process were put them in danger of extinction. Efforts for establishing a conservation flock at Adnan Menderes University were started in 1996 for conservation of this endangered breed and definition of its some characteristics. It is possible to find one or a few pure Çine Çaparı sheep in some flocks but the number of flocks of pure Çine Çaparı is much decreased. In mountainous villages only two flock which in turn have 18 and 15 mature sheep were remained and sheep in other flocks were turned to a synthetic form. The risk of extinction of this two flock is high due to insufficient incomes of breeders. The main reasons for breeders to keeping this breed are the easiness of management, its resistance to diseases and high temperatures. A conservation program termed as "Adnan Menderes University - Çine Çaparı Conservation Program (ADÜ-ÇÇKP)" was formed to determine characteristics of breed and its conservation. Productive performances and pedigree informations are recorded and mating plans to minimizing inbreeding were applied in established conservation flock and two breeders' flocks. In 2003 ewes in conservation flock were laparoscopically inseminated for the first time and 69.6% of inseminated ewes were lambed. To supporting Çine Çaparı sheep breeders and promoting conservation activities, a practical joint project by Adnan Menderes University and Representative of Ministry of Agriculture in Aydın were prepared and it will be started at the beginning of 2005. In this paper, studies on conservation and definition of Çine Çaparı sheep were summarized along with result of completed researches and suggestions for the future.

Key Words: Sheep, Çine Çaparı, genetic resources, conservation

GİRİŞ

Biyçeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı birçok insan tarafından bitki ve yabani hayvanlarla ilişkilendirilmiştir. Daha az tartışılmasına karşın, gen havuzu daha küçük olduğundan ve çok daha az sayıda yabani akrabaları kalmasından dolayı çiftlik hayvanı gen kaynaklarının yok olması bitkilere oranla çok daha ciddi bir durum sergilemektedir. Hayvan gen kaynakları terimi, günümüz ve gelecekte gıda ve zirai üretim bakımından insanoğlu için ekonomik, bilimsel ve kültürel öneme sahip tüm hayvan tür, ırk ve soylarını (ve bunların yabani akrabalarını)

kapsayacak şekilde kullanılmaktadır (Rege and Gibson, 2003). Milyonlarca yıllık evrim süreci sonucunda hayvanlarda şekillenen genetik varyasyon (Simon and Buchenauer, 1993), insanoğlunun da evciltme süreci ile devreye girmesiyle daha da çeşitlenmiştir. Yaklaşık 10-12 bin yıl önce başlayan evciltme sürecinde, sayısı 40 bin olarak hesaplanan omurgalı türünden sadece 40'ı evcilleştirilmiş ya da yarı-evcilleştirilmiştir. Günümüzde mevcut ırk ve soylar kapsamında gözlenen çok geniş genetik çeşitlilik bu 12 bin yıllık sürecin bir sonucudur. Geçen 20. yüzyılda bir çok

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Aydın

tür dahilindeki ırk ya da soy yok olmuş ve bu yok olma süreci hızlanarak sürmüştür (Hall and Ruane, 1993). Irkların yaklaşık %32'si yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır (FAO, 2000). Zirai üretime doğrudan ya da dolaylı katkı sağlayan evcil hayvan türleri içinde de koyun ırk çeşitliliği bakımından 850 ırk ile ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2000).

İnsanlık tarihi içinde binlerce yıllık tarım toplumu sürecinde şekillenen ve farklı coğrafyaların ekolojik, sosyolojik ve ekonomik şartlarına uyum sağlayan yerli ırklar hayvan yetiştiriciliğinin ana unsuru durumundadırlar. Sanayileşme ekseninde hızla değişen sosyo-ekonomik koşullar, yerli ırklardan çok daha fazla yararlanma ihtiyacını ortaya çıkartmıştır. Birim hayvandan daha fazla yararlanma gereksinimi, bilgi birikimi ve gelişen teknoloji ile birleşince, yerli ırkların yerini büyük bir hızla gerek saf yetiştirme gerekse melezlemeler yoluyla oluşturulan yüksek verimli kültür ırkları almaya başlamıştır. Bu ıslah çalışmalarının etkinliğine paralel olarak yerli ırkların azalma veya yok olma tehlikesi ortaya çıkmıştır (Karaca ve Cemal, 1998). Hayvan yetiştiriciliğinde ekonomik verimlilik esas olmakla birlikte, mevcut koşullar içinde üretim verimliliği anlamında değerini yitirmiş de olsa yerli ırkların hatta kimi soy ve hatların korunması gerekliliği duyarlılıkla ortaya konmuştur. Verim artırma yönünde sürekli yapılan ıslah çalışmalarının hayvanların uyum yeteneğini zayıflatması, gelecek kuşaklar tarafından genetik kaynaklarının hangi amaçlarla kullanılacağı yani şimdiden kestirilemeyen gelecekteki istem ve beklentiler ve insan emeğiyle gerek bilgi birikimi gerekse üretimle ilgili fiziki birikimler sonucu çok uzun süreçlerde oluşmuş geçmiş nesillerden kalan tarihi ve kültürel mirasların korunması gerekliliği bu yaklaşımının başlıca nedenlerini oluşturmaktadır (Bodo, 1990; Henson, 1992; Özhan ve ark., 1995).

İklimi, topografik yapısı ve bitki örtüsüne bağlı olarak şekillenen tarımsal alt yapısı ile ülkemiz koyun yetiştiriciliğine elverişli bir ortama sahiptir. Farklı bölgelerde hatta yörelerde birçok yerli koyun ırkı mevcuttur (Düzgüneş, 1990). Yaygın olan ve bilinen ırklar yanında yöresel yerli ırklar ya da bu ırkların varyetelerine ilişkin yeterli araştırmaların yapıldığı söylenemez. Özellikle Batı Anadolu'da tarımın hızla entansifleşen yapısı içinde gerek yerli ırklar arasındaki melezlemelerle ve gerekse ıslah amacıyla oluşturulan yeni koyun tiplerinin devreye girmesi ile yerli koyun formlarının giderek devreden çıktığı gözlemlenmektedir (Karaca, 1998). Özellikle son 30 yılda hayvan gen kaynaklarına yönelik koruma çabaları ve koruma yöntemlerine yönelik araştırma faaliyetleri oldukça artmıştır. Dünyanın birçok yerinde ırkların yok olmasını önlemek için çalışmalar başlatılmış ve bir çok sivil organizasyon şekillenmiştir. Özellikle FAO ve Avrupa Zootekni Federasyonu (EAAP) gibi uluslararası organizasyonlar bu konuda çok etkili çalışmalar yürütmektedirler. Ülkemizde de konunun önemi giderek daha iyi anlaşılmasına karşın (Tüzemen ve

ark., 1992; Özhan ve ark., 1995; Karaca ve Cemal, 1998; Ertuğrul ve ark., 2000) sahaya aktarılan etkili koruma çalışmaları sınırlıdır.

Yöresel yerli Çine Çaparı koyun ırkı Çine ilçesi çevresinde yoğunlukta olmakla birlikte Aydın ili sınırları içerisinde lokalize olmuştur. Yağlı kuyruklu olan bu ırkın varlığına ilk kez Sönmez (1974) dikkat çekmiştir. Adnan Menderes Üniversitesinde son yıllarda yapılan araştırmalar (Karaca ve ark., 1999a,b,c; Altın ve ark., 1999) ve koruma faaliyetleri dışında ırka yönelik yapılan herhangi bir araştırmaya rastlanamamıştır. Yörede, koyun sütü yanında kuzu gelirlerinin giderek artması, kuzu eti ve kalitesinin yükseltilmesi anlamında yetiştiriciler Kıvırcık ve Sakız ırklarını devreye sokmuşlardır. Bu değişim sürecinin sonucunda özellikle son 15-20 yılda Sakız, Kıvırcık veya Sakız x Kıvırcık melezi koçlar kullanılarak sürekli çevirme melezlemesi uygulanması çabalarıyla Çine Çaparı koyunların kuyruksuz bir forma dönüştürülmüştür. Dolayısıyla saf Çine Çaparı sürü ya da koyun sayısı oldukça azalmış ve bu değişim ırkın varlığını ağır tehdit altına sokmuştur.

Yok olma sürecinin eşliğinde olan yerli Çine Çaparı koyun ırkının ele alındığı bu çalışmada, ırkın mevcut durumu, temel verim özellikleri ve korunmasına yönelik faaliyetler konuya ilişkin yayınlar ve sürdürülen araştırma projelerinden elde edilen bulgular ışığında özetlenmiş ve geleceğe yönelik öngörü ve öneriler ortaya konmuştur.

IRKIN YAYILMA ALANI VE GENEL ÖZELLİKLERİ

Çine Çaparı, Aydın bölgesinin özgün yerli koyunudur. Başlıca yayılma alanı Aydın il sınırları içinde bulunan ve geniş bir yayılma alan olan Madran dağı ve eteklerinde bulunan Çine ve Bozdoğan ilçeleridir. Bunun yanında Koçarlı ve Nazilli ilçelerinin kimi dağlık köylerinde de yetiştirilmiştir. Yağlı kuyruklu olan Çine Çaparı ırkının kuyruk yapısı diğer yağlı kuyruklu koyun ırklarımızdan farklılık gösterir. Karaman ırkına benzeşmediği gibi Dağlıç ve Ödemiş'te olduğu gibi kuyruk sarkık değil, daha toplu ve kuyruk ucu genellikle içe kıvrıktır. Genotip yöresel çevre koşullarına çok iyi adapte olmuştur. Vücut beyaz, baş, bacaklar ve karın altı kahverengi-siyah-beyaz beneklidir. Erkeklerin tümü spiral boynuzlu, dişiler ise genellikle boynuzsuzdur. Merada sürü idaresinin kolay olduğu yetiştiricilerin ortak kanısıdır. Bu uysal yapı yöredeki diğer genotiplere oranla yetiştiricilere sürü idaresi anlamında rahatlık sağlamaktadır. Bunun yanında sıcağa da dayanıklı olduğu ve süt veriminin yüksek olduğu yetiştiriciler tarafından dile getirilmiştir. İrkin geçmişteki sayısal durumu, tam olarak yayılma alanı ve verim özellikleri konusunda son yıllarda yapılan araştırmalar dışında herhangi bir yazılı kaynağa rastlanamamıştır. Dolayısıyla yörede yetiştiriciler ile yapılan görüşmeler temel kaynak niteliğindedir.

IRKIN YOK OLMA SÜRECİ VE MEVCUT DURUM

Batı Anadolu Bölgesinin büyük bir kesiminde yaşandığı gibi Aydın yöresinde de koyun yetiştiricileri, gelirlerini arttırma arayışları çerçevesinde, melezleme yöntemini devreye sokmuşlardır. Bölgede bulunan ırklardan özellikle yağlı kuyruklu olanlar melezleme çabalarıyla ince kuyruklu bir forma dönüştürülmeye başlanmış ve çok kısa süreçler içerisinde kimi yöresel yerli genotipler yerlerini sistemli melezlemelerle oluşturulan sentetik koyun formlarına bırakılmışlardır. Melezleme etkinliklerinde genellikle süt ve döl verim üstünlüğü ile tanınan Sakız ırkına ait koçlar ile gelişme özellikleri ve et kalitesi bakımından öne çıkan Kıvırcık ırkı koçlar veya bu iki ırkın melezi koçlar kullanılmıştır. Bu çabalar sonucunda öncelikle yağlı kuyruklu Ödemiş koyunu yok olmuş, ardından Çine Çaparı yok olma eşliğine gelmiş ve yine yağlı kuyruklu yapıda olan Dağlıç ırkı da bu dönüşümün etkisine girmiştir. Bu değişim süreci özellikle 1980 sonrası yıllarda çok hızlı bir şekilde yaşanmıştır.

Aydın yöresinde 1995-1996 yıllarında yapılan gözlemler ve yetiştiricilerle görüşmeler sonucunda sürülerin büyük çoğunluğunun dönüştüğü, sadece birkaç sürünün halen Çine Çaparı koç kullandığı ve kimi sürülerde az sayıda saf Çine Çaparı koyunların var olduğu belirlenmiştir. Bu gözlemler sonucunda ırkın koruma altyapısının zaman geçirilmeden oluşturulması ve ırkın korunması amacıyla 1996 yılında Adnan Menderes Üniversitesinde sürü kurma ve ırkın özelliklerinin tanımlanmasına yönelik araştırmalara başlanmıştır. Bu kapsamda kısıtlı imkanlarla küçük çaplı bir koruma sürüsü şekillendirilmiş ve bu sürünün geliştirilmesine yönelik çalışmalar diğer yetiştiricilerle iletişim içerisinde günümüze kadar sürdürülmüştür. Çine ilçesine bağlı Tatarmemişler köyünde Aydın Sever ve Mehmet Sever ile Seferler köyündeki Mustafa Çiçek isimli yetiştiricilerden alınan koyunlar ile Çine Çaparı koyun sürüsü oluşturulmuştur. Daha sonraki dönemlerde Camızağılı köyünden Durmuş Girgin, Tatarmemişler köyündeki Erdoğan Aktürk ve Koçarlı ilçesine bağlı Dereköy'deki Mustafa Vural isimli yetiştiricilerden bir miktar koç adayı erkek kuzu veya anaç koyun koruma amaçlı sürüye aktarılmıştır. Halen sürü geliştirme ve araştırma çalışmaları sürdürülmektedir. Irkın korunmasına yönelik çalışmaların kurumsallaştırılması için Adnan Menderes Üniversitesi Çine Çaparı Koruma Programı (ADÜ-ÇÇKP) isimli stratejik yönetim programı devreye sokulmuştur. Oluşturulan koyun sürüsü şu anda Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümündeki koyunculuk ünitesinde bulunmaktadır. Yukarıda isimleri geçen yetiştiricilerden şu anda sadece Erdoğan Aktürk ve Mustafa Vural isimli yetiştiriciler saf Çine Çaparı yetiştirmeyi sürdürmektedirler. Ayrıca yine Tatarmemişler köyünde sürülerinde sırasıyla 9 ve 6 baş saf Çine Çaparı koyunu olan iki yetiştirici

bulunmaktadır. Ancak sürülerinde ince kuyruklu koç bulunan bu yetiştiriciler saf Çine Çaparı yetiştirmeyi sürdürmemektedirler. Koruma amaçlı oluşturulan sürü ile saf yetiştirmeyi sürdüren diğer 2 yetiştiriciye ait sürülerdeki hayvan sayıları Haziran-2004 itibariyle Tablo 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Mevcut Çine Çaparı sürülerindeki hayvan sayıları

Sürü Adı	Özellik	Sayı
ADÜ-ÇÇKP Sürüsü	Koç	9
	Koyun	43
	Kuzu	
<i>Toplam:</i>		
Erdoğan Aktürk	Koç	3
	Koyun	15
	Kuzu	11
<i>Toplam:</i>		
Mustafa Vural	Koç	1
	Koyun	14
	Kuzu	3
<i>Toplam:</i>		
Genel Toplam:		

IRKIN VE IRK İÇİ GENETİK VARYASYONUN KORUNMASINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Irkın korunması amacıyla oluşturulan koruma sürüsünün geliştirilmesi yanında yetiştiriciler ile iletişim sürdürülmektedir. Yetiştiricilerin sürülerindeki koyunlar numaralanarak kayıt altına alınmıştır. İşletmelere yapılan periyodik ziyaretlerle hayvanlara ilişkin kimi performans kayıtları ile pedigrî bilgileri kaydedilmektedir. Oldukça kısıtlı imkanlara sahip olan yetiştiricilerin hem moral hem de maddi anlamda desteklenmesi için kaynak arayışları sürdürülmektedir. Yöre koşullarında diğer genotiplere oranla yetiştirilmesi dezavantajlı bir durumda olan bu genotipi yetiştirmeyi sürdüren bu yetiştiricilerin kayıplarının önlenmesi için maddi olarak desteklenmesi ve üstlendikleri bu misyondan dolayı onurlandırılmaları oldukça can alıcı bir öneme sahiptir. Bu amaçla 2002 yılında genotipin tanıtımı ve korunmasına ilgi çekmek üzere bir broşür hazırlanmıştır. Yine bu yetiştiricilere destek sağlamak ve ırkın korunmasını daha etkin kılmak üzere Adnan Menderes Üniversitesindeki ilgili araştırmacılar ile Aydın Tarım İl Müdürlüğü elemanlarının ortak hazırladığı 2005 yılından itibaren devreye girecek olan bir uygulama projesi İl Özel İdaresi tarafından desteklenmek üzere kabul edilmiştir.

Irk kapsamındaki saf hayvan sayısı oldukça azaldığından gen havuzu oldukça küçülmüştür. Dolayısıyla akrabalı yetiştirmeyi minimum düzeyde tutacak önlemlerin devreye sokulmasına gereksinim duyulmuştur. Bu amaçla çiftleşmeler kontrol altına alınıp, ırkın genetik yapısının olabildiğince en üst düzeyde korunup geleceğe ulaştırılabilmesi için çiftleşmeler belli bir plan

dahilinde, yetiştirici sürülerini de kapsayacak şekilde, yürütülmektedir. Bu kapsamda koruma amaçlı sürüde koyunların kızgınlıkları hormonal uygulamalarla her yıl senkronize edilerek önceden hazırlanan çiftleşme planları uygulanmakta ve böylece sağlıklı pedigrî kayıtlarının da tutulabilmesi mümkün olmaktadır. Yine bu kapsamda 2003 yılında koruma amaçlı sürüde, senkronizasyon uygulaması sonrasında kızgın koyunlar, aynı ırkın koçlarının taze sulandırılmış sperması kullanılarak, laparoskopi ile intra - uterin olarak tohumlanmışlardır. Bu uygulama sonucunda tohumlama başarısı %70 gibi oldukça tatmin edici bir düzeyde olmuştur. Aynı uygulama sonraki yıllarda da sürdürülecektir. Ayrıca, koruma sürüsündeki çiftleşmeler 2004 yılından itibaren sürüdeki tüm bireyleri kapsayan akrabalık matrisi oluşturulup, bu matris esas alınarak planlanacaktır.

2004 yılında doğan kuzular hariç tutularak koruma sürüsü için eldeki pedigrî kayıtları kullanılarak bugüne kadar sürüde yer alan 18 erkek ve 98 dişi olmak üzere toplam 116 koyuna ilişkin akrabalık derecesi ve akrabalı yetiştirme katsayıları hesaplamaları ortalama değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Bu kayıtlardan 52'si şu anda koruma sürüsünde bulunan, geriye kalan 64'ü ise daha önce sürüde olup daha sonra çeşitli nedenlerle devre dışı kalan koyunlara aittir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere sürü bazında bireylere ait ortalama *akrabalı yetiştirme katsayısı* 0.0011 ve sürüdeki tüm bireyler arası *ortalama akrabalık derecesi* 0.0179'dır. Yalnızca şu anda sürüde bulunan hayvanlar için yapılan hesaplamada bireyler arası ortalama akrabalık derecesi 0.0366, sürüden ayrılanlar için ise bu değer 0.0087 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değerlere bakıldığında, şu ana kadar uygulanan çiftleşme planlarının akrabalık düzeyini oldukça düşük seviyelerde tuttuğu ve bu düzeyin önemli bir risk içermediği ortaya çıkmaktadır. Bu değerler varolan pedigrî bilgilerini kapsamına karşın, koruma sürüsü oluşturulurken koyun alınan sürülerdeki bireyler arası akrabalık ilişkilerine ait bilgiler çok sınırlı olmuştur. Dolayısıyla mevcut pedigrî bilgilerinden yapılan hesaplamalar olasılıkla gerçek değerlerden düşük olmuştur. Yani gerçek değerlerin, elde edilen bu değerlerin az daha üzerinde olması olasıdır.

Çizelge 2. Koruma sürüsü için akrabalı yetiştirme katsayısı (F_A) ve akrabalık derecesi (R_{XY}) ortalamaları

Veri seti	F_x	R_{xy}
Erkekler arası	0.0000	0.0580
Erkekler ile dişiler arası	-	0.0224
Dişiler arası	0.0013	0.0150
Sürü geneli	0.0011	0.0179

Diğer taraftan doğal aşım uygulayan yetiştiricilerin sürülerinde ise akrabalı yetiştirmeyi önleme

amacıyla bu sürülerin koçları ile koruma amaçlı sürünün koçları 2002 ve 2003 yılında değiştirilmiş ve böylece yetiştiricilerin koçları koruma sürüsünde, koruma sürüsünün koçları ise yetiştirici sürülerinde kullanılmıştır. Ulaşım problemlerinde ve yetiştirici koşullarının uygun olmamasından dolayı henüz senkronizasyon ve yapay tohumlama uygulaması yetiştirici sürülerinde gerçekleştirilememiştir. Ancak gelecek yıllarda bunun hayata geçirilmesi planlanmaktadır.

IRKIN TANIMLANMASINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Çine Çaparı koyunlara yönelik çalışmaların önemi, yok olmak üzere olan bu yerli koyun ırkının genetik kaynak olarak korunması alt yapısının oluşturulması bakımından öne çıkmaktadır. Anılan ırkın özelliklerine ilişkin literatür bilgisi bulunmaması, çok küçük bilgi ve bulguları bile çok anlamlı kılmaktadır. Şu ana kadar genotipe yönelik olarak tamamlanan birkaç araştırma yanında DPT tarafından desteklenen "Çine Çaparı Koyunların Genetik Kaynak Olarak Korunması" isimli araştırma projesi de sonuçlanmak üzeredir. Şu ana kadar yürütülen çalışmalar sonucunda sayısı oldukça sınırlanan ırkın kimi özellikleri tanımlanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmalar kapsamında elde edilen bulgular ayrı ayrı başlıklar altında aşağıda özetlenerek verilmeye çalışılmıştır.

Morfolojik Özellikler

Koruma ve tanımlama amaçlı oluşturulan Çine Çaparı sürüsündeki koyunlar ile bir yetiştirici işletmesindeki koyunların canlı ağırlık ve vücut ölçülerine ilişkin yapılan bir araştırmadan (Karaca ve ark., 1999a) elde edilen ortalama değerler Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelgedeki değerler, ergin koyunların yapısal olarak diğer yerli ırklara oranla biraz daha küçük yapılı olduğunu ortaya koymasına karşın materyalin sınırlı olması ve farklı sürülerden örnekleme yapabileme şansının olmayışı çok net yargılar ortaya koymayı zorlaştırmaktadır.

Çizelge 3. Çine Çaparı koyunlarda canlı ağırlık (kg) ve kimi vücut ölçülerine (cm) ait ortalamalar (n=62)

Özellik	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Canlı Ağırlık (kg)	38.06±1.097
Cidago Yüksekliği (cm)	63.63±0.553
Sağrı Yüksekliği (cm)	65.29±0.574
Kuy.Sokumu Yüksekliği (cm)	59.30±0.561
Vücut Uzunluğu (cm)	61.17±0.556
Göğüs Derinliği (cm)	29.62±0.387
Ön Göğüs Genişliği (cm)	18.13±0.271
Göğüs Çevresi (cm)	81.06±0.946
Baş Uzunluğu (cm)	18.98±0.446
Alın Genişliği (cm)	10.43±0.128
Kuyruk Uzunluğu (cm)	35.97±0.884
Kuyruk Genişliği (cm)	24.53±0.893

Üreme Özellikleri

Koruma sürüsündeki koyunların 1993 ile 2000 yılları arasındaki toplam 8 yıla ait 143 gözlemden doğuran koyun başına doğan kuzu sayıları ortalama 1.07 ± 0.023 olarak bulunmuştur. Bu değer düşük bir değer olup yerli koyun ırklarımızla benzerlik ortaya koymaktadır. Aynı sürüdeki 34 koyuna ait 136 doğum kaydından elde edilen doğuran koyun başına doğan kuzu sayısına ilişkin tekrarlamaya derecesi ise 0.04 gibi düşük bir değer almıştır. Koyunlarda yumurtlama sayıları ise 1999 yılında Syncro-Part sünger ve PMSG uygulaması ile kızgınlıkları toplulaştırılan 22 baş hayvanda, kızgınlıktan sonraki 4. günde laparoskopi ile belirlenmiştir. Yumurtlama sayısına ilişkin ortalama ise yaklaşık 1.23 ± 0.123 olarak bulunmuştur (Karaca ve Cemal, 2000).

Çine Çaparı koyunların döl verim özellikleri bakımından, diğer yağlı kuyruklu yerli ırklarımıza benzer bir şekilde, oldukça düşük performansa sahip oldukları açıkça görülebilmektedir. Bu da ekstansif koşullara yönelik yüksek uyumun bir sonucudur.

Gelişme Özellikleri

Çine Çaparı kuzuların doğum ağırlıkları ile yaklaşık 2.5 ve 5 aylık yaştaki canlı ağırlıkları (Karaca ve ark., 1999a) Çizelge 4'de verilmiştir. Karaca ve ark. (1999c) tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise kuzularda doğum ağırlığı ile yaklaşık 3 ve 5. aylardaki canlı ağırlıklar sırasıyla 2.75 ± 0.187 , 21.32 ± 2.194 ve 25.20 ± 1.76 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmanın sonuçlarına göre Çine Çaparı kuzuların doğum ağırlığı bakımından Karya Tipi (önceden Çine Tipi olarak anılan) ve Menemen x Karya Tipi (F_1) genotiplerinden daha düşük performansa, 3 ve 5. canlı ağırlıkları bakımından ise benzer performansa sahip olduğu belirlenmiştir. Yine Karaca ve ark. (1999b) tarafından Çine Çaparı, Karya Tipi (sentetik yerel) ve Menemen (%75 Ille de France+%25 Tahirova) x Karya Tipi melezi kuzuların ad-libitum yemleme koşullarında besi performanslarının ve kesim özelliklerinin ortaya konması için yapılan bir deneme sonucunda Çine Çaparı kuzuların besi başı, besi sonu ağırlığı, günlük ortalama canlı ağırlık artışı, soğuk karkas ağırlığı ve karkas randımanı gibi özellikler bakımından diğer genotiplerle benzer performans sergilediği belirlenmiştir.

Çizelge 4. Çine Çaparı kuzuların kimi gelişme özellikleri (kg)

Özellik	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Doğum Ağırlığı	23	3.80 ± 0.133
Kuzularda canlı ağırlık (~2.5 aylık)	14	14.30 ± 0.422
Kuzularda canlı ağırlık (~5 aylık)	16	20.89 ± 1.208

Süt Verim Özellikleri

Koruma amaçlı sürüde bulunan koyunlardan toplam 20 baş koyunda yapılan süt verim denetimleri sonucunda Karaca ve ark. (1999a) tarafından süt verim özellikleri için elde edilen bulgular Çizelge 4'te özetlenmiştir. Elde edilen bu düşük değerler, koruma sürüsünün bulunduğu alandaki meranın verimsiz ve alanın sınırlı olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak yetiştiriciler ile yapılan görüşmelerden elde edilen izlenimler, Çine Çaparı koyunların süt verim performanslarının daha yüksek olduğu yönündedir. Yetiştiriciler geçmişte ırktan çok yüksek miktarda süt sağdıklarını ve genelde koyunların meme başlarının büyük olduğunu (yetiştiriciler tarafından patlıcan meme olarak ifade edilmekte) bildirmektedirler. Yetiştirici sürülerinde aynı çalışmanın tekrarlanması farklı sonuçlar ortaya koyabilir. Ancak yetiştirici işletmelerine ulaşımın zor olması, bu işletmelerde süt verim denetimlerini hayata geçirmeyi oldukça zorlaştırmaktadır.

Çizelge 4. Çine Çaparı koyunların süt verim özellikleri (n=20)

Özellik	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Günlük Ort. Süt Ver. (ml)	333 ± 22.2
Laktasyon Süresi (Gün)	146 ± 8.5
Laktasyon Süt Verimi (lt)	47.694 ± 2.571

Yapağı Verimi ve Özellikleri

Altın ve ark. (1999) tarafından Çine Çaparı ve Karya Tipi koyunların ilkbahar kırkımında yapağı verimi ve özelliklerini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmadan elde edilen değerler Çizelge 5'te özetlenmiştir. Çine Çaparı koyunlarda gerek lüle uzunluğu gerekse elyaf uzunluğu daha yüksek, uzunluk bakımından birörnekliliğin iyi düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Çine Çaparı koyunların incelenen özellikler değerlendirildiğinde halı tipi yapağı ürettikleri söylenebilir.

Çizelge 5. Çine Çaparı koyunların ilkbahar kırkımında yapağı verim ve kalite özellikleri (n=20)

Özellik	Çine Çaparı (n=30)	Karya Tipi (n=56)
Kırkımda canlı ağırlık (kg)	35.61	39.84
Kirli yapağı verimi	1.18	0.99
Yapağı randımanı (%)	72.75	75.19
Lüle uzunluğu (%)	8.73	7.17
Elyaf uzunluğu (%)	13.41	10.83
Elyaf uzunluğu VK (%)	11.51	10.65
Hakiki elyaf oranı (%)	82.18	91.83
Medullalı elyaf oranı (%)	12.79	5.46
Heterotip elyaf oranı (%)	2.72	1.43
Kemp elyaf oranı (%)	2.30	1.27
Bir dakikalık rezilyans (%)	79.46	80.31
Beş dakikalık rezilyans (%)	87.20	87.49

VK: Varyasyon katsayısı

GELECEĞE YÖNELİK ÖNGÖRÜLER

İrkin korunması ve tanımlanması anlamında geleceğe yönelik öngörüler aşağıda sıralanmıştır.

1. Genotipin korunmasıyla birlikte varolan yetiştirme altyapı ve alışkanlıklarının da korunması gerekir. Bunun da en sağlıklı yolu halen Çine Çaparı koyun yetiştiren birkaç yetiştiricinin mevcut yetiştiriciliği sürdürmelerinin teşvik edilmesidir.
2. Çine Çaparı koyunların diğer özelliklerinin ve varsa özgünlüklerinin ortaya çıkartılmasına yönelik ayrıntılı bilimsel araştırmalar gerçekleştirilmelidir.
3. Yetiştirici sürülerini de kapsayacak çiftleşme planlarının etkin olarak yürütülmesi sağlanmalıdır.
4. Sürülerdeki hayvanlar, performans ve pedigr bilgileri sürekli izlenmelidir.
5. Koruma altına alınan sürü biyoteknolojik uygulamalar dan yararlanılarak büyütülmelidir.
6. Yetiştirici sürülerinde de senkronizasyon ve yapay tohumlama uygulamasını devreye sokmanın yolları aranmalıdır.
7. Ulusal ve uluslararası arenada ırkın tanıtımı için etkin yayın ve yayım faaliyetlerinin sürdürülmesi gerekir.
8. Yetiştiricilerin desteklenmesi için kaynak arayışları sürdürülmelidir.
9. Doğal konumunda (in situ) koruma ve kullanım yöntemlerine ilişkin modellerin hayata geçirilmesi sağlanmalıdır.

SONUÇ

Hayvan yetiştiriciliğinin temel unsurları olan yerli ırkların korunmaları tartışma götürmeyen bir husustur. Yerli Çine Çaparı koyunların korunması için Adnan Menderes Üniversitesinde oluşturulan koruma sürüsü ve yetiştiriciler ile sürdürülen iletişim irkin tamamen devre dışı kalmasını önlemiştir. Yetiştirici sürüleri de dikkate alınarak gerçekleştirilen çiftleşme planları ve damızlık koçların değişimi etkinlikleri kendilerini belirli bir düzeyde tutmaktadır. Ancak var olan küçük çaplı iki yetiştirici sürüsünün de elden çıkma riski her zaman söz konusudur. Yetiştiricilerin oldukça düşük gelir düzeylerinden dolayı aile içi ihtiyaçlar için her zaman koyunların satışa çıkma riski söz konusudur. Dolayısıyla yetiştiricilerin dışarıdan desteklenmesi sürülerin geleceği anlamında temel güvencedir.

Bunun yanında sürülerinde halen saf Çine çaparı koyun bulunan ancak aynı ırkın koçunu kullanmayan iki yetiştiricinin destek ve motivasyonla yeniden Çine Çaparı koç kullanmaya yönlendirilebilir.

KAYNAKLAR

Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ. ve Atay, O., 1999. Çine Çaparı ve Çine Tipi (yöresel sentetik) koyunların yapıları verimi ve özellikleri. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi,

s.760-765, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.

Bodo, I., 1990. Special problems of conservation of domestic livestock. In Proceedings of the 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Vol. XIV, Edinburgh, UK.

Düzgüneş, O., 1990. Hayvancılıkta genetik kaynaklar. Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları, Ankara.

Ertuğrul, M., Akman, N., Dellal, G. ve Goncagül, T., 2000. Hayvan gen kaynaklarının korunması ve Türkiye hayvan gen kaynakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, I. Cilt, s.285-300, Yayın No:38, Ankara.

FAO, 2000. World Watch List for Domestic Animal Diversity. Edited by Beate D. Scherf. 3rd edition, Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome, Italy.

Henson, E.L., 1992. In Situ Conservation of Livestock and Poultry. FAO Animal Production and Health Paper No.99, 112 pp.

Karaca, O. ve Cemal, İ., 1998. Batı Anadolu koyunculğunda genetik kaynakların korunma ve kullanımı. Ege Bölgesi 1.Tarım Kongresi, s.573-582, 7-11 Eylül 1998, ADU Ziraat Fakültesi, Aydın.

Karaca, O. ve Cemal, İ. 2000. Çine Çaparı koyunların döl verim özellikleri (Yayınlanmadı).

Karaca, O., Çetiner, Ş. ve Cemal, İ., 1999a. Çine Çaparı koyunların kimi özellikleri ve genetik kaynak olarak korunması olanakları. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, s.558-563, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.

Karaca, O., Cemal, İ. ve Atay, O., 1999b. Çine Çaparı, Çine Tipi ve Menemen X Çine Tipi (F₁) kuzularda kimi besi ve kesim özellikleri. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, s.766-770, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.

Karaca, O., Yıkılmaz, H., Cemal, İ. ve Atay, O., 1999b. Çine Tipi, Menemen X Çine Tipi melezi (F₁) ve Çine Çaparı kuzularının kimi gelişme özellikleri. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, s.771-776, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.

Özhan, M., Akbulut, Ö., Karaca, O. ve Tüzemen, N., 1995. Hayvansal gen kaynaklarının korunma ve kullanımı. IV. Teknik Hayvancılık Kongresi. s.345-365. Ankara.

Rege, J.E.O. and Gibson, J.P., 2003. Animal genetic resources and economic development: issues in relation to economic valuation. Ecological Economics, 45: 319-330.

Simon, D.L. and Buchenauer, D., 1993. Genetic Diversity of European Livestock Breeds. EAAP Publication No.66, Wageningen Press, Wageningen, The Netherlands.

Sönmez, R., 1974. Koyunculuk ve Yapağı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 108, İzmir.

Tüzemen, N., Özkan, M. ve Akbulut, Ö., 1992. Gen kaynağı olarak Doğu Anadolu Kırmızısı (D.A.K.) sığırlarının korunması ve ıslahı. Trakya Bölgesi I. Hayvancılık Sempozyumu (8-9 Ocak 1992), Tekirdağ.

KARAYAKA KUZULARINDA BESİ GÜCÜ VE KARKAS ÖZELLİKLERİNİN ISLAHINDA YABANCI IRKLARDAN YARARLANMA OLANAKLARI *

Mustafa Olfaz¹

Özet: Bu çalışma, Hampshire Down, Alman Siyah Baş ırkları ile Karayaka koyun ırkının melezlenmesi ile elde edilen erkek kuzuların besi gücü ve karkas özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada her genotip grubundan tekiz doğmuş 11 baş erkek kuzu sütten kesimden sonra (75.gün) 63 günlük entansif besiyeye alınmıştır. Besi periyodu süresince canlı ağırlık değişimleri 14 günlük aralıklarla, yem tüketimleri ise grup düzeyinde günlük olarak kaydedilmiştir. Ayrıca Kırkikinci ve 63. günlerde kesim yapılarak sıcak karkas ağırlığı ve karkas özelliklerine de bakılmıştır. Besinin gerek 42. ve 63. gün canlı ağırlıkları ile 0-42. ve 0-63. günler arasındaki günlük canlı ağırlık artışları bakımından KY(Karayaka) kuzuları ASB(Alman Siyah Baş) x KY (F1) ve HD(Hampshire Down) x KY (F1) melezlerinden daha düşük değerler göstermiştir(P<0.05). Her iki kesim döneminde de sıcak karkas ağırlığı bakımından da KY kuzuları diğer iki gruptan daha düşük değerlere sahip olmuştur (P<0.05). Karkas randımanı bakımından ise birinci kesimde istatistiki farklılık bulunmazken, ikinci kesimde KY kuzuları sadece HD X KY (F1) melezlerinden daha düşük karkas randımanı vermiştir (P<0.05). Bu sonuçlar, Alman Siyah Baş ve özellikle Hampshire Down koyunları ile melezlenmesinden elde edilen kuzular saf Karayaka kuzularından canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, karkas ağırlığı ve karkas randımanı bakımından daha yüksek performanslar sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Karayaka, Alman Siyah Baş, Hampshire Down, Melezleme, Besi gücü, Karkas özellikleri

Utilization Possibilities from Common and Exotic Races to Improve Meat Yields and Carcass Characteristics of Karayaka Sheep

Abstract: This study was carried out to determine the fattening performances and carcass characteristics of the male lambs obtained from the crossing of the Hampshire Down, German Black Headed Mutton and Hampshire Down races. In the study, 11 single male lambs from each genotype group were fed intensively for 63 days after weaning (75th day). Live weight changes (at 14 day intervals) and daily feed consumptions were recorded throughout the fattening period. Furthermore, hot carcass weights and carcass characteristics were determined on 42nd and 63rd days. KY(Karayaka) lambs had lower values than the ASB (Alman Siyah Baş) x KY (F1) and HD (Hampshire Down) x KY (F1) crosses in terms of 42nd day and 63rd day live weights and live weight changes between 0-43rd and 0-63rd days (P<0.05). KY lambs had lower hot carcass weights compared to the other groups for both of the cutting dates (P<0.05). While there was no difference in terms of carcass percentage at 1st cutting date, KY lambs had lower carcass percentage than HD x KY (F1) crosses at 2nd cutting date (P<0.05). These results indicated that the lambs obtained from the ASB x KY (F1) and HD x KY (F1) crossings had higher live weights, live weight gains, carcass weights and carcass percentages compared to the KY lambs.

Key words: Karayaka, German Headed Mutton, Hampshire Down, Crossing, Fattening Performances

Giriş

Koyun yetiştiriciliğinde karlılık ve verimliliğin artırılması için mevcut koyun popülasyonundan daha fazla et, süt ve yapağı elde etmek gerekmektedir. Bu da ülkemiz coğrafi bölgeleri ve ekonomik şartları dikkate alınarak genetik kapasiteleri yüksek koyun materyalinin temini veya elde edilmesi ve bunlara uygun bakım-besleme şartlarının sağlanması ile mümkün olabilir. Hayvanlarda verimler genotiple çevrenin etkileşimi sonucunda meydana gelmektedir. Dolayısıyla verimlerin artırılması hem genotipin hem de çevrenin iyileştirilmesine bağlıdır.

Genotipin iyileştirilmesi, seleksiyonla mümkündür. Saf yetiştirmelerde genetik varyasyonun yetersizliği nedeniyle seleksiyonla genetik ilerleme uzun zaman almaktadır. Bu nedenle Türkiye'de koyun

ıslah çalışmalarında daha çok melezleme ile yaratılan genetik çeşitlilikten yararlanılarak üstün genetik yapıya sahip olan bireyleri seleksiyonla seçerek popülasyonda çoğaltmakla mümkün olabilmektedir.

Entansif koyunculukta, kuzu verimini artırmak için kalıtsal yapının ıslahı birbirine bağlı üç aşamada gerçekleştirilir. Birinci aşamada süt ve döl verimi yüksek anaçlar elde edilmesi, ikincisi bu anaç materyal ile çiftleşecek baba hatlarının geliştirilmesi, üçüncüsü ise ana ve baba hatların kullanma melezlemesi amacıyla çiftleştirilmesidir (Sönmez ve ark., 1987). Hayvancılıkta ileri gitmiş ülkelerde bu amaçla kullanılan çok sayıda koyun ırkı vardır ve yenilerini de oluşturulma çalışmaları devam etmektedir.

* Bu çalışma doktora tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

¹ OMÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, SAMSUN

Son yıllarda ise Türkiye'nin değişik yörelerindeki doğal ve ekonomik koşullara ve pazar isteklerine uygun genetik yapıda koyun tiplerinin geliştirilmesi ilke olarak benimsenmiştir. Bu amaçla Doğu Friz, Texel, Rambouillet, İle de France, Border Leicester, Dorset Down, Hampshire Down, Lincoln ve Alman Siyah Baş koyun ırkları yerli koyun ırklarımızın ıslahında kullanılmış ve halen kullanılmaktadır (Kadak ve ark. 1993, Çep 1994, Akgündüz ve ark. 1994, Tekin ve Akçapınar 1994). Bu çalışmada Hampshire Down ve Alman Siyah Baş ve Sakız ırklarından elde edilen melez grupların besi gücü ve karkas özellikleri bakımından performanslarının karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Besi denemesine 75. günde sütten kesilen kuzulardan tekiz doğan ve cinsiyeti erkek olanlar alınmıştır.

Kuzular her gruptan 11 baş olacak şekilde seçilmişler ve seçimde her genotip grubu içinde birbirine yakın ağırlıkta olanların alınmasına dikkat edilmiştir. Kuzulara besiyeye başlamadan önce 8 gün hazırlık yemlemesi yapılmıştır. Denemenin başlangıcında kuzular üst üste üç gün aç karnına tartılarak besi başı ağırlıkları alınmıştır. Grup yemlemesi uygulanan kuzular, canlı ağırlık artışlarının saptanması amacıyla her hafta tartılmışlardır. Hayvan başına verilmesi gereken kuru ot miktarı canlı ağırlığa göre hayvanın ihtiyaç duyduğu kuru madde miktarının %35'ini sağlayacak miktarda hesaplanmış ve yiyebildiği kadar da kesif yem verilmiştir (Çakır ve ark., 1981). Sabahları ihtiyaç duyulan kuru ot ve ihtiyaçtan daha fazla miktardaki kesif yem, önce kuru ot ve daha sonra kesif yem şeklinde hayvanlara verilmiştir.

Besiyeye alınan kuzular besinin 42. (birinci kesim) ve 63. günde (ikinci kesim) olmak üzere iki seferde kesilmişlerdir. Bu nedenle kesim ve karkas özellikleri incelenirken birinci ve ikinci kesim olarak ele alınmış olup elde edilen sonuçlar, kesimhanede yapılan ölçümler ve soğuk karkas üzerinde alınan ölçümler olmak üzere iki şekilde incelenmiştir.

Birinci kesim besinin 42., ikinci kesim ise 63. gününde yapılmıştır. Her kesimden önce kuzular üç gün üst üste aç karnına tartılarak besi sonu ağırlığı; 24 saat aç tartım ağırlıkları da kesimhanede ağırlıkları olarak alınmıştır. Kesimden sonra her kuzuda ayrı ayrı sıcak karkas, post, baş ve dört bacak, takım, dolu-boş işkembe ve testis ağırlıkları saptandıktan sonra karkaslar +4 °C'de çalışan soğuk hava depolarında 24 saat dinlendirilmiştir. Bu sürenin sonunda soğuk karkas, kuyruk, böbrek, karın yağı ağırlıkları belirlenmiştir. Karkas parçalanmasında Colomer-Rocher ve ark. (1987)'nin bildirdiği şekilde, karkaslar askı üzerinde omurga boyunca

iki eşit parçaya ayrılmış ve tüm parçalama işlemleri sol yarım karkas üzerinde yapılmıştır. Bu yöntemle göre sol yarım karkas, omuz başı, sırt-bel, etek, ön kol, but ve boyun olmak üzere altı parçaya ayrılmıştır. Her genotip grubundan üç karkastan bütün karkas parçalarını içerecek şekilde örnek alınarak derin dondurucuda dondurulmuştur. Bir süre sonra örnekler dondurucudan çıkartılarak et, kemik, kas arası yağ, kas üstü yağ ve işe yaramayan kısım olarak ayrılmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler Harvey (1972) paket programına göre düzeltilmiş İstatistikî analizler ise Düzgüneş ve ark. (1983) bildirdiği şekilde Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Besiyeye alınan kuzuların değişik dönemlerdeki etkili çevre faktörlerine göre düzeltilmiş ortalama canlı ağırlıkları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde SK x KY (F₁), ASB x KY (F₁) ve HD x KY (F₁) kuzuların ortalama canlı ağırlıkları genotip sırasına göre birinci kesim (42. gün) için 30.92, 33.43, 33.77 ve 33.98 kg; ikinci kesim (63. gün) için 33.67, 37.52, 38.90 ve 37.36 kg'dır.

Grupların besi süresince bir kg canlı ağırlık artışları için tükettikleri yem miktarları Çizelge 3 'de verilmiştir. Birinci kesime (42. gün) kadar gruplarda bir kg canlı ağırlık artışı için 5.93 kg (KY x KY) ile 5.70 kg [ASB x KY (F₁) ve HD x KY (F₁)] arasında değişmiştir. Birinci kesimden sonra ikinci kesime kadar geçen üç haftalık süre içerisinde bir kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimleri ASB x KY (F₁) grubu dışında azalma göstermiştir. İkinci kesimde en yüksek yem değerlendirme oranını 6.75 kg ile saf Karayaka grubu, en düşük yem değerlendirme oranını ise 5.58 kg ASB x KY (F₁) grubu göstermiştir. Bu durumda en iyi yem değerlendirme oranını birinci kesimde ASB x KY (F₁) grubu ile HD x KY (F₁) grubu, ikinci kesimde ise ASB x KY (F₁) grubunu oluşturan hayvanlar göstermiştir. Bulunan bu değerler diğer araştırmalarla kıyaslandığında Ertuğrul ve ark. (1989c)'nin A ve DD x A (F₁); Şengonca ve Sarıcan (1974)'in İvesi ve Ost Friz x İvesi (F₁) için bildirdikleri yemden yararlanma oranından yüksek; Kadak ve ark. (1993)'nin ASB x İ (F₁), HD x İ (F₁); Eliçin ve ark. (1976)'nin Akkaraman, İvesi x Akkaraman (F₁), Malya x Akkaraman (F₁); Akçapınar (1981)'in Dağlıç, Akkaraman ve Kıvırcık; Çep (1994)'in Hampshire Down x Akkaraman (F₁), ASB x A (F₁); Ertuğrul ve ark. (1989b)'nin, Akçapınar ve ark. (1992)'nin M, ASB x M (F₁), HD x M (F₁), L x M (F₁) genotipleri için buldukları yemden yararlanma oranından daha düşük; Eliçin ve ark. (1989a)'nin A, İLF x A (F₁); Ertuğrul ve ark. (1989c)'nin A, HD x A (F₁) genotipleri için buldukları değerlere benzer sonuçlar bulunmuştur.

Çizelge1. Besinin Değişik Dönemlerindeki Canlı Ağırlık Ortalamaları (kg) (Besi başı ağırlığına göre düzeltilmiş)

Dönemler (gün)	Genotipler			
	KY x KY $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SK x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	ASB x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	HD x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
7	26.90±0.33 B	26.66±0.27 B	26.12±0.27 B	27.82±0.29 A
14	28.10±0.45	28.18±0.38	27.85±0.38	28.84±0.41
21	28.89±0.56 b	30.16±0.47 ab	29.42±0.47 ab	30.41±0.51 a
28	29.00±0.60 b	30.79±0.50 a	30.81±0.51 a	31.63±0.54 a
35	29.82±0.73 b	32.08±0.61 a	32.34±0.62 a	33.09±0.66 a
42	30.92±0.69 b	33.43±0.58 a	33.77±0.58 a	33.98±0.62 a
49	31.87±0.97 b	34.60±0.82 a	35.18±0.82 a	34.46±0.87 a
56	32.92±1.00 b	36.32±0.85 a	36.46±0.85 a	36.06±0.90 a
63	33.67±1.09 b	37.52±0.92 a	38.90±0.92 a	37.36±0.98 a

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası farklılıklar önemlidir. A,B:(P<0.01); a,b:(P<0.05)

Çizelge 2. Besinin Çeşitli Dönemlerine Ait Canlı Ağırlık Artışı Değerleri (Düzeltilmemiş Değerlerden)

Dönemler	Genotipler			
	KY x KY $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SK x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	ASB x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	HD x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
0-14. gün	183±12.06	193±23.82	183±23.82	242±23.82
0-28. gün	136±18.93 b	190±18.05 a	188±18.05 b	212±18.05 a
0-42. gün	143±14.87 b	190±14.18 a	194±14.18 a	193±14.18 a
0-63. gün	136±13.03 b	193±11.89 a	219±13.03 a	200±14.55 a
42-63. gün	115±18.82 C	210±17.18 B	302±18.82 A	188±21.05 B

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası farklılıklar önemlidir. A,B:(P<0.01); a,b:(P<0.05)

Çizelge.3 Besinin Değişik Dönemlerinde 1 kg Canlı Ağırlık Artışı İçin Tüketilen Yem Miktarları (kg)

Besi Dönemi (gün)	KY x KY		SK x KY (F ₁)		ASB x KY (F ₁)		HD x KY (F ₁)	
	Kaba Y.D.	Kesif Y.D.	Kaba Y.D.	Kesif Y.D.	Kaba Y.D.	Kesif Y.D.	Kaba Y.D.	Kesif Y.D.
0-14	2.39	3.33	2.73	3.59	3.16	4.17	2.45	3.24
15-28	7.64	12.46	2.94	6.25	2.61	5.83	3.40	6.20
29-42	3.18	6.57	2.71	7.50	2.85	6.75	3.63	8.56
43-49	2.87	5.58	3.23	7.98	3.50	9.12	7.95	20.31
50-56	2.68	7.25	2.34	5.76	2.33	6.98	2.05	6.17
57-63	3.74	12.16	3.90	9.20	1.45	4.56	3.31	8.66
0-28	3.73	5.65	2.84	4.92	2.86	5.11	2.88	4.59
0-42	3.51	5.93	2.80	5.77	2.86	5.70	3.09	5.70
0-49	3.70	6.38	3.06	6.05	2.79	5.78	3.34	6.46
0-56	3.57	6.37	2.96	5.94	2.77	5.89	3.12	6.34
0-63	3.62	6.75	3.03	6.18	2.55	5.58	3.19	6.49

Kesim öncesi hayvanlar aç kamına tartılarak kesimhane ağırlığının alınmasından başlayarak, karkas çıkarılıncaya kadar elde edilen kısımların değerlendirilmesini içine almaktadır. Birinci ve ikinci kesimde kesimhanede incelenen özelliklere ait sonuçlar Çizelge 4'de, ele alınan kesimhane yan ürünlerinin kesimhane ağırlığına oranları Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde gerek birinci ve gerekse ikinci kesimde en yüksek kesimhane ağırlığının HD x KY (F₁) grubu verirken (37.86±1.79 ve 37.34±1.72 kg) en düşük kesimhane ağırlığını da KY x KY grubu (24.41±1.79 ve 29.78±1.72) vermiştir. Aynı şekilde sıcak karkas ağırlığı bakımından da en yüksek ağırlığı HD x KY (F₁) grubu verirken en düşük ağırlığı KY x KY grubu vermiştir. Gerek kesimhane

ağırlığı ve gerekse sıcak karkas ağırlığı bakımından ikinci ve üçüncü sırayı ASB x KY (F₁) ve SK x KY (F₁) kuzuları almıştır. Çizelge 5 incelendiğinde söz konusu ağırlıkların KY x KY grubunda genel olarak diğer melezi gruplara oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Post ağırlığı bakımından birinci kesimde KY x KY grubu ile diğer ASB x KY (F₁) ve HD x KY (F₁) grupları arasında çok önemli (P<0.01), ikinci kesimde SK x KY (F₁) grubu ile ASB x KY (F₁) ve HD x KY (F₁) grupları arasında önemli farklılık (P<0.05) tespit edilmiştir. Birinci ve ikinci kesimde en yüksek takım ağırlığını ASB x KY (F₁) grubu vermiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde kesimhane ve sıcak karkas ağırlığı bakımından genotipler arasında birinci kesimde çok önemli (P<0.01), ikinci kesimde

ise önemli farklılık ($P<0.05$) bulunmuştur. Bu sonuçlar, daha önce yapılan araştırmalarla karşılaştırıldığında elde edilen bulgular Ertuğrul (1985), Cengiz ve ark. (1989a), Eliçin ve ark. (1989a), Eliçin ve ark. (1989b), Güney ve Biçer (1986)'ın buldukları değerden düşük; Cengiz ve ark. (1989b) ve Güney ve Özcan (1983)'nın buldukları sonuçlara benzer değerler olduğu gözlenmiştir.

Kesimhanede elde edilen bu yan ürünlerin mutlak ağırlıklarının yanında önemli olan kesimhane ağırlıklarına oranlarıdır. Kesimhane yan ürünlerinin kesimhane ağırlığına oranları Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6. incelendiğinde sıcak karkas randımanı bakımından gruplar arasında birinci kesimde istatistiki olarak bir fark bulunmamasına rağmen ikinci kesimde gruplar arasında önemli farklılık bulunmuştur ($P<0.05$). En yüksek randımanı SK x KY (F_1) grubunda (50.84 ± 1.20) elde edilirken en düşük randıman KY x KY grubunda (46.14 ± 1.20) elde edilmiştir. En yüksek sıcak karkas randımanının SK x KY (F_1) grubunda görülmesi, Çizelge 6 incelendiğinde bu gruptaki

kuzuların kuyruk ağırlıklarının diğer saf ve melez kuzuların kuyruk ağırlıklarından üç kat daha ağır olmasından kaynaklanmıştır.

Araştırmada elde edilen karkas randımanına ilişkin değerlerin daha önce yapılan araştırmalarda elde edilen değerlerle uyum içinde olduğu görülmektedir (Kemp ve ark., 1980, Aydoğan, 1985; Cengiz ve ark., 1989a, 1989b; Eliçin ve ark., 1989a, 1989b; Ertuğrul ve ark., 1989a, 1989b, 1989c; Akgündüz ve ark., 1994a, 1994b).

Soğuk hava deposunda $+4\text{ }^\circ\text{C}$ 'de 24 saat bekletilen karkaslar soğuk karkas ağırlığı alındıktan sonra testere ile simetrik olarak ortadan ikiye ayrılmıştır. Soğuk karkas üzerinde yapılan ölçümlere ait ortalama değerler Çizelge 7'de verilmiştir.

Soğuk karkasın parçalama işleminden sonra her bir parçası et, kemik, üst yağ, kas arası yağ ve yenilmeyen kısım olarak ayrılmıştır. Her bir karkas parçasından elde edilen bu oranlardan genotip gruplarına göre hesaplanan et, kemik ve yağ oranları Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 5. Birinci ve İkinci Kesimde Kesimhanede Alınan Özellikler

Özellikler	Genotipler			
	KY x KY $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SK x KY (F_1) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	ASB x KY (F_1) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	HD x KY (F_1) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
1. Kesim				
Kesimhane Ağırlığı (kg)	26.41±1.79 B	35.90±1.79 A	36.93±1.79 A	37.86±1.79 A
Sıcak Karkas Ağ. (kg)	11.75±1.05 B	16.85±1.05 A	17.46±1.05 A	17.25±1.05 A
Baş Ağırlığı (kg)	1.52±0.11 b	1.87±0.11 a	1.83±0.11 ab	2.08±0.11 a
Ayak Ağırlığı (kg)	0.61±0.26 B	0.76±0.26 A	0.89±0.26 A	0.93±0.26 A
Post Ağırlığı (kg)	3.39±0.31 b	3.94±0.31 ab	4.85±0.31 a	4.90±0.31 a
İç yağ Ağırlığı (kg))	0.21±0.47 a	0.32±0.47 a	0.18±0.47 a	0.26±0.47 a
Testis Ağırlığı (kg)	0.10±0.41 b	0.30±0.41 a	0.13±0.41 a	0.17±0.41 ab
Takım Ağırlığı (kg)	1.21±0.11 C	1.56±0.11 A	1.92±0.11 A	1.75±0.11 AB
Dalak Ağırlığı (kg)	0.07±0.02	0.09±0.02	0.11±0.20	0.90±0.20
Dolu İşkembe Ağ. (kg)	3.15±0.31 B	4.60±0.31 A	5.45±0.31 A	5.14±0.31 A
Boş İşkembe Ağ. (kg)	0.52±0.54 b	0.74±0.54 a	0.74±0.54 a	0.63±0.54 ab
2. Kesim				
Kesimhane Ağırlığı (kg)	29.78±1.72 b	34.12±1.72 ab	36.06±1.72 a	37.34±1.72 a
Sıcak Karkas Ağırlığı (kg)	13.77±1.16 b	17.43±1.16 a	16.97±1.16 ab	18.50±1.16 a
Baş Ağırlığı (kg)	1.78±0.09	1.87±0.09	1.93±0.09	2.01±0.09
Ayak Ağırlığı (kg)	0.69±0.04 B	0.78±0.04 B	0.90±0.04 A	0.90±0.04 A
Post Ağırlığı (kg)	4.27±0.24 ab	3.94±0.24 b	4.95±0.24 a	4.72±0.24 a
İç yağ Ağırlığı (kg))	0.27±0.09	0.38±0.09	0.17±0.09	0.40±0.09
Testis Ağırlığı (kg)	0.10±0.03 B	0.28±0.03 A	0.14±0.03 B	0.27±0.03 A
Takım Ağırlığı (kg)	1.24±0.15 b	1.42±0.15 ab	1.85±0.15 a	1.50±0.15 ab
Dalak Ağırlığı (kg)	0.06±0.01 b	0.07±0.01 ab	0.10±0.01 a	0.09±0.01 ab
Dolu İşkembe Ağırlığı (kg)	2.94±0.23 C	3.33±0.23 BC	3.83±0.23 AB	4.21±0.23 A
Boş İşkembe Ağırlığı (kg)	0.47±0.04 b	0.62±0.04 a	0.58±0.04 ab	0.58±0.04 ab

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası farklılıklar önemlidir. A,B: ($P<0.01$); a,b: ($P<0.05$)

Karayaka Kuzularında Bazı Özelliklerin Yabancı Irklarla Islahı

Çizelge 6. Kesim Parçalarının Kesimhane Ağırlığına Oranları

Özellikler	Genotipler			
	KY x KY $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SK x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	ASB x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	HD x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
1. Kesim				
Randıman (%)	44.37±0.98	46.57±0.98	46.41±0.98	45.60±0.98
Baş Oranı(%)	5.75±0.23 a	5.24±0.23	4.97±0.23 b	5.48±0.23 ab
Ayak Oranı(%)	2.23±0.09	2.13±0.09	2.40±0.09	2.47±0.09
Post Oranı(%)	12.78±0.46 a	10.96±0.46	13.14±0.46 a	12.89±0.46 a
İç yağ Oranı(%)	0.76±0.12 ab	0.89±0.12	0.48±0.12 b	0.67±0.12 ab
Testis Oranı(%)	0.37±0.09 b	0.78±0.09	0.34±0.09 b	0.46±0.09
Takım Oranı(%)	4.60±0.29	4.38±0.29	5.17±0.29	4.66±0.29
Dalak Oranı(%)	0.26±0.06	0.24±0.06	0.30±0.06	0.25±0.06
Dolu İşkembe Oranı(%)	12.00±0.91	12.94±0.91	14.73±0.91	13.60±0.91
Boş İşkembe Oranı(%)	1.97±0.12	2.07±0.12	2.00±0.12	1.66±0.12
Soğut Kayıbı Oranı(%)	1.00±0.20	0.81±0.20	1.16±0.20	0.83±0.20
2. Kesim				
Randıman (%)	46.14±1.20 a	50.84±1.20 a	47.59±1.20 ab	49.41±1.20 ab
Baş Oranı(%)	5.98±0.18 ab	5.48±0.18 ab	5.21±0.18 b	5.44±0.18 ab
Ayak Oranı(%)	2.30±0.10	2.30±0.10	2.47±0.10	2.42±0.10
Post Oranı(%)	14.41±0.56 b	11.60±0.56 b	13.77±0.56 a	12.70±0.56 ab
İç yağ Oranı(%)	0.88±0.26	1.09±0.26	0.49±0.26	1.12±0.26
Testis Oranı(%)	0.34±0.07 A	0.82±0.07 A	0.39±0.07 B	0.72±0.07 B
Takım Oranı(%)	4.17±0.34 b	4.17±0.34 b	5.55±0.34 a	3.96±0.34 b
Dalak Oranı(%)	0.19±0.04	0.21±0.04	0.25±0.04	0.22±0.04
Dolu İşkembe Oranı(%)	10.03±1.01	9.84±1.01	12.10±1.01	11.30±1.01
Boş İşkembe Oranı(%)	1.59±0.11	1.83±0.11	1.80±0.11	1.56±0.11
Soğutma Kayıbı Oranı(%)	0.62±0.17	0.57±0.17	1.10±0.17	0.75±0.17

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir. A,B: (P<0.01); a,b: (P<0.05)

Çizelge 7. Birinci ve İkinci Kesimde Soğuk Karkas Üzerinde Yapılan Ölçümler

Özellikler	Genotipler			
	KY x KY $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SK x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	ASB x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	HD x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
1. Kesim				
Soğuk Karkas Ağırlığı (kg)	10.74±0.92 B	16.04±0.92 A	15.98±0.92 A	16.06±0.92 A
Böbrek Ağırlığı (kg)	0.09±0.01 b	0.10±0.01 ab	0.11±0.01 a	0.12±0.01
Böbrek ve Yağ Ağırlığı (kg)	0.19±0.33	0.26±0.33	0.25±0.33	0.21±0.33 b
Kuyruk Ağırlığı (kg)	0.26±0.05 B	0.68±0.05 A	0.18±0.05 B	0.19±0.05 B
But Ağırlığı (tek) (kg)	1.73±0.16 B	2.53±0.16 A	2.62±0.16 A	2.70±0.16 A
Sırt-Bel Ağırlığı (tek) (kg)	0.94±0.14 b	1.36±0.14 ab	1.50±0.14 a	1.61±0.14 a
Ön Kol Ağırlığı (tek) (kg)	0.92±0.07 B	1.33±0.07 A	1.49±0.07 A	1.49±0.07 A
Omuz başı Ağırlığı (tek) (kg)	0.38±0.05 b	0.51±0.05 ab	0.59±0.05 a	0.57±0.05 a
Boyun Ağırlığı (tek) (kg)	0.68±0.06	0.75±0.06	0.80±0.06	0.80±0.07
Etek Ağırlığı (tek) (kg)	0.64±0.01	0.73±0.01	0.71±0.01	0.85±0.01
2. Kesim				
Soğuk Karkas Ağırlığı (kg)	13.15±1.11 b	16.86±1.11 a	16.35±1.11 ab	17.74±1.11 a
Böbrek Ağırlığı (kg)	0.09±0.01	0.10±0.01	0.11±0.01	0.10±0.01
Böbrek ve Yağ Ağırlığı (kg)	0.22±0.04 b	0.36±0.04 a	0.24±0.04 ab	0.32±0.04 ab
Kuyruk Ağırlığı (kg)	0.35±0.07 b	0.63±0.07 a	0.18±0.07 b	0.20±0.07 b
But Ağırlığı (tek) (kg)	2.02±0.14 b	2.42±0.14 ab	2.59±0.14 a	2.67±0.14 a
Sırt-Bel Ağırlığı (tek) (kg)	1.20±0.13 b	1.59±0.13 ab	1.44±0.13 ab	1.67±0.13 a
Ön Kol Ağırlığı (tek) (kg)	0.86±0.84	1.26±0.84	1.44±0.84	1.51±0.84
Omuz başı Ağırlığı (tek) (kg)	0.50±0.06	0.57±0.06	0.57±0.06	0.62±0.06
Boyun Ağırlığı (tek) (kg)	0.57±0.05	0.77±0.05	0.74±0.05	0.86±0.05
Etek Ağırlığı (tek) (kg)	0.51±0.07	0.72±0.07	0.74±0.07	0.80±0.07

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir. A,B: (P<0.01); a,b: (P<0.05)

Çizelge.8. Birinci ve İkinci Kesimde Karkasın Et, Kemik ve Yağ Kompozisyonu (%)

	1. Kesim				2. Kesim			
	KYxKY	SKxKY (F ₁)	ASBxKY (F ₁)	HDxKY (F ₁)	KYxKY	SKx KY (F ₁)	ASBxKY (F ₁)	HDxKY (F ₁)
Et Oranı	50.16	52.66	53.66	54.83	51.16	51.83	55.83	54.50
Kemik Oranı	21.16	21.50	22.00	22.33	21.66	21.20	20.83	20.83
Yağ Oranı	25.50	23.33	22.16	21.33	23.00	23.72	21.16	22.00
İşe Yaramaz Kısım	3.00	2.50	2.23	2.28	4.33	3.25	2.41	2.86

Karkas parçalarının et, kemik, üst yağ, kas arası yağ ve yenilmeyen kısım oranları bakımından istatistiki olarak bir değerlendirme yapılmış, genotipler arasında bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Sonuç

Sütten kesimden sonra yapılan entansif beside en yüksek besi sonu ağırlığını birinci kesimde HD x KY (F₁), ikinci kesimde ASB x KY (F₁) melez kuzular vermiştir. Besi süresince toplam canlı ağırlık artışı ve günlük canlı ağırlık artışı bakımından birinci kesimde HD x KY (F₁) kuzuları diğer gruplardan üstün bulunurken ikinci kesimde ASB x KY (F₁) kuzuları diğer gruplardan üstün bulunmuştur. Yemden yararlanma oranı bakımından birinci kesimde ASB x KY (F₁) ve HD x KY (F₁) melezleri arasında farklılık yokken ikinci kesimde HD x KY (F₁) melezlerinin yem değerlendirme oranının yükselmesi bu sonucu destekler mahiyettedir.

Birinci kesimde en düşük yem değerlendirme oranı ASB x KY (F₁) ve HD x KY (F₁) grubunda, ikinci kesimde ise ASB x KY (F₁) kuzularının iyi yemden yararlanma oranına sahip olmuştur. Kesim ve karkas özelliklerinin değerlendirilmesinden elde edilen sonuçlarda bu görüşü destekler niteliktedir.

Kesim ve karkas özellikleri ile ilgili olarak elde edilen değerlerden HD x KY (F₁) ve ASB x KY (F₁) melezlerinin etçilik özelliklerinin SK x KY (F₁) ve KY x KY kuzularından üstün olduğu görülmüştür. Karkastaki etlenmenin önemli göstergesi olarak görülen but, sırt-bel ve ön kol ağırlığı bakımından HD x KY (F₁) melezleri diğerlerinden üstün bulunmuştur.

Karkas parçalarının et, kemik ve yağ oranları bakımından incelendiğinde en yüksek et oranı ve en düşük kemik oranı but kısmında HD x KY (F₁) melez kuzularda bulunmuştur. Bütün karkas parçalarının her birinin et, kemik, üst yağ, kas arası yağ ve yenilmeyen kısımların ortalaması olarak hesaplanan et oranı birinci kesimde en yüksek HD x KY (F₁) melez kuzulardan elde edilirken, ikinci kesimde ASB x KY (F₁) melez kuzulardan elde edilmiştir. Kemik oranı birinci kesimde en düşük KY x KY kuzularında, ikinci kesimde ise ASB x KY (F₁) melez kuzularda bulunmuştur. Yağ oranı bakımından en yüksek yağ oranı birinci kesimde KY x KY grubunda en düşük HD x KY (F₁) grubunda, ikinci kesimde en yüksek SK x KY (F₁)

grubunda, en düşük yağ oranı da ASB x KY (F₁) grubundan elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Akçapınar, H., 1981. Dağlıç Akkaraman ve Kıvırcık kuzularının farklı kesim ağırlıklarında karkas kompozisyonu ve kalitesi üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar. Lalahan Zootečni Araş. Ens. Derg. 21. (-4) 80-99.
- Akçapınar, H., Tekin, M.E., Kadak, R., Akmaz, A., Müftüoğlu, Ş., 1992. Merinos, Alman Siyah Başlı Etçi x Merinos, Hampshire Down x Merinos ve Lincoln x Merinos (F₁) kuzularının büyüme, besi ve karkas özellikleri. Hay. Araş. Derg. 2.2(18-23).Konya
- Akgündüz, V., Fulya, İ., Ak, İ., Özekin, N.C., Karabulut, A., 1994a. Etçi koyun ırkları ile Merinos melez (F₁) kuzularının besi performansı ve karkas özellikleri. Bandırma Koyunculuk Araş. Ens., Bandırma
- Akgündüz, V., Tuncel, E., Süerdem, M., İpek, A., 1994b. Etçi koyun ırklarının Merinos ile melezlemesi sonucu elde edilen genotiplerin çeşitli verim özellikleri. Bandırma Koyunculuk Araştırma Enst. (Yayınlanmadı).
- Aydoğan, M., 1985. Karayaka İle de France x Karakaya (F₁) ve Sakız x Karayaka (F₁) kuzularının büyüme, besi performansı ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 32: (1) 11-130. Ankara
- Cengiz, F., Ertuğrul, Eliçin, A., 1989a. Akkaraman ve Border Leicester x Akkaraman (F₁) melez erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. A.Ü. Zir. Fak. Yay. 1121. Bil. Arş. ve İnc. 612. Ankara
- Cengiz, F., Eliçin, A., Ertuğrul, M., Aşkın, Y., Dellal, G., 1989b. Anadolu Merinosu ve İle de France x Anadolu Merinosu (F₁) melez erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri A.Ü. Zir. Fak. Yay: 1127. Bil Araş ve İnc. 616.
- Colomer-Rocher, F., Morand-Fehr, P., Kirton, A.H., 1987. Standart methods and. Procedures for goot carcass evaluation jointing and tissue separation. Livestock Production Sci., 17, 149-159.
- Çakır, A., Haşimoğlu, S., Aksoy, A., 1981. Çiftlik hayvanlarının uygulamalı besleme ve yemlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Ders notları. Erzurum.
- Çep, S., 1994. Hampshire Down ve Alman Siyah Baş ırklarının Akkaraman ırkı ile kullanma melezlemesi yönünden karşılaştırılması. Doktora Tezi. A.Ü. Sağlık Bil. Enst. Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metotları-1. A.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 861, Ders Kitabı:2295. Ankara.
- Eliçin, A., Okuyan, R.M. Cangir, S., Karabulut, A., 1976. Akkaraman, İvesi x Akkaraman (F₁) ve Malya x Akkaraman (F₁) kuzularının besi gücü ve karkas özellikleri

üzerinde arařtırmalar. Çayır-Mer'a ve Zootečni Arař. Ens. Yay. No: 53, Ankara

Eliçin, A., Cengiz, F., Ertuğrul, M., Aşkın, Y., 1989a. Akkaraman ve İle de France x Akkaraman (F₁) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas zellikleri A.. Zir. Fak. Yay. No:1124 Bil. Araş. ve İnc. 614. Ankara.

Eliçin, A., Ertuğrul, M., Cengiz, F., Aşkın, Y., Dellal, G., 1989b. Karayaka ve Border Leicester x Karayaka melezi (F₁) erkek kuzularda besi gücü ve karkas zellikleri A.. Zir. Fak. Yay No: 2123. Bil. Araş. ve İnc. 613. Ankara.

Ertuğrul, M., 1985. Karayaka koyunlarının tanımlayıcı ırk özellikleri, gelişmeye ait fenotipik ve genotipik parametreler (Doktora tezi). Ankara

Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Dellal, G., 1989a. Akkaraman, Border Leicester x Akkaraman (F₁) Dorset Down x Akkaraman (F₁) ve İle de France x Akkaraman (F₁) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas zellikleri A.. Zir. Fak. Yay. No: 1143. Bil. Araş. ve İnc. 631. Ankara

Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Aşkın, Y., Arık, İ.Z. 1989b. Akkaraman ve Hampshire Down x Akkaraman (F₁) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas zellikleri. A.. Zir. Fak. Yay. 1125. Bil. Araş. ve İnc. 615.

Ertuğrul, M., Cengiz, F., Eliçin, A., 1989c. Akkaraman ve Dorset Down x Akkaraman (F₁) melezi kuzularda besi gücü ve karkas zellikleri A.. Zir. Fak. Yay. No:1117. Bil. Araş. ve İnc. 608. Ankara

Güney, O. ve zcan, L., 1983. ukurova kasaplık kuzu üretimini geliřtirme alıřmaları. Avrupa Zootečni Federasyonu Uluslararası Akdeniz Bölgesi Koyun-Keçi Üretimi Sempozyumu. Ankara

Güney, O. ve Biçer, O. 1986. Saf ve melez İvesi erkek kuzularında besi performansı ve karkas özellikleri üzerinde bir araştırma. Doğa Tr. Vet. ve Hay. Derg. 10(3):251-258.

Harvey, W.R., 1972. Least squares and maximum likelihood general purpose program Dep. of Dairy Sci. Ohio State Univ., Columbus, Ohio.

Kadak, R., Akçapınar, H., Tekin, M.E., Akmaz, A. Müftüoğlu, ř., 1993. Alman Siyah Başlı Etçi x Akkaraman, Hampshire Down x Akkaraman, Alman Siyah Başlı Etçi x İvesi ve Hampshire Down x İvesi (F₁) kuzularının büyüme, besi ve karkas zellikleri. Hay. Araş. Derg. 3(1) 1-7. Konya.

Kemp, J.D., Crouse, J.D., Deweese, W., Moody, W.G., 1980. Effect of slaughter weight and castration on carcass characteristics of lambs. J.Anim. Sci. 30: (3)348-354.

Sönmez, R., Kaymakçı, M., Trkmut, L. ve Demirören, E., 1987. Kuzu eti üretimi, için uygun ana ve baba soylarının oluşturulması. TÜBİTAK Vet. Hay. Araş. Grubu Proje No:587 Bornova-İzmir.

şengonca, M. ve Sarıcan, C., 1974. Saf Ost-Friz melezi (F₁) erkek İvesi kuzularında besi gücü, karkas kalitesi ve bunlarda serum alkali fosfataz aktivitesi arasında ilgiler üzerinde bir araştırma. E.. Zir. Fak. Derg. Yay.No: 229 İzmir.

Tekin, M.E. ve Akçapınar, H., 1994. Türk Merinosu ve Lincoln x Türk Merinosu (F₁) melezi kuzuların büyüme, besi ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması. 1. Büyüme ve yaşama gücü Tr. J. of Vet. and Anim. Sci. 18:181-187.

KEÇİLERDE OĞLAK CİNSİYETİNE ETKİLİ FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

Akın Pala¹ Cemil Tölü¹

Özet: Ebeveynlerin gelecek generasyonlara döllerini aktarmasındaki başarısı, cinsiyet oranındaki varyasyonlara bağlı olup erkek ve dişi yavrunun ebeveynlere maliyet ve yararları farklıdır. Daha fazla erkek yavru veren bireyler, genlerini gelecek generasyonlara aktarma açısından daha başarılıdır. Çiftlik hayvanlarında yavruların cinsiyet oranı ekonomik önemi olan bir konudur.

Bu çalışma, Ezine Saanen keçilerinde ananın baskınlık sırası, baba etkisi ve ana yaşının cinsiyet oranına etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada ÇÖMÜ Ziraat Fakültesi Yahya Çavuş Araştırma ve Uygulama biriminde yetiştirilen Ezine Saanen keçilerinin 225 doğum kaydı kullanılmıştır. Ezine Saanen keçilerinde erkeklik oranı %54 olarak bulunmuştur ($P>0.10$). Hermafroditliği önlemek amacı ile, boynuzsuz hayvanların birbirleriyle çiftleştirilmediği birimde, ananın baskınlık sırası ve babaların cinsiyet oranına etkisinin istatistik açısından önemli olduğu görülmüştür ($P\leq 0.05$). Buna karşın ana yaşı etkisinin önemsiz olduğu gözlenmiştir ($P = 0.33$). Keçinin sürü içerisindeki hiyerarşide yerini belirleyen baskınlık sırası arttıkça erkek yavru verme olasılığı da artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Keçi, Cinsiyet oranı, Baskınlık sırası, Baba, Ana yaşı

Factors Affecting Sex Ratio in Goats

Abstract: Success of parents in passing on their genes to the succeeding generations depends on the variation of the sex ratio. Male and female progeny has different costs and benefits to the parents. Individuals with more male progeny are more successful compared to those with more female progeny. In livestock, sex ratio has economic importance.

Effects of dominance, sire and age of dam on sex ratio were investigated in Ezine Saanen goats. In the study, 225 birth records of Ezine Saanen goats raised in COMU Yahya Çavuş Research Center were used. Male ratio was 54 per cent ($P>0.10$). Polled goats were not mated to each other due to the potential hermaphrodite problems. Dominance value of the dam and the sire effects were large ($P\leq 0.05$) while age of dam effects were small ($P = 0.33$). As the dominance index, which determines place of the goat in the hierarchy, increased, probability of giving birth to a male litter increased also.

Keywords: Goat, Sex Ratio, Dominance index, sire, age of dam

Giriş

Doğal yaşamda bireylerin genlerini gelecek generasyonlara aktarmasında yavrularının cinsiyeti önemli bir yer tutmaktadır (Clutton-Brock ve Iason, 1986; West ve ark., 2000). Yetiştiriciler için cinsiyet önemlidir; örneğin süt üreticileri dişi isterken besi hayvanlarında daha çok erkek hayvan avantajlı olabilir.

Grup halinde yaşayan hayvanlarda arasında önemli bir olgu olan baskınlık sırası, sürüdeki baskın bireylere, çekinik bireylere nazaran bir dereceye kadar bazı avantajlar sağlayabilmektedir. Baskın bireylerin yavrularında daha az ölüm ve daha erken cinsi olgunluğa ulaşma görülmektedir (Pusey ve ark., 1997). Bunun yanı sıra baskın bireyler sürüdeki diğer bireylere göre daha fazla erkek yavru vermektedirler (Cote ve Festa-Bianchet, 2001; Clutton-Brock ve ark., 1986; Boesch, 1997; Gomendio ve ark., 1990). Böylece baskın bireyler genlerini gelecek generasyonlara aktarabilme şansına daha fazla sahip olmaktadır. Ananın baskınlık sırası erkek yavru verme olasılığına dişi yavru verme olasılığına göre daha çok etkiye bulunmaktadır. Başka bir deyişle ananın baskınlık sırası yükseldikçe erkek yavru verme olasılığı artmasına karşın baskınlık sırasındaki düşüşte aynı oranda bir artış dişi yavru verme olasılığında görülmemektedir (Gomendio ve ark., 1990; Cameron ve ark., 1999). Yaşın bireyin

baskınlık sırasındaki yerine etkisinin önemli olduğu dağ keçilerinde 6 ve 6 yaş altındaki analar %70 oranında dişi yavru doğururken bu oran 10 ve 10 yaş üzeri analarda %25 olarak görülmüştür (Cote ve Festa-Bianchet, 2001).

Baskınlık sırasının üstlerinde yer alan bireyler alt sıralarda yer alan bireylerden daha yüksek testosteron seviyelerine sahiptirler ve bu bireyler diğerlerine göre daha agresiftirler (Tarranov ve ark., 1986; Engelhardt ve ark., 2000; Goymann ve ark., 2000). Memeli hayvanlarda cinsiyet oranına bazı hormon (Gonadotropin, oestrogen, testosteron) seviyelerinin etki ettiği (James, 1986) düşünülürse baskınlık sırasının cinsiyet oranına etkisi fizyolojik olarak bu şekilde açıklanabilir.

Çekinik bireylerin sürekli olarak baskın bireylerin agresif davranışlarına maruz kalması çekinik bireylerde kronik strese yol açabilir (Pusey ve ark., 1997). Kruuk ve ark., (1999) yaptıkları çalışmada grup halinde yaşamakta olan hayvanlarda beslenme stresine maruz kalan bireylerin dişi yavru verme olasılıklarının daha fazla olduğunu gözlemlemiştir (Mysterud ve ark., 2000). Sürü halinde yaşayan hayvanlarda baskınlık sırasının üst sıralarında yer alan bireyler yem, su, dinlenme yeri, gölge alanı gibi kaynakların kullanımında önceliğe sahiptirler ve diğer bireylere göre bu

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü

kaynaklardan daha iyi yararlanmaktadırlar (Barroso ve ark., 2000)

Bu çalışmada Ezine Saanen keçilerinde cinsiyet oranına etki edebilecek faktörlerden ananın baskınlık sırası, ana yaşı ve baba etkisi incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada ÇÖMÜ Ziraat Fakültesi Yahya Çavuş araştırma ve uygulama çiftliğinde yetiştirilen Ezine Saanen keçileri ve bu keçilere ait 2001-2004 yılları arasındaki 225 adet doğum kaydı kullanılmıştır.

Sürüde baskınlık sırasını belirlemek amacıyla öncelikle her hayvanın diğerleriyle interaksyonları sırasında kazandığı ve kaybettiği bireyler belirlenmiştir. Sürüde her birey için baskınlık indeksi; bireyin çekinik olduğu birey sayısı/(bireyin çekinik olduğu birey sayısı + bireyin baskın olduğu birey sayısı) X 100 formülü ile elde edilmiştir (Barroso ve ark., 2000). Baskınlık indeksi 0 ile 1 arasında değişmektedir. Baskınlık indeksi 0'a yaklaştıkça bireyler daha çekinik, 1'e yaklaştıkça ise bireyler daha baskın olmaktadır.

Çalışılan sürüde elde aşım yöntemi uygulanmıştır. Keçilerde homozigot boynuzsuz bireylerde görülebilecek bazı olumsuzluklar (dişilerde hermofrodit, erkeklerde testis v.b. cinsiyet organlarında bozukluklar gibi çeşitli üreme ve cinsiyet bozuklukları) göz önüne alınarak boynuzsuz hayvanlar birbirleriyle çiftleştirilmemiştir. Çalışmada 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 yaşlı analar kullanılmıştır.

İstatistiksel analizlerde SAS V8 istatistik paket programının GENMOD prosedüründen yararlanılmıştır (SAS Institute Inc., 1999). Modeldeki yavru cinsiyeti bağımlı değişken, boynuzluluk ve ana yaşı ise bağımsız değişkenlerdir. Baba faktörünün ve ana yaşının 7 seviyesi vardır. Baskınlık kovaryant olarak modele katılmıştır. Çizelge 3'de baba etkisi için verilen χ^2 değeri, ana yaşı ve baskınlık modelde olduğu zaman baba etkisinin modele katkısını ve bu katkının önemli olup olmadığını ölçer.

Cinsiyet oranının beklenen değer olan % 50 den farkını incelemek için Fisher's Exact Test kullanılmıştır. Exact Test hesaplamalarının dayandığı teori, Agresti (1992) tarafından incelenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın yürütüldüğü 2001-2004 yılları arasında toplam 225 oğlak doğmuş (122 adet erkek, 103 adet dişi) ve erkeklik oranı % 54 olarak bulunmuştur.

Yapılan ön analizlerde yıllar arası cinsiyet oranı farklılıkları ve genel cinsiyet oranının beklenen değer olan %50 den istatistiksel bakımdan farklılık göstermediği tespit edilmiştir (P=0.23). Ancak Gorecki ve Koscinki (2003) keçilerle yaptıkları çalışmada cinsiyet oranının beklenen %50 değerinden sapma gösterdiğini bildirmişlerdir.

Cinsiyet oranına etkisi incelenen faktörlerden baskınlık sırası ve baba etkisi önemli (P=0.05) bulunurken, ana yaşı önemsiz (P=0.33) bulunmuştur (Çizelge 2). Cinsiyet oranına etkisi incelenen diğer bir faktör olan baskınlık sırası kovaryantının regresyon katsayısı 1.91 olarak bulunmuştur. Buna göre 0 ile 1 değerleri arasında değişen baskınlık sırasında ananın baskınlık indeksi 1'e yaklaştıkça erkek yavru verme olasılığı istatistiksel olarak önemli düzeyde artmaktadır. Bu bulguya paralel sonuçlar gözlemleyenler çoğunluktadır (Cote ve Festa-Bianchet, 2001; Clutton-Brock ve ark., 1986; Boesch, 1997; Gomendio ve ark., 1990). Ancak söz konusu bulgunun tersini bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır (Brown ve Silk, 2002).

Cinsiyet oranına etkisi önemsiz bulunan ana yaşının araştırmaya konu olan sürüde yedi farklı hali olup, bu farklı yaştaki anaların erkek yavru verme olasılıkları sırasıyla 1, 4, 2, 5, 7, 3 ve 6'dır (Çizelge 3). Erkeklik oranı en yüksek değerine 1 yaşlı analarda ulaşmakta; 2, 4, 5 ve 7 yaşlı analarda orta bir değer göstermekte; 3 ve 6 yaşlılarda ise en düşük seviyeye inmektedir. Cote ve Festa-Bianchet (2001) dağ keçilerinde yaptıkları bir çalışmada, ananın yaşının artmasıyla birlikte erkeklik oranında da paralel bir artışın olduğunu gözlemlemişlerdir. Tölü ve Savaş, (2003) ana yaşının baskınlık sırası üzerine etkisini önemsiz olarak gözlemlemişlerdir. Boesch (1997) şempanzelerle yaptığı bir çalışmada ana yaşının cinsiyet üzerine etkisini önemli bulmuş, yaşla birlikte erkeklik oranının arttığını bildirmiştir. Gorecki ve Koscinki (2003) keçilerle yaptıkları çalışmada, her ne kadar ana yaşı ve keçilerin orijinleri bağımlı olsa da (confounding), ana yaşı azaldıkça dişi oğlak doğma ihtimalinin arttığını bildirmişlerdir. Gözlem sayısının artması ile birlikte ana yaşı etkisinin önemli çıkabileceği tahmin edilmektedir.

Ezine Saanen keçilerinde cinsiyet oranına etkisi araştırılan faktörler arasında olan baba faktörünün de etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P=0.05). Chandler ve ark. (1998) PCR analizleriyle Siyah Alaca sığır spermelerinde X ve Y kromozomlarının eşit olarak temsil edilmediğini ortaya çıkarmışlardır. Kaygısız ve ark. (2003) ise Siyah Alaca sığırlarında yaptıkları bir çalışmada baba etkisini önemsiz bulmuşlardır.

Çizelge 1. Cinsiyet oranına etkili olabilecek etmenlere ait Likelihood Oranları İstatistik Analiz Tablosu

Etmen	χ^2	P-değeri
Baskınlık	3.6	0.05
Ana yaşı	6.9	0.33
Baba	12.4	0.05

Çizelge 2. Baskınlık sırası, ana yaşı ve boynuzluluk ile ilgili parametre tahminleri ve güven aralıkları

Etmen		Tahmin	SE	Wald Güven Aralıkları (%95)	
Baskınlık	1	1.91	1.02	-0.09	3.92
Ana yaşı	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	-0.91	0.65	-2.19	0.36
	3	-1.54	0.74	-3.00	-0.08
	4	-0.87	0.77	-2.40	0.65
	5	-1.13	0.80	-2.70	0.44
	6	-1.92	0.92	-3.74	-0.11
	7	-1.23	1.65	-4.48	2.01

Sonuç ve Öneriler

Çiftlik hayvanlarının yaşamında önemli bir yeri olan baskınlık sırasının, hayvanların sağlıklı yaşamaları, ömür boyu verimlilikleri ve birlikte yaşam için gerekli bir olgu olduğu bilinmektedir. Memeli ve kanatlı hayvanlarda cinsiyeti belirleyen kromozomların farklı cinsiyetteki bireylerden gelmesine karşın baskınlık sırasının her iki hayvan gruplarında da cinsiyet oranına benzer etkiler yaptığı görülmektedir. Bu durum cinsiyet oranına etkinin bazı çevresel etmenlerin ve dışıde meydana gelen bazı fiziksel ve fizyolojik olaylar sonucu oluştuğunu akla getirmektedir. Bu çalışmada, cinsiyet oranına etki edebilecek bazı faktörlerin etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Baskınlık sırası ve baba faktörünün, bireyin erkek yavru vermesine önemli derecede etki ettiği görülmüştür. Cinsiyet oranına etkisi önemsiz bulunan ana yaşının, tekerrür sayısının artırılmasıyla önemli çıkabileceği düşünülmektedir. Baskın hayvanların daha agresif olduğunu bildiren çalışmalara (Tarranov ve ark., 1986; Engelhardt ve ark., 2000; Goymann ve ark., 2000) dayanarak, mizaç yönünden uysal hayvanların seçilmesi ile sürüdeki dişi doğurması muhtemel anaç sayısının artırılabilirliği söylenebilir. Dişi yavru doğumuna yol açan babalar kullanılarak cinsiyet oranının değiştirilebileceği söylenebilirse de, söz konusu olgunun kesinliği bu anlamda daha fazla araştırmanın yapılmasına bağlıdır.

Kaynaklar

Agresti, A. 1992. "A Survey of Exact Inference for Contingency Tables," *Statistical Science*, 7:131 -177.

Barroso, F.G., Alados, C.L. ve Boza, J., 2000. Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production. *Applied Animal Science* 69: 35-53.

Boesch, C., 1997. Evidence for dominant wild female chimpanzees more in sons. *Anim. Behav.* 54: 811-815.

Brown, G.R., Silk, J.B., 2002. Reconsidering the null hypothesis: Is maternal rank associated with birth sex ratios in primate groups?. *PNAS*, August 20, vol. 99 No. 17: 11252-11255.

Cameron, E.Z., Linklater, W.L., Stafford, K.J. ve Veltman, C.J., 1999. Birth sex ratios relate to mare condition at conception in Kaimanawa horses. *Behavioral Ecology*, 5: 472-475.

Chandler, J. E., Steinholt-Chenevert, H. C, Adkinson, R. W. ve Moser E. B. 1998. Sex Ratio Variation Between Ejaculates Within Sire Evaluated by Polymerase Chain Reaction, Calving, and Farrowing Records. *J. Dairy Sci.* 81:1855-1867.

Clutton-Brock, T.H., Iason, G.R., 1986. Sex ratio variation in mammals. *Q. Rev. Biol.*, 61 (3).

Clutton-Brock, TH., Albon, S.D. ve Guinness, F.E., 1986. Maternal dominance, breeding success and birth sex ratio in red deer. *Nature*, 308: 460-471.

Cote, S.D., Festa-Bianchet, M., 2001. Offspring sex ratio in relation to maternal age and social rank in mountain goats (*Oreamnos americanus*). *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 49: 260-265.

Engelhardt, N.V., Kappeler, P.M. ve Heistermann, M., 2000. Androgen levels and female social dominance in Lemur catta. *Proc. R. Soc. Lond. B* 267: 1533-1539.

Gomendio, M., Clutton-Brock, T.H., Albon, S.D., Guinness, F.E. ve Simpson, M.J., 1990. Mammalian sex ratios and variation in costs of rearing sons and daughters. *Nature*, 343: 261-263.

Gorecki, M. T., Koscinski K. 2003. Offspring sex ratio in domestic goat (*Capra hircus*). *Arc. Tierz.* 46: 277-284.

Goymann, W., East, M.L. ve Hofer, H., 2001. Androgens and the role of female "Hiperaggressiveness" in Spotted Hyenas (*Crocuta crocuta*). *Hormones and Behavior* 39: 83-92.

James, W.H., 1986. Hormonal control sex ratio. *J. Theor. Biol.* 118: 427-41.

Kaygısız A., Vanlı Y. ve Çakmak, L. 2003. Siyah Alaca Sığırlarında Cinsiyet Oranına Genetik ve Fenotipik Parametre Tahminleri. GAP III. Tarım Kongresi, Şanlıurfa.

Kruuk, L.E.B., Clutton-Brock, T.H., Albon, S.D., Pemberton, J.M. ve Guinness, F.E., 1999. Population density affects sex ratio variation in red deer. *Nature*, 399: 459-461.

McCullagh, P., Nelder J.A. (1989), *Generalized Linear Models*, Chapman and Hall, NewYork.

Mysterud, A., Yoccoz, N.G., Stenseth, N.C. ve Langvatn, R., 2000. Relationships between sex ratio, climate and

density in red deer: the importance of spatial scale. *Journal of Animal Ecology*, 69: 959-974.

Pusey, A., Williams, J. ve Goodali, J., 1997. The influence of dominance rank on the reproductive success of female chimpanzees. *Science*, 277: 828-831.

SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.

Taranov, A.G., Shashk-ogly, L.K. ve Goncharov, N.P., 1986. Hormonal activity of the hypophysis-gonadal system in male hamadryas baboons in relationship to their hierarchical position. *Biull Eksp Biol Med.*, 101: 356-8.

Tölü, C., Savaş, T., 2003. Factors affecting Rank-order Development in Goats. The second joint meeting of Departments of Animal Science of the Balkan countries associated with the 32 nd Annual Session of Scientific Communications of the Bucharest Faculty of Animal Science 15-17 Oct.

West, S.A., Herre, E.A. ve Sheldon, B.C., 2000. The benefits of allocating sex. *Science*, 290: 288-290.

ÇİFTLİK HAYVANLARINDA EMBRİYONİK KAYIPLARIN AZALTILMASINA YÖNELİK YAPILAN ÇALIŞMALAR

Mehmet Kuran¹

Özet: Çiftlik hayvanlarında döllenmiş yumurta hücrelerinin %30-40'ı gebeliğin ilk 3 haftası içerisinde kaybedilmektedir. Bu kayıpların da %70-80'i çiftleşme veya tohumlamadan sonraki 8-16. günler arasında gerçekleşmektedir. Embriyonik kayıplara neden olan faktörler arasında luteal yetersizlikler, enerji ve protein bakımından yetersiz rasyonlarla besleme, spesifik besin maddelerinin yetersizliği, verim seviyesi ve çevre sıcaklığı gibi faktörler yer almaktadır. Birimimizde yapılan çalışmalar, koyunlarda aşım sonrası 12. günde GnRH agonisti veya hCG enjeksiyonunun embriyonik kayıpları %20-30 kadar azalttığını ve keçide de GnRH agonisti enjeksiyonunun benzer etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca aşım sonrası rasyonuna protein ilave edilen koyunlarda embriyonik ölümlerin azaldığı tespit edilmiştir. Gebe kalan ve gebe kalmayan sığırlarda tohumlamadan sonraki 21. günde plazma çinko konsantrasyonu arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş ve rasyondaki çinko yetersizliğinin erkek hayvanlarda sadece testis gelişimi değil sperma kalitesi üzerine de olumsuz etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Diğer taraftan yüksek verimli süt sığırlarının üreme performanslarının mevsimsel değişimden daha fazla olumsuz etkilendiği ve bu etkinin muhtemelen embriyoların yaşama gücü üzerine yüksek sıcaklığın öldürücü etkisinden ve/veya vejetasyondan kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür. Sonuç olarak embriyonik kayıplar üzerine birimizde yürütülen çalışmaların özetlendiği bu derlemede, bazı sürü yönetimine ilişkin alınacak ve uygulanacak kararlarla embriyonik kayıpların önemli ölçülerde azaltılabileceği ve böylece ülkemizde hayvan yetiştiriciliğinde gözlenen embriyonik ölümlerden meydana gelen ekonomik kayıpların azaltılabileceği vurgulanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Embriyonik ölüm, çiftlik hayvanları, GnRH, sıcaklık stresi, çinko, besleme, verim seviyesi.

Studies on Reducing Embryonic Losses in Farm Animals

Abstract: In farm animals 20-30% of fertilized eggs are lost during the first 3 weeks of pregnancy. Of this total loss, 70-80% occurs between day 8 and 16 after mating or insemination. Inadequate luteal functions, specific nutrient deficiencies, feeding with poor energy and/or protein content rations, milk yield and heat stress are among the factors affecting embryonic mortality. Studies carried out in our centre showed that a single administration of GnRH agonist or hCG on day 12 post mating reduces 20-30% embryonic mortality in sheep, and similar effect of GnRH administration has been observed in goats. Additionally, embryonic loss has been reported to be reduced in sheep fed with high protein diet during post-mating. Significant differences were observed in plasma zinc concentration on day 21 after the time of insemination between pregnant and non-pregnant dairy cows, and it has been showed that zinc deficiency not only adversely affect testicular development in males but also sperm quality. On the other hand, reproductive performance of dairy cows with high milk yield is severely affected by season, and this effect of heat stress has been attributed to its detrimental effect on embryonic survival. In conclusion, in this review reporting the findings of the studies on embryonic loss carried out in our centre, it is stressed that embryonic losses can be reduced at a considerable level with herd management practices and hence economic losses due to embryonic mortality in animal production industry in Turkey can also be reduced.

Keywords: Embryonic loss, farm animals, GnRH, heat stress, zinc, nutrition, milk yield.

Giriş

Embriyonik kayıplar, çiftlik hayvanlarında optimum üreme performansının elde edilmesini sınırlayan en önemli faktördür. Çiftlik hayvanlarında döllenmiş yumurta hücrelerinin %30-40'ı gebeliğin ilk 3 haftası içerisinde kaybedilmektedir. Bu kayıpların da %70-80'i çiftleşme veya tohumlamadan sonraki 8-16. günler arasında gerçekleşmektedir. Bu nedenle, çiftlik hayvanlarında görülen bu yüksek orandaki embriyonik kayıplar hayvancılık işletmelerinin önemli miktarlarda ekonomik kayıplarına da neden olmaktadır.

Bu derlemede Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde, çiftlik hayvanlarında embriyonik kayıpları etkileyen bazı faktörlere ilişkin ve embriyonik kayıpların besleme ile veya hormonal uygulamalar ile ne derece azaltılabileceği üzerine yürütülen çalışmaların sonuçları özetlenecektir.

Embriyonik Kayıplara Neden Olan Faktörler

Embriyonik kayıplara neden olan faktörler,

- 1- Endokrin faktörler
- 2- Laktasyon
- 3- Genetik nedenler
- 4- Beslemeye ilişkin nedenler
- 5- Annenin yaşı
- 6- Isı stresi
- 7- Sperma kalitesi
- 8- Ovulasyon sayısı
- 9- İmmunolojik faktörler

şeklinde sıralanabilir.

Bu faktörleri birimizde yapılan çalışmalar esas alınarak sırasıyla luteal yetersizlik, süt verim seviyesi ile mevsim ve beslemeye ilişkin faktörler olarak 3 grupta incelemek mümkündür.

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 55139, Samsun, mkuran@omu.edu.tr

Luteal Yetersizlik

Çiftleştirilmenin ardından implantasyon öncesi dönemde gebeliğin anne tarafından tanınması gebeliğin 8-16. günleri arasında gerçekleşmek zorundadır. Bu dönemde luteal fonksiyonlarının yetersizliği embriyonik ölümlerin esas nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Çünkü luteal yetersizlik, progesteron hormonunun düşük düzeylerde kalması ve dolayısıyla embriyonun anne tarafından kabul edilmesinde rol oynayan ve progesteron tarafından embriyonun interferon-tau üretimi yetersiz kalarak gebeliğin devamlılığı sağlanamamaktadır.

Koyunların model olarak kullanıldığı bir seri çalışmada luteal fonksiyonların hormonal uyarımlarla gebeliğin anne tarafından kabul edilmesinde kritik bir dönemde artırılması planlanmış ve embriyonik kayıplar incelenmiştir (Çam, 2000). Luteal fonksiyonun stimüle edilmesi amacıyla Karayaka ve SakızxKarayaka (F₂) melezi koyunlara 4 µg GnRH enjeksiyonu yapılmış ve uygulama zamanı olarak aşım sırası ve aşımdan sonraki 12. gün olarak seçilmiştir (Çam ve ark., 2004; Çizelge1). Aşım sonrası 12. günde GnRH uygulaması, kontrol grubunda %22 olan embriyonik kayıp oranını %3'e kadar düşürmüştür. Aşım sırasında ve aşım sonrası GnRH enjeksiyonu da 12. günde GnRH uygulamasına benzer bir etkiye sahip olmuştur. GnRH'nin bu etkisi sonucunda daha fazla sayıda kuzu elde edilebilmiştir.

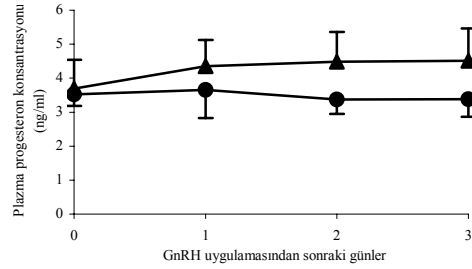
Aşım sonrası 12. günde GnRH enjeksiyonunun hipofizden LH ve dolayısıyla da corpus luteumdan daha fazla progesteron üretilmesine ve/veya folliküllerin ovulasyonuna neden olarak daha fazla sayıda eklenti corpora lutea şekillenmesine neden olması beklenmektedir. Her iki yolla da artan progesteron üretiminin luteal yetersizlikten kaynaklanan embriyonik ölümlerin azaltılabileceği başka bir çalışmada görülmüştür (Çam ve ark., 2002). Bu denemede toplam 200 Karayaka ve SakızxKarayaka melezi koyunda aşım sezonu içerisinde kullanılmış ve aşım sonrası 12. günde GnRH uygulamasının plazma progesteron (Şekil 1) ve LH konsantrasyonlarını (Şekil 2) artırdığı, embriyonik kayıpları azalttığı (Çizelge 2), corpus luteum sayısı ve ovaryum ağırlığı ile döl verimini artırdığı gözlemlenmiştir (Çizelge 3).

Bu sonuçlar aşım sonrası 12. günde GnRH uygulamasının luteal aktiviteyi artırarak embriyonik kayıpları önemli miktarlarda azalttığını göstermiştir. GnRH enjeksiyonunun embriyonik kayıpları azaltmadaki benzer etkileri, toplam 75 baş Akkeçi kullanılarak yapılan başka bir çalışmada da gözlenmiştir (Çizelge 4; Çam ve Kuran, 2004a).

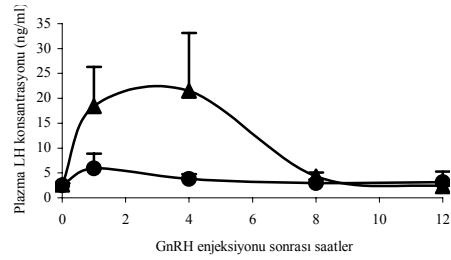
Çizelge 1. Farklı zamanlarda GnRH uygulanan koyunlarda embriyonik kayıp ve bazı döl verimi parametreleri (Çam ve ark., 2004'ten yeniden düzenlenmiştir).

	K	A	AS	ASS
n	27	27	30	30
Dönmeyenlerin oranı, %	74	74	90	73
Gebelik oranı, %	52a	54a	83b	61a
Embriyonik kayıp, %	22a	22a	3b	7b
KKB kuzulama oranı, %	0.63a	0.63a	1.13b	0.80ab

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). K: kontrol, A: aşım sırasında, AS: aşım sonrası 12. günde, ASS: aşım sırasında ve aşım sonrası 12. günde, KKB: Koçaltı koyun başına.



Şekil 1. Aşım sonrası 12. günde GnRH uygulanan (▲) ve uygulanmayan (•) koyunlarda GnRH uygulamasından sonraki günler boyunca plazma progesteron konsantrasyonu (Çam ve ark., 2002'den).



Şekil 2. Aşım sonrası 12. günde GnRH uygulanan (▲) ve uygulanmayan (•) koyunlarda GnRH enjeksiyonu sonrası saatler boyunca plazma LH konsantrasyonu (Çam ve ark., 2002'den).

Çizelge 2. Aşım sonrası 12. günde GnRH enjeksiyonu yapılan koyunlarda embriyonik ölüm ve döl verimi performansı parametreleri (Çam ve ark., 2002'den yeniden düzenlenmiştir).

	Kontrol	GnRH
n	97	103
Dönmeyenlerin oranı, %	82	88
Gebelik oranı, %	66a	82b
Embriyonik kayıp, %	16a	7b
İkizlik oranı	1.24a	1.42b

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Çiftlik Hayvanlarında Embriyonik Kayıplar

Çizelge 3. Aşım sonrası 12. günde GnRH enjeksiyonu yapılan koyunlarda gebeliğin 45. gününde fötüs ve corpus luteum (CL) sayısı (Çam ve ark., 2002'den yeniden düzenlenmiştir).

	Kontrol	GnRH
n	5	7
Fötüs sayısı	5a	13b
CL sayısı	1.33±0.21a	3.50±0.20b
Ovaryum ağırlığı, g	2.27±0.46a	3.81±0.15b
Progesteron, ng/ml	4.52±0.41	6.33±0.75

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4. Aşım sonrası 12. günde GnRH enjeksiyonu yapılan keçilerde embriyonik ölüm ve döl verimi performansı parametreleri (Çam ve Kuran, 2004a'dan yeniden düzenlenmiştir).

	Kontrol	GnRH
n	37	38
Dönmeyenlerin oranı, %	86	89
Gebelik oranı, %	68a	87b
Embriyonik kayıp, %	19a	3b
İkizlik oranı	1.12a	1.49b

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Luteal aktivitenin stimülasyonu için hipofiz aracılığıyla GnRH kullanımı yerine direk olarak ovaryum seviyesinde bir uyarım için hCG kullanımının uygulandığı başka bir çalışmada (Çam ve Kuran, 2004b) 150 IU hCG enjeksiyonunun da luteal aktiviteyi artırmada ve dolayısıyla embriyonik kayıpları azaltmada GnRH kadar etkili olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5). Gebeliğin 45. günündeki fötüs ve corpus luteum sayıları bakımından da hCG, GnRH'ya benzer etkilere sahip olmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 5. Aşım sonrası 12. günde GnRH veya hCG enjeksiyonu yapılan koyunlarda embriyonik ölüm ve döl verimi performansı parametreleri (Çam ve Kuran, 2004b'den yeniden düzenlenmiştir).

	Kontrol	hCG	GnRH
n	45	44	43
Dönmeyenlerin oranı, %	69a	89b	86b
Gebelik oranı, %	62a	84b	79b
İkizlik oranı	1.17a	1.48b	1.40b

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Luteal aktivitenin artırılması ile ilgili yürütülen çalışmaların sonuçlarından, luteal aktivitenin uyarılması suretiyle embriyonik kayıpların azaltılabileceği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla böyle bir uygulama ile ülkemizdeki hayvan yetiştiricileri için önemli düzeylerde ekonomik kazançlar sağlayabileceği düşünülebilir. Sütten kesim çağındaki kuzu sayısının artırılması amacıyla luteal aktivitenin artırılmasının ülkemiz gibi sıcak iklimlerde daha da önemli olduğu kanısındayız. Çünkü ısı stresinin çiftlik hayvanlarında luteal aktivite üzerine olumsuz etkisi vardır. Koyunların aşım döneminde de ısı stresi nedeniyle luteal aktivite yetersizliği meydana gelebilir. Bu nedenle sığırlarda da özellikle yaz aylarında luteal aktivitenin uyarılmasının benzer etkileri gözlemlenebilir.

Çizelge 6. Aşım sonrası 12. günde GnRH enjeksiyonu yapılan koyunlarda gebeliğin 45. gününde fötüs ve corpus luteum (CL) sayısı (Çam ve ark., 2004b'den yeniden düzenlenmiştir).

	Kontrol	hCG	GnRH
n	4	4	4
Fötüs sayısı	5	7	8
CL sayısı	1.25a	2.75b	3.00b
Ovaryum ağırlığı, g	2.47a	3.53b	3.37b
Luteal ağırlık, g	0.98a	1.55b	1.74b

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Mevsim ve Verim Seviyesi

Sığırlardaki laktasyon süt veriminin genetik ıslah, bakım ve beslemedeki iyileşmeler nedeniyle yükselmesine paralel olarak bugün yetiştirilen modern süt sığırlarının üreme performanslarında da gerilemeler görülmektedir. Bunun nedeni olarak da süt veriminin direk etkisi olmasa da yüksek verimli hayvanların embriyolarının yaşama güçlerinin daha düşük olması gösterilmektedir. 462 baş Jersey ırkı ineğe ait 1269 laktasyon kaydının incelenmesiyle yapılan bir çalışmada düşük (1522-2478 kg) ve yüksek (3915-7116 kg) verimli hayvanların üreme performanslarının mevsimsel değişimi tespit edilmiştir (Soydan, 2002). Yüksek süt verimli hayvanların döl verimi ile ilgili incelenen parametrelerinin genel olarak düşük verimlilerden daha geride olduğu ve özellikle buzağılama mevsimi esas alındığında yaz aylarında buzağılayan yüksek verimli ineklerin döl verim performansının kış aylarında buzağılayanlardan daha düşük olduğu gözlenmiştir. Embriyonik kayıpların göstergesi olarak buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, ilk tohumlamadaki gebelik oranı ve gebelik başına tohumlama sayısı esas alındığında elde edilen bu bulgular, yüksek süt verimli süt sığırlarında ve özellikle buzağılamanın yaz aylarına geldiği dönemde daha yüksek oranda embriyonik kayıpların olduğunu göstermektedir (Çizelge 7). Buzağılama mevsiminin yüksek süt verimli hayvanların üreme performansı üzerine olan bu olumsuz etkisinin yüksek sıcaklıktan dolayı meydana gelen ısı stresi nedeniyle olduğu ileri sürülebilir. Bunun yanında mevsime bağlı olarak değişen vejetasyon ve dolayısıyla besleme de bu etki üzerinde bir role sahip olabilir.

Çizelge 7. Düşük ve yüksek süt verimli Jersey sığırlarında bazı üreme performansı parametrelerinin buzağılama mevsimine göre değişimi (Soydan, 2002'den).

Verim seviyesi	Düşük		Yüksek	
Buzağılama mevsimi	Kış	Yaz	Kış	Yaz
BTI, gün	59	64	86a	128b
GO, %	75	82	78a	56b
GBAS	1.48	1.32	1.25a	1.59b

BTI: Buzağılama ilk tohumlama arası süre. GO: İlk tohumlamadaki gebelik oranı. GBAS: Gebelik başına aşım sayısı. Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Besleme

Yetersiz veya aşırı besleme de embriyonik kayıp üzerine etkilidir. Bu etki enerji veya protein düzeylerinden dolayı meydana gelebilir. Bunun yanında rasyondaki spesifik besin maddelerinin yetersizliği de embriyonik kayıplar üzerine etkili olabilir. Örneğin çinko döl verimi için esansiyel kabul edilen iz elementlerdendir (Ocak ve ark., 2002). Rasyon ile alınan çinko kan plazmasında yansıtılmaktadır (Kuran ve ark., 1998a). Gebe kalan ve gebe kalmayan Siyah Alaca ve Jersey ırkı süt sığırlarında tohumlama sonrası 21. gün kan plazması çinko düzeyleri tespit edilmiş ve gebe kalan hayvanlarda plazma çinko konsantrasyonları daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 8; Kamanlı, 1999).

Çizelge 8. Gebe kalan ve gebe kalmayan Siyah Alaca ve Jersey ırkı süt sığırlarında tohumlama sonrası 21.günde kan plazması çinko konsantrasyonları (Kamanlı, 1999'dan).

	Gebe olan	Gebe olmayan
Siyah Alaca	31.8a	27.2b
n	8	5
Jersey	31.7a	26.6b
n	7	5

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Beslemeye ilişkin faktörler sadece dışıde değil erkekler üzerinde de etkili olarak embriyonik kayıplar üzerine etkili olabilir. Erkek hayvanlarda çinko yetersizliği testis gelişimi (Kuran ve ark., 1998b), sperma miktarı ve sperma kalitesi (Kuran ve ark., 1998a) üzerine olumsuz etkilere sahiptir ve rasyona çinko ilavesi ile bu olumsuz etkiler ortadan kaldırılabilmektedir.

Sonuç

Bu derlemede sunulan çalışmalar, çiftlik hayvanlarında önemli düzeylerde ekonomik kayıplara neden olan embriyonik kayıpların besleme ve bazı hormon uygulamaları ile azaltılabileceğini göstermiştir. Embriyonik kayıpların azaltılmasında luteal aktivitenin uyarılması ve/veya embriyoların yaşama gücünü hayvanların beslenmesi suretiyle artırılması rol alabilir. Ayrıca embriyoların yaşama güçleri hayvanların verim seviyesi ve buzağılama mevsimine bağlı olarak da değişmektedir. Dolayısıyla sürü yönetimine ilişkin alınacak kararlar ve uygulamalar ülkemiz hayvancılığındaki karlılığı artırmak için embriyonik kayıpların azaltılmasında önemli bir yer tutabilir.

Teşekkür

Bu derlemede sonuçları sunulan ve merkezimizde yürütülen çalışmalar Ondokuz Mayıs Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi ve Ziraat Fakültesi tarafından sağlanan maddi desteklerle

yürütülmüştür. Çalışmaların yürütülmesini gerçekleştiren Yrd.Doç.Dr. Nuh Ocak, Dr. Mehmet Akif Çam, Zir. Yük. Müh. Serdar Kamanlı, Araş.Gör. Ercan Soydan'a teşekkür ederim.

Kaynaklar

Çam, M.A., 2000. Gonadotropin salıverme hormonunun (GnRH) koyunlarda döl verimine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi.

Cam, M.A., Kuran, M., 2004a. GnRH agonist administration on day 12 post mating to improve reproductive performance in goats. Small Ruminant Research, 52: 169-172.

Cam, M.A, Kuran M., 2004b. Effects of a single injection of hCG or GnRH agonist on day 12 post mating on fetal growth and reproductive performance of sheep. Animal Reproduction Science, 80: 81-90.

Çam, M.A., Kuran, M., Selçuk, E., 2004. GnRH uygulamasının koyunlarda plazma progesteron konsantrasyonu ve döl verimine etkisi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, (basımda).

Cam, M.A., Kuran, M., Yıldız, S., Selçuk, E., 2002. Fetal growth and reproductive performance in ewes administered GnRH agonist on day 12 post mating. Animal Reproduction Science 72: 73-82.

Kamanlı, S., 1999. Jersey ve Siyah Alaca sığırlarda kan plazması Zn, Ca, K, Mg ve Cu düzeylerinin gebe kalma üzerine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi.

Kuran, M., Çam, M.A., Ocak, N., 1998b. Çinko'nun toklularda testis gelişimine etkisi. Hayvansal Üretim Dergisi, 38: 39-46.

Kuran, M., Çam, M.A., Ocak, N., Olfaz, M., 1998a. Çinko'nun toklularda sperma kalitesine etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, 663-670.

Ocak, N., Çam, M.A., Kuran M., 2002. Rasyonuna çinko ilave edilen Karayaka erkek tokluların plazma bakır ve demir konsantrasyonları. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 17: 44-48.

Soydan, E., 2002. Düşük ve yüksek süt verimli Jersey sığırlarında süt ve bazı döl verim özelliklerinin mevsimsel değişimi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi.

RASYONDAKI YAĞ ASİTLERİNİN RUMİNANLARDA ÜREME FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Emre Şirin¹

Mehmet Kuran¹

Özet: Süt sığırıcılığında sağlanan hızlı genetik ilerlemelerle birlikte laktasyon süt verimi artırılmıştır. Ancak, süt verimindeki bu artışa paralel olarak üreme etkinliği azalmıştır. Bu nedenle yüksek süt verimli hayvanlarda optimum döl veriminin elde edilebilmesi önemli bir problem haline gelmiştir. Yüksek verimli hayvanlarda enerji açığının yağ ile kapatılmasına yönelik çalışmalar, rasyonlarda kullanılan yağların üreme fonksiyonları üzerinde bir takım etkileri olduğunu göstermiştir. Bu etkilerin esas olarak üreme üzerinde önemli rolleri bulunan progesteron ve prostaglandinlerin ön maddelerinin yağ asitleri olmasından kaynaklanmaktadır. Rasyonların, linoleik asit (C18:2), linolenik asit (C18:3) ve araşidonik asit (C20:4) içerikleri progesteron ve prostaglandinlerin sentezini artırabilir yada azaltabilir. Linoleik ve araşidonik asitçe zengin rasyonlar PGF_{2α} sentezini stimüle ederken, linolenik asitçe zengin rasyonlarda progesteron sentezini stimüle etmektedir. Bu yağ asitleri progesteron ve prostaglandinlerin sentezini inhibe ve stimüle ederek, follikül gelişimi, ovulasyon, embriyonun implantasyonu, gebeliğin anne tarafından tanınması, gebeliğin oluşması ve doğum üzerine etki etmektedirler. Sonuç olarak, yüksek süt verimine sahip hayvanların rasyonlarına ilave edilen yağlar, bu hayvanların enerji ihtiyaçlarını karşıladıkları gibi yapılarında bulundukları yağ asitlerinden dolayı da üreme fonksiyonlarını etkilemektedirler. Bu nedenle rasyonlar hazırlanırken hayvanların içerisinde buldukları üreme periyodu ve rasyonlarda kullanılacak yem maddelerinin yağ asiti içerikleri dikkate alınmalıdır.

Anahtar kelimeler: Yüksek süt verimi, sığır, rasyon yağ asiti, döl verimi

The Effect of Dietary Fatty Acids on Reproductive Functions of Ruminants

Abstract: Lactation milk yield has been increased dramatically by rapid genetic improvements in dairy cattle. However reproductive efficiency has decreased. Therefore, obtaining an optimum reproductive performance has been a difficult task in high yielding dairy cows. Studies regarding to compensation of energy requirements of high yielding animals by the use of dietary fat, showed that dietary fats have some diverse effects on reproductive functions. The reasons for such effects are due to the fatty acids which are the precursors of progesterone and prostaglandins, both have significant roles on the control of reproductive functions. Linoleic, linolenic and arachidonic acids contents of rations may increase or decrease progesterone and prostaglandins syntheses. Diets rich in terms of linoleic and arachidonic acid content stimulate PGF_{2α} synthesis, while diets containing linolenic acid stimulate progesterone synthesis. These fatty acids affect follicular development, ovulation, implantation of embryos, maternal recognition of pregnancy, and parturition by stimulating or inhibiting the synthesis of progesterone and prostaglandins. In conclusion, dietary fats not only supply energy to the rations of high yielding dairy cows but also affect reproductive functions due to their fatty acids contents. Therefore, when preparing rations for high yielding dairy cows, reproductive status of animals and fatty acid contents of dietary feeds should be taken into account.

Key words: High milk yield, dairy cows, dietary fatty acids, reproductive performance

Giriş

Üreme etkinliği, hayvancılıkta karlılığı etkileyen önemli bir faktördür. Süt sığırıcılığında hızlı genetik ilerleme, süt verimindeki artışla birlikte üreme performansında bir düşüşe neden olmuştur. Düşük fertilitate, özellikle laktasyon başına 6000 kg ve daha fazla süt veren hayvanlarda ve kuru dönemde yüksek düzeyde yemlenenlerde daha sık ortaya çıkmaktadır (Şekil 1). Bu nedenle hayvanın enerji durumunun, üreme işlevini etkileyen en önemli besinsel faktör olduğu düşünülmektedir (Boland ve ark., 2001).

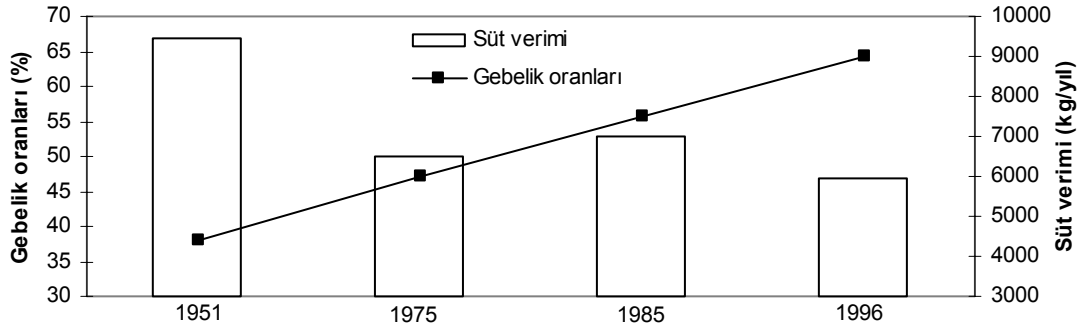
Yüksek verimli hayvanlarda enerji açığının yağ ile kapatılmasına yönelik çalışmalar hayvanların üreme etkinliğinde kullanılan yağların etkili

olduğunu göstermiştir. Bu etkiler esas olarak prostaglandinler ve progesteron gibi üreme üzerine önemli etkilere sahip olan hormonların ön maddelerinin yağ asitleri olmasından kaynaklanmaktadır (Thatcher ve ark., 1994).

Bu çalışmada, esansiyel yağ asitleri olan linoleik asit, linolenik asit ve araşidonik asitin follikül gelişimi, ovulasyon, embriyonun implantasyonu, gebeliğin anne tarafından tanınması, gebeliğin oluşması, doğum ve üreme ile ilgili bazı hormonların salgılanması üzerine etkileri ve üremenin hangi döneminde hangi yağ asitlerini içeren rasyonların kullanılması gerektiği açıklanmaya çalışılmıştır.

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 55139 Kurupelit, SAMSUN

Yağ Asitleri ve Üreme



Şekil 1. Holstein süt sığırlarında gebelik oranları ve süt verimi arasındaki ters ilişki (Butler, 1998).

Yağ Asitleri

Yağlar, bir gliserol molekülü ve üç yağ asiti molekülünün esterleşmesiyle oluşan organik birleşiklerdir. Bir yağ asidi molekülü, bir ucunda metil grubu (CH₃), bir ucunda da suda çözülebilen karboksil grubu (-COOH) bulunan uzun zincirli organik asittir. Yapısal formüllerini oluşturan karbon zincirleri arasındaki bağ durumuna bağlı olarak doymuş veya doymamış yağ asitleri olarak adlandırılırlar. Yapısında tek çift bağ bulunduranlar tekli doymamış, iki veya daha fazla çift bağ bulunduranlar ise çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) olarak adlandırılmaktadır. Doymamış yağ asitleri esansiyel yağ asitleri olup mutlaka rasyonla alınmaları gerekirken, doymuş yağ asitleri esansiyel olmayan yağ asitleridir. Örneğin palmitik (C16:0) ve stearik (C18:0) asit doymuş yağ asitleri olup esansiyel olmayan yağ asitleridir, oleik (C18:1), linoleik (C18:2) ve linolenik (C18:3) asit ise doymamış yağ asitleri olup esansiyeldirler.

Yağ asitlerinin adlandırılmasında kullanılan yaygın sistemlerden birisi de omega sistemidir. Bu sistemde sırayla karbon atomları metil uçtan başlanarak numaralandırılarak adlandırılır. Besinlerdeki yağ asitleri, omega-3, omega-6, omega-7 ve omega-9 adları ile de ifade edilmektedir. Omega-9 yağ asidi familyası, oleik asit stearik asitten sentezlenirken, omega-7 yağ asidi familyası palmitik asitten sentezlenmektedir. Omega-3 ve omega-6 familyasındaki yağ asitleri esansiyeldir. Linoleik asit (C18:2) omega-6 ailesine, linolenik asit (C18:3) ise omega-3 ailesine aittir.

Yağ Asitlerinin Kaynağı

Kısa zincirli yağ asitlerinin ana kaynağı keten tohumu, balık unu ve palmiye yağlarıdır. Linolenik asitin ana kaynağı çavdar, keten tohumu ve soldurulmuş yeşil otlardır. Linoleik asitin ana kaynağı ise ayçiçeği tohumu, aspir ve susamdır. Bazı yağ kaynaklarının yağ asidi içeriği çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Bazı yenilebilir yağlardaki önemli yağ asitlerinin karşılaştırılması (% w/w yağ asitleri, Erasmus, 1993).

Yağ kaynağı	Oleik asit	Linoleik asit	Linolenik asit
Kanola	47	32	0
Pamuk tohumu	21	50	0
Mısır	25	60	1
Balık unu (%10-12 yağlı)	25	4	45
Palmiye	39	10	1
Susam	42	45	0
Soya fasulyesi	24	53	7
Ayçiçeği	20	69	0
Keten tohumu	19	14	5

Üreme İle İlgili Bazı Hormonların Sentezinde Yağ Asitlerinin Rollerini

Prostaglandinlerin sentezi

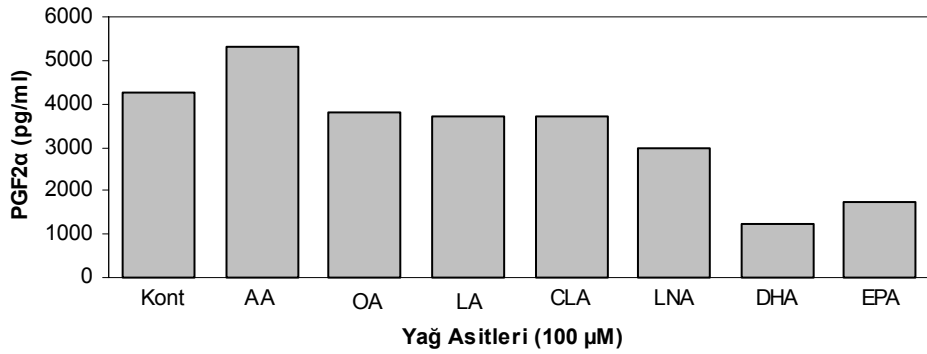
Prostaglandinlerin kimyasal formülü C₂₀H₃₆O₅ olup, follikül gelişiminde, ovulasyonda, doğumda ve doğumdan hemen sonra kızgınlık döngüsünün tekrar başlamasında önemli rol oynarlar. Prostaglandinler, gebe olmayan hayvanlarda uterusun, gebe ineklerde ise hem uterusun hem de plasentadan salgılanmaktadır.

Prostaglandinler yapısındaki çift bağ sayısına bağlı olarak dienolik (2 serisi) veya trienolik (3 serisi) olarak adlandırılırlar. Bunlardan iki serisi, üç serisinden daha yüksek biyolojik aktiviteye sahiptirler (Fly ve Johnston, 1990) ve üreme fonksiyonu bakımından da PGF_{2α} ve PGE₂ en önemli prostaglandin türevleridir.

Araşidonik asit, prostaglandinlerin ön maddesidir. Ayrıca, linoleik asit de, araşidonik asite dönüşerek prostaglandinlerin sentezinde önemli etkiye sahiptirler. Rasyondaki linoleik ve araşidonik asit

seviyelerindeki artış prostaglandinlerin sentezini stimüle etmektedir. Bu nedenle rasyona ilave edilen yağlar, prostaglandinlerin sentezini etkileyebilmektedir (Thatcher ve ark., 1995). Sığırlarda yapılan bir çalışmada (Mattos, 2001), in vitro koşullarda uterus endometrium hücreleri kullanılarak PGF_{2α} sentezi üzerine hangi yağ asitlerinin etkisinin fazla olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Sığır endometrium hücreleri yağ asitsiz (kontrol grubu), yada oleik asit, linoleik asit, konjüge linoleik asit, linolenik asit, araşidonik asit,

eicosapentaenoic asit (EPA) veya docosahexaenoic asit (DHA)'nın 100 uM'lik miktarı ile inkübe edilmiştir. Kontrol gurubu ile karşılaştırıldığında araşidonik asit ile inkübe edilmiş hücreler PGF_{2α} nın sentezini stimüle etme eğiliminde bulunmuşlardır (Şekil 2). Bu etki, PGF_{2α}'nın prekursorunun araşidonik asit olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca PGF_{2α} sentezini, linolenik asit, EPA ve DHA' nın inhibe ettiği de gözlemlenmiştir.



Şekil 2. Farklı yağ asitleri ile kültür edilen sığır endometrium hücrelerinin in vitro PGF_{2α} üretimi (Mattos, 2001).

(Kon= Kontrol, AA= Araşidonik asit, OA= Oleik asit, LA= Linoleik asit, CLA= Konjüge linoleik asit, LNA= Linolenik asit, DHA= Docosahexaenoic asit, EPA= Eicosapentaenoic asit)

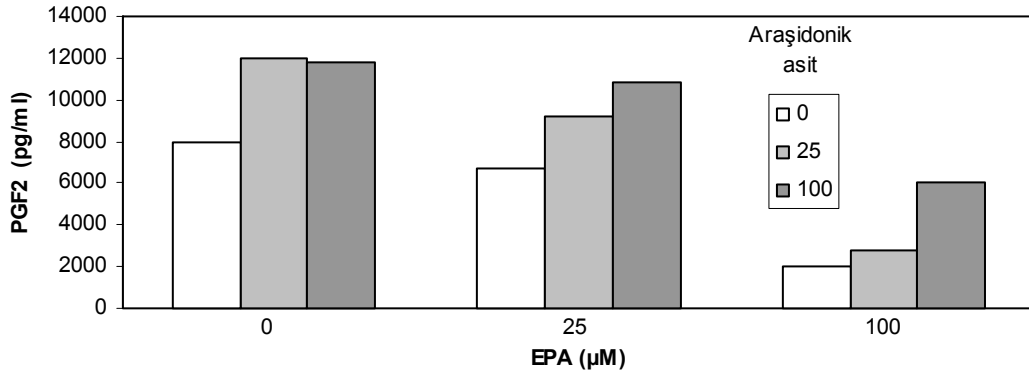
Teorik olarak PGF_{2α}'nın sentezinin yağ asitleri ile ilişkisi şöyle açıklanabilir. PGF_{2α}'nın sentezlenme miktarını sınırlandıran prekursor linoleik ve araşidonik asittir. Rasyondaki çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA), araşidonik asitin elde edilme miktarını azaltan yağ asiti olan linolenik asitin konsantrasyonunu artırarak PGF_{2α}'nın sentezini azaltmaktadır. Prostaglandin endoperoksit (PGHS: cyclooxygenase) sentezi, araşidonik asidin PGF_{2α}'ya dönüşümü için gereklidir. EPA ve DHA, PGF_{2α}'nın sentezlenmesine neden olan cyclooxygenase enziminin inhibitörüdür. EPA, bu gibi enzimlerle rekabet ederek uterusun PGF_{2α}'nın sentezinin engellenmesine yardım etmektedir. Ayrıca DHA, PGHS aktivitesinin güçlü bir inhibitörüdür. Bu nedenle, EPA ve DHA'nın rasyonla alımı arttığı zaman araşidonik asidin PGF_{2α}'ya dönüşümü azalmaktadır. Bununla birlikte Graham ve ark. (1994), linolenik asitçe zengin rasyonlarla beslenen hayvanlarda PGF_{2α}'nın sentezinin azaldığını gözlemişlerdir. Ayrıca rasyondaki linoleik asit/linolenik asit oranı da, süt ırkı ineklerde üreme fonksiyonları üzerine önemli etkiye sahip olup, bu oranın düşük olması prostaglandin sentezini ve prostaglandin aktivitesini azaltmaktadır (Chassagne ve Bornouin, 1992). Prostaglandin sentezi ve aktivitesinin azalması, prostaglandin yetersizlik belirtilerinin ortaya çıkmasına; yani follikül gelişimi ve ovulasyon da olumsuzluklar

görülmesi ve doğumun gecikmesine neden olmaktadır.

Progesteron sentezi

Progesteronun kimyasal formülü C₂₁H₃₀O₂ olup, corpus luteumdaki lüteal hücreler tarafından sentezlenmekte ve embriyonun implantasyonu için uterusun hazırlanması, gebeliğin devamlılığının sağlanmasında ve gebelik ürününün beslenmesinde rol oynamaktadır.

Kolesterol, progesteronun temel ön maddesidir. Linolenik asit de kolesterolün ön maddesi olmasından dolayı progesteron sentezinde rol oynamaktadır. Rasyon yağının yağ asiti profili progesteron sentezini etkileyebilmektedir. Linolenik asit ilave edilmiş rasyonlarla beslenen ineklerde kan progesteron konsantrasyonlarında artışlar görülmüştür. Bu artışa bağlı olarak folliküler ve lüteal hücreler uyarılmış ve progesteron sentezi artmıştır. Bu etki sadece progesteronun kandaki konsantrasyonunda değil follikül içi sıvıdaki konsantrasyonunda da görülmüştür (Grummer ve Carroll, 1991). Yapılan başka bir çalışmada rumenden kalsiyum sabunları ile korunmuş palmitik asit ilave edilen rasyonla beslenen koyunlarda lüteal hücreler in vitro şartlarda daha fazla miktarda progesteron üretmişlerdir (Kuran ve ark., 1999).



Şekil 3. Farklı miktarda EPA ve araşidonik asit ile kültür edilen siğir uterus endometrium hücrelerinin in vitro PGF_{2α} üretimi (Mattos, 2001).

Plazma progesteron ve prostaglandin konsantrasyonları arasında negatif bir ilişki vardır. Örneğin, gebelik boyunca progesteron konsantrasyonu artarken prostaglandin konsantrasyonu azalır. Dolayısıyla rasyonda kullanılacak yağ kaynaklarının yağ asiti profili iyi bilinmelidir.

Daha önce de belirtildiği gibi, corpus luteumdaki lüteal hücrelerin ana fonksiyonu progesteron sentezlemektir. Memeli embriyolarının %25-55'i erken gebelik döneminde ölmektedir. Memelilerde meydana gelen erken embriyonik kayıpların çoğu lüteal hücrelerin fonksiyonlarının yetersizliğinden ileri gelmektedir. Koyunlarda yapılan bir çalışmada luteal aktivitenin stimülasyonu ile embriyonik kayıpların azalması sonucu döl veriminin (%20) artabileceği bildirilmektedir (Çam ve Kuran, 2004). Hayvancılığı ekonomik yönden olumsuz etkileyen bu kayıpların en az seviyeye indirilmesi için embriyonik dönemde corpus luteumdaki lüteal hücrelerin progesteron sentezinin teşvik edilmesi önerilmektedir. Progesteron sentezini stimüle etmek için de linolenik asitçe zengin rasyonların hayvanların beslenmesinde kullanılması önerilebilir (Lamming ve Royal, 2001).

Yağ Asitlerinin Dişilerde Çeşitli Üreme Fonksiyonlarındaki Roller

Foliküler gelişim ve ovulasyon

Normal bir follikül gelişimi, rekrutment, seleksiyon ve dominans fazlarından oluşmaktadır (Thatcher ve ark., 1996). Bir grup follikül gelişmeye başlar (rekrutment fazı), bu gelişmekte olan folliküllerin bir grubu gelişmeye devam ederken diğerleri atresia'ya uğrar (seleksiyon fazı) ve bu folliküllerden biri de dominant follikülü meydana getirir (dominans fazı). Dominant follikül de eğer corpus luteum yok ise ovulasyona gider ve böylelikle bir folliküler gelişim dalgası son bulur. Eğer fertilizasyon gerçekleşmediyse siğirlerde

kızgınlık döngüsünün yaklaşık 10 yada 11. günlerinde dominant follikül geriler ve folliküler gelişim dalgası yeniden başlar. İnekler, iki yada üç folliküler gelişim dalgasına sahiptirler.

Yağlar, ovaryum folliküllerinin boyut ve sayısını etkileyebilmektedirler. Siğirlerde yapılan çalışmalarda, yağ asitlerinin farklı boyutlardaki folliküllerin sayısını artırdığı görülmüştür. Folliküllerin boyutlarındaki en fazla artış, linoleik asitçe zengin yağların kullanılması durumunda görülmüştür (Ryan ve ark., 1992). Ayrıca yağ ilavesinden kaynaklanan folliküllerin sayısındaki artış, dominant follikülün boyutunu da genel olarak artırmıştır. Eğer bir follikül 25 mm'den daha büyükse kist oluşabilir yada ovulasyon başarısızlıkla sonuçlanabilir. Yağ ilave edilmiş rasyonlarla beslenen hayvanlarda daha fazla kistik folliküllere rastlanmıştır (Salfer ve ark., 1995).

Rasyon kuru maddesinin %4'ünden daha az oranda bitkisel kaynaklı yağ ilavesi, maksimum folliküler gelişmeye neden olmaktadır (Stanko ve ark., 1997). Hayvansal kaynaklı yağların, bitkilerden elde edilen yağlara göre folliküler gelişim üzerine daha az etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Thomas ve ark., 1997). Bu sonucun, bitkisel yağların doymamış yağ asiti, özellikle linoleik asit içeriğinin yüksek olmasından ileri geldiği belirlenmiştir (Stanko ve Williams, 1999).

Linoleik asitçe zengin rasyonlar, PGF_{2α} ve PGE₂'nin üretimini teşvik etmektedir. PGF_{2α}, ovulasyonu teşvik ederken, PGE₂ ovulasyona engel olmaktadır. Ovulasyondan kısa bir süre önce linoleik asitçe zengin rasyonlarla beslenen hayvanlarda ovulasyon oranı artmıştır (Abayasekara ve Wathes, 1999). Buradan da anlaşıldığı gibi linoleik asitçe zengin rasyonlar PGF_{2α} üretimini daha fazla stimüle ederek ovulasyon oranını artırmaktadır. Fakat folliküler gelişim ve ovulasyon esnasında linolenik asitçe zengin rasyonlarla besleme

folliküler gelişimi olumsuz yönde etkilemekte ve ovulasyon oranını da azaltmaktadır.

Corpus luteum

Ovulasyonu takiben ovulasyonun gerçekleştiği noktada corpus luteum şekillenir. Corpus luteumdaki lüteal hücreler tarafından progesteron sentezlenmektedir. Progesteron da embriyonun implantasyonu için uterusun hazırlanması, gebeliğin oluşması, gebeliğin anne tarafından tanınması, gebeliğin devamı ve gebelik ürününün beslenmesinde rol oynamaktadır.

Yağlar, üç farklı yolla lüteal fonksiyonu etkilemektedirler (Abayasekara ve Wathes, 1999).

- 1-Progesteron sentezi üzerine direk etki ederek,
- 2-Lüteal dokulardaki eicosanoidlerin sentezlenme miktarını değiştirerek,
- 3-Gebeliğin anne tarafından tanınması ve lüteolisis kontrol mekanizmasıyla etkileşerek.

Linolenik asitçe zengin rasyonlar, corpus luteumdaki lüteal hücreleri etkileyerek progesteron sentezini teşvik etmektedir. Corpus luteumun var olduğu dönemde araşidonik asit ve linoleik asitçe zengin rasyonlarla besleme ise $PGF_{2\alpha}$ 'nın üretimini teşvik ederek corpus luteumun yıkımına neden olmaktadır (Thatcher ve ark.,1995). Corpus luteumun gerileme periyodu boyunca $PGF_{2\alpha}$ konsantrasyonu artarken, progesteron konsantrasyonu azalmaktadır. Ayrıca, $PGF_{2\alpha}$ 'nın salıverilmesinin engellenmesi durumunda corpus luteumun yıkımı geciktirilebilir.

Östrojen, uterusun $PGF_{2\alpha}$ salıverilmesini stimüle ederek corpus luteumun gerilemesine yardım eder. Östrojen, corpus luteumun daha fazla gerilemesini sağlayarak böylelikle $PGF_{2\alpha}$ 'ya daha duyarlı corpus luteumun elde edilmesine olanak sağlamaktadır (Oldick ve ark., 1997).

Yapılan bir çalışmada, kalsiyum sabunları ile korunmuş uzun zincirli yağ asitleri ile beslenen laktasyondaki süt sığırlarında, kalsiyum sabunları ile korunmamış uzun zincirli yağ asitleriyle beslenenlere oranla daha büyük corpus luteuma sahip oldukları görülmüştür (Garcia-Bojalil, 1998).

Gebeliğin erken dönemlerinde linoleik ve araşidonik asitçe zengin rasyonlarla besleme ineklerde $PGF_{2\alpha}$ 'nın konsantrasyonunu artırarak, corpus luteumun yıkımına yol açmaktadır. Bu da gebeliğin son bulmasına ve yavru atmalara yol açarak ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle gebelik periyodu boyunca $PGF_{2\alpha}$ üretimini teşvik eden linoleik ve araşidonik asitçe zengin rasyonların yüksek miktarları hayvanlara verilmemelidir. Bu dönemde hayvanlara linolenik asitçe zengin rasyonlar verilerek hem corpus luteumun yıkımı önlenmeli hem de gebeliğin devamı sağlanmalıdır. Ancak, hayvanları doğumun yaklaştığı dönemde linolenik asitçe zengin rasyonlarla besleme doğumun gecikmesine neden olmaktadır.

Gebeliğin anne tarafından tanınması

Toplam embriyonik kayıpların %40'ından fazlası gebeliğin 8 ile 17. günleri arasında meydana gelmektedir. Kayıpların büyük oranı, uterusun $PGF_{2\alpha}$ salgısının arttığı dönemde görülmektedir. Bu kritik dönemde embriyonun hayatta kalmasını iyileştirmek için anne ile embriyo arasında daha iyi bir iletişimin sağlanmasında rol oynayan faktörlerin düzenlenmesi gerekir.

Gebeliğin başarısı, gebeliğin anne tarafından tanınmasına bağlıdır (Mann ve ark., 1999; Thatcher ve ark.,1995). Embriyo bunu, interferonu zamanında üretip corpus luteumun yıkımına engel olarak sağlar. İnterferon, uterusun $PGF_{2\alpha}$ 'nın sentezini engelleyerek gebeliğin kurulmasında ve devamında rol oynamaktadır (Thatcher ve ark., 2001). İnterferon, endometriumda oksitosin reseptörlerinin oluşmasını engellemektedir (Mann ve ark., 1999). Düşük östradiol konsantrasyonları erken embriyonik ölümleri önler ve corpus luteumun yıkımını geciktirerek erken doğumu engeller (Stables ve ark., 1999).

Düşük linolenik asit içeriğine sahip rasyonlarla beslenen ineklerde progesteron sentezindeki azalmaya paralel olarak embriyonun gelişimi gecikebilir.

İnterferon ve EPA, $PGF_{2\alpha}$ sentezini azaltıp, embriyonun hayatta kalmasını da sağlayabilir. Yapılan bir çalışmada, endometriuma interferon ilavesinin $PGF_{2\alpha}$ sentezi azalttığı tespit edilmiştir (Abayasekara ve Wathes, 1999).

Gebelik

Gebelik öncesi, gebeliğin meydana gelmesinde ve gebelik sürecinde beslemenin etkisi çok büyüktür. Bu dönemlerde yapılacak yetersiz bir besleme, gebeliğin oluşmasında olumsuzluklara neden olabilir ve hayvan gebe ise gebeliğin sonlanmasına yol açabilir.

Uzun zincirli yağ asitleri olan balık unu ve kuyruk yağı üreme üzerine stimülatör etkiye sahip yem maddeleridir. Bu yem maddeleri ile yapılan çalışmalarda, balık ununun gebe kalma oranları üzerine pozitif bir etkisi ve kuyruk yağının da daha güçlü östrus belirtilerinin görülmesini teşvik ettiği belirlenmiştir. Bundan dolayı östrusu teşvik eden $PGF_{2\alpha}$ 'ya duyulan ihtiyaçta azalmıştır (Scott ve ark., 1995). Genellikle, kalsiyum sabunları ile korunmuş uzun zincirli yağ asitleri olan balık unu ve kuyruk yağı ilaveli rasyonlarla beslenen hayvanlarda gebe kalma oranları iyileşmiştir (Stables ve ark., 1998).

Rasyonlara yapılan yağ ilavesinin ilk serviste gebelik oranları üzerine olumsuz bir etkiye bulunabileceği de belirtilmiştir (Carroll ve ark., 1992; Erikson ve ark., 1992; Sklan ve ark., 1994). Bu olumsuz etkinin süt üretimindeki artıştan kaynaklandığı da bildirilmiştir. Yapılan bir

çalışmada, laktasyonda ve düşük fertilitedeki süt sığırları, EPA ve DHA içeren balık unu ile beslendiklerinde gebe kalma oranları %31,9 – 41,3 oranında iyileşmiştir (Burke ve ark., 1997)

Doğum

Doğum, PGF_{2α}'nın büyük çapta salıverilmesi ile başlayan bir süreçtir. Doğumla, yağ asitlerinin ilişkisi ilk kez 1930 yılında farelerde keşfedilmiştir.

Yağ asiti manüplasyonları doğumun başlangıcını değiştirebilmektedir. Doğum süreci yaklaşırken linoleik asitçe zengin rasyonlar hayvanlara verilerek linoleik asit alınımı artırılmalıdır. Linoleik asit, PGF_{2α} sentezini teşvik ettiğinden, corpus luteumun yıkılmasına ve böylelikle doğumun başlamasını sağlamaktadır. Doğum öncesi dönemlerde linoleik asitçe zengin rasyonlar yavru atmalara ve erken doğuma yol açmaktadır. Ayrıca, yüksek linolenik asit/linoleik asit oranı progesteron üretimini teşvik ettiğinden dolayı doğumun gecikmesine ve plasentanın atılmasında sorunlar yaşanmasına yol açabilir. Yapılan bir çalışmada, linolenik asit ilave edilmiş rasyonlarla beslenen koyun ve farelerde, bu yağ asidi doğum boyunca uterus aktivitesini etkilemiş ve doğumun gecikmesine yol açmıştır (Olsen ve ark., 1992). Ayrıca, rasyona esansiyel yağ asidi kaynağı olarak balık yağı ilavesi de doğumun gecikmesine yol açmıştır. Yapılan başka bir çalışmada ise inekler, ot ve mısır silajı ile beslenmişler ve bunun sonucu olarak da ot silajı ile beslenenlerde mısır silajı ile beslenenlerden daha düşük kan prostaglandin konsantrasyonları belirlenmiştir (Thatcher ve ark., 1994). Bunun nedeni ot silajının, mısır silajından daha fazla linolenik asit, daha az linoleik asit içermesinden kaynaklanmaktadır. Sonuçta ise ot silajı ile beslenen ineklerde plasentanın atılması gecikmiştir (Chassagne ve Bornouin, 1992).

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, doğuma yakın bir zamanda doğumu başlatacak olan PGF_{2α}'nın salıverilmesini stimüle edecek olan linoleik ve araşidonik asit içeriği yüksek olan rasyonlarla hayvanların beslenmesi sağlanmalıdır. Bu süreçte linolenik asitçe zengin rasyonlarla besleme, doğumun gecikmesine ve böylelikle ekonomik kayıplara neden olacaktır.

Sonuç

Yağ asitleri ve üreme fonksiyonları arasında çok sıkı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu nedenle üreme fonksiyonlarının düzenlenmesinde yağ asitlerinden yararlanılabilir. Yapılan bir çok çalışma göstermiştir ki;

1-Foliküler gelişim döneminde, linoleik ve araşidonik asitçe zengin rasyonlar PGF_{2α} sentezini stimüle ederek daha iyi bir follikül gelişimi sağlamakta ve ovulasyon oranını yükseltmektedir, 2-Daha büyük corpus luteum meydana getirerek, progesteron sentezini stimüle etmek ve böylelikle gebelik oranlarını iyileştirebilmek için ovulasyon

sonrası dönemde hayvanlara linolenik asitçe zengin rasyonlar verilmelidir.

3-Linolenik asitçe zengin rasyonlar progesteron sentezini stimüle ederek gebeliğin anne tarafından tanınmasını iyileştirebilmektedir.

4-Doğumun yaklaştığı dönemde doğumun başlamasını sağlamak amacıyla PGF_{2α} sentezini teşvik etmek amacıyla hayvanlar linoleik ve araşidonik asit içeriği yüksek rasyonlarla beslenmelidir.

Sonuç olarak rasyonlara yeterli miktarda yağ ilave edilmediği durumlarda hayvanın enerji ihtiyacını karşılama bakımından sorunlar yaşanabileceği gibi çeşitli üreme fonksiyonlarında da olumsuzluklar görülebilir. Bu olumsuzlukların neden olacağı ekonomik kayıpları engelleyebilmek için rasyonlar hazırlanırken hayvanların içerisinde bulunduğu üreme periyodu ve rasyonda kullanılacak yem maddelerinin yağı asiti içeriği göz önünde tutulmalıdır.

Kaynaklar

Abayasekara, D.R.E., D.C. Wathes. 1999. Effects of altering dietary fatty acid composition on prostaglandin synthesis and fertility. *Prost. Leukot. and Essential Fatty Acids.* 61:275-287

Boland, R., P. Lonergan, and D. O'Callaghan. 2001. Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. *Theriogenology* 55: 1323-1340.

Burke, J. M., C. R. Stables, C. A. Risco, R. L. de laSota, and W. W. Thatcher. 1997. Effects of ruminant grade Menhaden fish meal on reproductive and productive performance of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80:3386-3398.

Cam, M.A., M. Kuran. 2004. Effects of a single injection of hCG or GnRH agonist on day 12 post mating on fetal growth and reproductive performance of sheep. *Animal Reproduction Science.* 80:81-90

Carrol D. J., R. R. Grummer, and F. C. Mao. 1992. Progesterone production by cultured luteal cells in the presence of bovine low and high-density lipoproteins purified by heparin affinity chromatography. *J. Anim. Sci.* 70:2516-2526.

Chassagne, M., and J. Bornouin. 1992. Circulating PGF_{2α} and nutritional parameters at parturition in dairy cows with and without retained placenta: relation to prepartum diet. *Theriogenology.* 38:407-418.

Elattar, T. M., and H. S. Lin. 1989. Comparison of the inhibitory effect of polyunsaturated fatty acids on prostaglandin synthesis I by oral squamous carcinoma cells. *Prost. Leukot. Essential Fatty Acids.* 38:119-125.

Erasmus, U. 1993. *Fats that heal fats that kill.* 9th Ed., 456 pages, Alive books, Burnaby, BC.

Erickson, P. S., M. R. Murphy, and J. H. Clark. 1992. Supplementation of dairy cow diets with calcium salts of long-chain fatty acids and nicotinic in early lactation. *J. Dairy Sci.* 75:1078.

- Fly, A. D., and P. V. Johnston. 1990. Tissue fatty acid composition, prostaglandin synthesis, and antibody production in rats rapeseed oil (canola oil). *Nutr. Res.* 10:1299-1310.
- Garcia-Bojalil, C. M., C. R. Stables, C. A. Risco, J. D. Savio, and W. W. Thatcher. 1998. Protein degradability and calcium salt of long-chain fatty acids in diets of lactating dairy cows: reproductive responses. *J. Dairy Sci.* 81:1385.
- Graham, J. S., Franks, and R. J. Bonney. 1994. In vivo and in vitro effects of gamma-linolenic acid and Eicosapentaenoic acid (C20:5, n-3) on prostaglandin production and arachidonic acid (C20:4, n-6) uptake by human endometrium. *Prost. Leukot. And Essential Fatty Acids* 50:321-329.
- Grummer, R. R. and D. J. Carroll. 1991. Effects of dietary-fat on metabolic disorders and reproductive-performance of dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 69:3838-3852.
- Kuran M., A. G. Onal, J. J. Robinson, K. Mackie, B. K. Speake, and T. G. McEvoy. 1999. A dietary supplement of calcium soaps of fatty acids enhances luteal function in sheep. *Animal Science* 69: 355-393.
- Lamming, G.E. and M.D. Royal. 2001. Ovarian hormone patterns and subfertility in dairy cows. *Occ. Publ. Br. Soc. Anim. Sci. No.26:105-118.*
- Mann, G. E., G. E., Lamming, R. S., Robinson, and D. C., Wathers. 1999. The regulation of interferon-tau production and uterine hormone receptors during early pregnancy. *J. Reprod. Fert.* 54(suppl.).
- Mattos, R. C. 2001. Nutritional and pharmacological strategies to improve conception rates in lactating dairy cows. Ph.D. Thesis. Univ. Florida.
- Oldick, B. S., C.R. Stables, W.W. Thatcher, and P. Gyawu. 1997. Abomasal infusion of glucose and fat-effect on digestion, production, and ovarian and uterine functions of cows, *J. Anim. Sci.* 80:1315-1328.
- Olsen, S. F., J. D. Sorensen, N. J., Secher, A. Hedegaard, T. B. Henriksen, H. S. Hansen, and A. Grant. 1992. Randomised controlled trial of effect of fish-oil supplementation on pregnancy duration. *Lancet.* 25:1003-1007.
- Ryan, D. P., R. A., Spoon, and G. L., Williams. 1992. Ovarian follicular characteristics, embryo recovery, and embryo viability in heifers fed high-fat diets and treated with FSH. *J. Anim. Sci.* 70:3505.
- Salfer, J. A., J. G. Linn, D. E. Otterby, and W. P. Hansen. 1995. Early lactation responses of Holstein cows fed a Rumen-inert fat prepartum, postpartum, or both. *J. Dairy Sci.* 70:3505
- Scott, T. A., R. D., Shaver, L., Zepeda, B., Yandell, and T. R. Smith. 1995. Effects of rumen-inert fat on lactation, reproduction, and health of high producing Holstein herds. *J. Dairy. Sci.* 78:2435.
- Sklan, D., M. Kaim, U. Moallem, and Y., Folman. 1994 Effects of dietary calcium soaps of fatty acids on milk yield, body weight, reproductive hormones, and fertilit in first parity and older cows. *J. Dairy Sci.* 74:510.
- Stables, C. R., J. M: Burke, and W. W. Thatcher. 1998. Influence of supplemental fats on reproductive tissue and performance of lactating cows . *J. Dairy Sci.* 81: 856-871.
- Stables, C. R., and W. W. Thatcher. 1999. Fat supplementatation may improve fertility of lactating dairy cows. *Proceedings of the Southeast Dairy Hers Management Conference.* Macon, GA. Pg.56.
- Stanko, R. L., P., Fajersson, L. A., Corver, and G. L., Williams 1997. Follicular growth and metabolic changes in beef heifers fed incremental amounts of polyunsaturated fat. *J. Anim. Sci.* 75 (suppl. 1):223 (abst.).
- Stanko, R. L., and G. L. Williams. 1999. Dietary fats as reproductive nutraceuticals in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 67:785-793.
- Thatcher, W. W., C. R., Stables, G. Danet-Desnoyers, B., Oldick, and E. P., Schmitt. 1994. Embryo health and mortality in sheep and cattle, *J. Dairy Sci.* 72 (suppl. 3):16-30.
- Thatcher, W. W., C. R., Stables, and G., Danet-Desnoyers. 1995. Maternal recognition of pregnancy. *J. Reprod. Fer.* 49 (suppl.):15-28.
- Thatcher, W. W., R. L., de la Sota, E. J. P., Schmitt, T. C., Diaz, L., Badinga, F. A., Simmen, C. R., Stables, and M. Drost. 1996. Control and management of ovarian follicles in cattle to optimize fertility. *Reprod. Fertil. Dev.* 8:203.
- Thatcher, W. W., A., Guzeloglu, R. Mattos, M. Bineli, T. R., Hensen, and J. K., Pru. 2001. Uterine-conceptus interactions and reproduction failure in cattle. *Theriogenology* 56:1435-1450.
- Thomas, M. G., B., Bao, and G. L., Williams. 1997. Dietary fats varying in their fatty acid composition differatially influence follicular growth in cows fed isoenergetic diets. *J. Anim. Sci.* 75:2512-2519.

YÜKSEK VE DÜŞÜK SÜT VERİMLİ JERSEY SIĞIRLARINDA BUZAĞILAMA MEVSİMİNİN BAZI DÖL VERİMİ ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ*

Ercan SOYDAN¹

Mehmet KURAN¹

Özet: Süt sığırlarında, süt veriminin artırılmasına paralel olarak döl veriminde gerilemeler görülmektedir. Ülkemiz iklim şartları değerlendirildiğinde, yaz aylarında gözlenen yüksek sıcaklık ve/veya vejetasyonun yüksek verimli hayvanların döl verimini daha da olumsuz etkileyebileceği düşünülebilir. Bu nedenle bu çalışmada düşük (1522-2478 kg) ve yüksek (3915-7116 kg) süt verimli Jersey ırkı ineklerin, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, gebelik başına tohumlama sayısı, ilk tohumlamadaki gebelik oranı, servis periyodu ve buzağılama aralığının buzağılama mevsimine göre değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 462 baş ineğe ait 1269 laktasyon kaydı kullanılmıştır. Yüksek süt verimli hayvanların servis periyodu (132.4±4.0 gün) düşük verimlilerin servis periyodundan (68.9±3.9 gün) 63 gün daha uzun bulunmuştur (P<0.001). Diğer taraftan yazın buzağılayan yüksek verimli ineklerin servis periyodunun (151.2±8.7 gün), kışın buzağılayan yüksek verimli ineklerin servis periyodundan (116.4±6.7 gün) 35 gün daha uzun olduğu tespit edilmiştir (P<0.001). Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, yüksek süt verimli hayvanlarda (104.0±3.4 gün) düşük süt verimli hayvanlardan (59.5±3.3 gün) 44 gün daha uzun (P<0.001) bulunurken, yazın buzağılayan yüksek verimli hayvanlarda buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre (128.4±7.4 gün), kışın buzağılayan yüksek verimli hayvanlara (86.0±5.7 gün) göre 42 gün daha uzun bulunmuştur (P<0.001). Buzağılama aralığı, ilkbaharda buzağılayan yüksek verimli hayvanlarda (388.1±7.7 gün) kışın buzağılayan yüksek verimli hayvanlara (369.7±6.9 gün) göre 18 gün daha uzun olmuştur (P<0.05). İlk tohumlamadaki gebelik oranı sonbaharda buzağılayanlarda (0.87), yazın (0.69), kışın (0.72) ve ilkbaharda (0.71) buzağılayanlardan sırasıyla %18, %15 ve %16 daha yüksek bulunmuştur (P< 0.001). Sonuç olarak, yaz aylarındaki yüksek sıcaklık ve/veya vejetasyonun, yüksek süt verimli ineklerin üreme performansına olumsuz etkisi düşük verimlilere göre daha yüksektir.

Anahtar kelimeler: Sığır, döl verimi, buzağılama mevsimi, süt verim seviyesi.

Effects of Calving Season on the Reproductive Performance of Jersey Cows Producing High and Low Milk Yield

Abstract: Fertility of dairy cattle decreases with the increase in milk yield. When the climatical conditions of our country is taken into consideration it can be said that high temperatures and/or vegetation during summer months can adversely affect the fertility of high producing cows. Therefore, the aim of the present study was to determine the days from calving to first insemination, service per conception, pregnancy rate at first insemination, service period and calving interval in low producing (1552 and 2478 kg) and high producing Jersey cows calved in different seasons. 1269 lactation records of the 462 cows were used in the study. The service periods of high producing cows (132.4±4.0 d) were 63 days longer (P<0.001) than that of low producing cows (68.9±3.9 d). The service periods of high producing cows calving in summer months (151.2±8.7 d) were found to be 35 days longer (P<0.001) than those of calving in winter months (116.4±6.7 d). While the days from calving to first insemination in high producing cows (104.0±3.4 d) was 44 days longer (P<0.001) compared to low producing cows (59.5±3.3 d), this period in high producing cows was found to be 42 days longer (P<0.001) in cows calving in summer months (128.4±7.4 d) than the cows calving in winter months. Calving interval was 18 days longer (P<0.05) in high producing cows calving in autumn (388.1±7.7 d) compared to high producing cows calving in summer months (369.7±6.9 d). Pregnancy rate at first insemination in cows calving in autumn months (0.87) was found 18, 15 and 16 % higher (P<0.001) than in the cows calving in summer (0.69), winter (0.72) and autumn (0.71) months respectively. These results show that reproductive performance of high producing cows are adversely affected by the high temperature and/or vegetation in summer months compared to the low producing Jersey cows.

Key words: Cattle, reproductive performance, calving season, milk yield level.

Giriş

Süt sığırı yetiştiriciliğinde karlılığı belirleyen ana unsurların başında döl verimi gelmektedir. Ancak, süt sığırlarında, süt veriminin artırılmasına paralel olarak döl veriminde gerilemeler görülmektedir (Oltenucu ve ark., 1991; Bagnato ve Oltenucu, 1994; Campos ve ark., 1994; Marti ve Funk, 1994).

Süt verimindeki artış nedeniyle döl veriminde meydana gelen gerilemelerde, buzağılama mevsimindeki çevre sıcaklığının düzeyi ve hayvanın bulunduğu meranın vejetasyon durumu ile hayvanların doğum sonrası negatif enerji dengesine maruz kalması etkili olabilir. Yüksek çevre sıcaklığının folliküler gelişimini (Badinga ve ark., 1993; Wolfenson ve ark., 1995; Wolfenson ve ark., 2000), oosit kalitesini (Palta ve ark., 1997;

Wolfenson ve ark., 2000), üreme ile ilgili hormonların salgılanmalarını (Thatcher ve ark., 1994; Wolfenson ve ark., 1995; Wolfenson ve ark., 2000), uterus fonksiyonlarını (Jonsson ve ark., 1997; Wolfenson ve ark., 2000), doğum sonrası ovaryum fonksiyonlarını (Whitaker ve ark., 1993; Jolly ve ark., 1995; Jonsson ve ark., 1997) ve kızgınlık davranışlarını olumsuz etkilediği (Hansen ve ark., 2001; Alnimer ve ark., 2002) gösterilmiştir. O'Callahan ve Boland (1999) ile Butler (2000), özellikle tohumlama zamanının mera otlarının gelişme ve olgunlaşma periyoduna rastlaması durumunda rumende parçalanabilirliği yüksek protein tüketimi veya yetersiz protein ve enerji içeriği ile besleme dolayısıyla üreme performansının olumsuz etkilenebileceğini

* E.Soydan'ın Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 55139 Kurupelit Samsun

bildirmişlerdir. Diğer taraftan yüksek verimli hayvanların aşım öncesi düşük vücut kondisyon skorunda olmaları durumunda doğum sonrası negatif enerji dengesine girmeleri nedeniyle de üreme ile ilgili bazı parametrelerin özellikle ilk ovulasyon süresinin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir (Tesfa ve ark., 1999). Ülkemiz iklim şartları değerlendirildiğinde, yaz aylarında gözlenen yüksek sıcaklık ve/veya vejetasyonun laktasyondaki sığırlarda döl verimini olumsuz etkileyebileceği düşünülebilir. Bu nedenle bu çalışmada düşük ve yüksek süt verimli Jersey ırkı ineklerde, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, gebelik başına tohumlama sayısı, ilk tohumlamadaki gebelik oranı, servis periyodu ve buzağılama aralığının buzağılama mevsimine göre değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Karaköy Tarım İşletmesi'ndeki 462 baş Jersey ırkı ineğin 1269 laktasyonuna ait kayıtlar (1984-2000 yılları arasında) kullanılmıştır. Bu kayıtlardan hayvanlara ait kulak numarası, doğum tarihi, tohumlama tarihleri, buzağılama tarihleri, laktasyon sırası, laktasyon süresi ve laktasyon süt verimlerine ait bilgiler alınarak değerlendirilmiştir (Çizelge 1).

İşletmedeki tüm hayvanlar, Şubat ayından Mayıs ayı sonuna kadar, meraya çıkarılmaktadır. Haziran – Eylül ayları arasında meraya ilaveten hayvanlara kuru çayır otu verilmektedir. Diğer aylarda ise, hiç mera'ya çıkarılmamakta ve kuru çayır otuna ilaveten özellikle mısır silajı veya çayır otu silajı ile yemlenmektedir. Hayvanlar kaba yeme ilaveten, her 2.5 lt süt verimi için 1 kg ticari kesif yem ile yemlenmektedirler. Döl verimi özellikleri Çizelge 1'deki veri aralıklarına göre mevcut kayıtlardan hesaplanmıştır. Bu değerlendirmeden sonra hayvanlar buzağılama mevsimi ve verim seviyelerine göre sınıflandırılmıştır (Çizelge 2). Verim seviyelerine göre sınıflandırma yapılırken, popülasyon ortalaması ve standart sapması esas alınmıştır.

Döl verimine ait verilerin analizinde buzağılama mevsimi ve verim seviyesi ana faktör, buzağılama yaşı (ay) kovaryant olarak alınmıştır. Buzağılama yılı ise etkisi giderilmek için regresiv olarak gölge faktör alınmıştır. Servis periyodu, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, gebelik başına tohumlama sayısı ve buzağılama aralığına verim seviyesi ve buzağılama mevsiminin etkisi, GLM (General Linear Model) kullanılarak, ilk

tohumlamada gebe kalanların oranı üzerine buzağılama mevsimi ve verim seviyesinin etkisi ise Pearson Khi-Kare testi kullanılarak araştırılmıştır (SPSS, 10.05 Release). Buzağılama mevsimi ve verim seviyesi bakımından servis periyodu, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, gebelik başına tohumlama sayısı ve buzağılama aralığına ait ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesinde LSD testi kullanılmış ve ortalamalar ($\pm S_x$) olarak sunulmuştur.

Çizelge 1. Verilerin değerlendirmesinde dikkate alınan özellikler ve bunlara ait veri aralıkları *

Özellikler	Veri aralıkları
Laktasyon sırası	1 – 5
Laktasyon süt verimi (kg)	1500 – 7150
Laktasyon süresi (gün)	220 – 480
Servis periyodu (gün)	25 – 345
Kuruda kalma süresi (gün)	10 – 180
Gebelik süresi (gün)	220 – 310
Buzağılama aralığı (gün)	310 – 650
Buzağılamadaki yaş (ay)	
1. laktasyon	20 – 40
2. laktasyon	30 – 52
3. laktasyon	40 – 64
4. laktasyon	50 – 76
5. laktasyon	60 – 88

*Ölü doğum yapan ve yavru atan hayvanlara ait veriler dikkate alınmamıştır.

Bulgular

Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre

Farklı mevsimlerde buzağılayan ve farklı verim seviyelerine sahip Jersey ineklerin buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süreleri Çizelge 3'de sunulmuştur. Verim seviyesinin artmasıyla buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre uzamıştır ($P<0.001$). Yüksek verim seviyeli hayvanlarda, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, orta verimli hayvanlardan 26 gün, düşük verim seviyeli hayvanlardan ise 45 gün daha uzun bulunmuştur.

Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, yaz mevsiminde buzağılayan hayvanlarda kış ve ilkbahar mevsiminde buzağılayan hayvanlardan daha yüksek, sonbahar mevsiminde buzağılayanlarda ise bu süre kış mevsiminde buzağılayanlardan daha yüksek bulunmuştur ($P<0.001$).

Çizelge 2. Buzağılama ayı ve laktasyon süt verimlerine göre verilerin sınıflandırılması

Buzağılama mevsimi	Aylar	n	Laktasyon süt verimi (kg)
Kış	Aralık-Ocak-Şubat	380	3275.4 \pm 36.2
İlkbahar	Mart-Nisan-Mayıs	319	3236.3 \pm 44.0
Yaz	Haziran-Temmuz-Ağustos	287	3104.3 \pm 40.2
Sonbahar	Eylül-Ekim-Kasım	283	3135.5 \pm 40.2
Verim Seviyesi	Verim aralığı	n	Laktasyon süt verimi (kg)
Düşük	1522 – 2478	188	2158.5 \pm 18.5
Orta	2479 – 3914	893	3160.3 \pm 12.3
Yüksek	3915 – 7116	188	4401.0 \pm 35.6

Sığırlarda süt verimi, buzağılama mevsimi ve üreme performansı

Çizelge 3. Farklı verim seviyelerinde olan ve farklı mevsimlerde buzağılayan Jersey sığırlarının buzağılama ile ilk tohumlama arası süreleri (gün)

Buzağılama Mevsimi	Verim seviyesi			
	Düşük	Orta	Yüksek	Genel
Kış	59.4±6.0	67.1±2.6 b	86.0±5.7 b	70.8±2.9 a
İlkbahar	52.0±6.6	80.0±3.0 a	101.8±5.9 b	77.9±3.1 ab
Yaz	64.1±6.7	79.8±3.0 a	128.4±7.4 a	90.8±3.5 c
Sonbahar	62.4±6.7	84.4±3.2 a	99.7±7.5 b	82.2±3.5 bc
Genel	59.5±3.3 A	77.8±1.5 B	104.0±3.4 C	

A, B, C: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli ($P < 0.001$); **a, b:** aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli ($P < 0.001$).

Buzağılama mevsimi düşük verim seviyesine sahip hayvanlarda buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süreyi etkilememiştir ($P > 0.05$). Orta verim seviyesine sahip hayvanlarda buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, kış mevsiminde buzağılayan hayvanlarda ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde buzağılayanlardan sırasıyla 13, 12 ve 17 gün daha düşük bulunmuştur ($P < 0.001$). Yüksek verim seviyesine sahip hayvanlarda ise buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, yaz mevsiminde buzağılayan hayvanlarda kış, ilkbahar ve sonbahar mevsiminde buzağılayanlardan sırasıyla 43, 27 ve 29 gün daha yüksek bulunmuştur.

İlk Tohumlamada gebe kalanların oranı

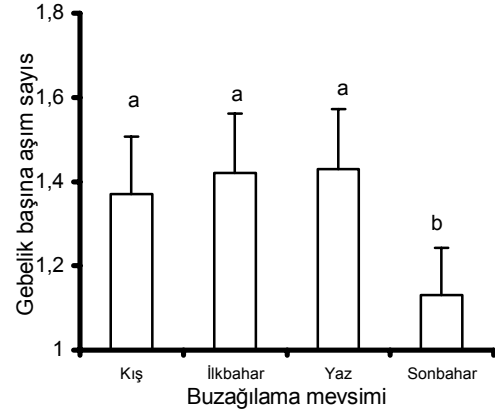
Farklı mevsimlerde buzağılayan ve farklı verim seviyelerine sahip hayvanların ilk tohumlamada gebe kalma oranları Çizelge 4'de sunulmuştur.

İlk tohumlamada gebe kalma oranı bakımından verim seviyeleri arasında fark bulunmamıştır ($\chi^2 = 3.15$; $P > 0.05$). İlkine tohumlamada gebe kalma oranı bakımından düşük verim seviyeli hayvanlarda buzağılama mevsimleri arasında fark bulunmazken ($\chi^2 = 4.39$; $P > 0.05$), orta ($\chi^2 = 21.92$; $P < 0.001$) ve yüksek ($\chi^2 = 11.61$; $P < 0.01$) verim seviyeli hayvanlarda buzağılama mevsiminin etkisi önemli bulunmuştur. Yazın buzağılayan yüksek verimli hayvanlarda, ilk tohumlamada gebelik oranı %56'ya kadar düşerken bu oran sonbaharda buzağılayan yüksek verimli hayvanlarda %85 olarak tespit edilmiş ve bunu %78 ile kışın buzağılayan yüksek verimli hayvanlar izlemiştir. Tüm verim seviyelerinde de en yüksek ilk tohumlamadaki gebelik oranı sonbaharda buzağılayan hayvanlarda bulunmuştur.

Gebelik başına tohumlama sayısı

Farklı mevsimlerde buzağılayan hayvanların gebelik başına tohumlama sayıları, verim seviyesinden etkilenmemiştir ($P > 0.05$).

Sonbaharda buzağılayan hayvanlarda gebelik başına tohumlama sayısı kış, ilkbahar ve yazın buzağılayan hayvanlarından daha düşük bulunmuştur (Şekil 1; $P < 0.001$).



Şekil 1. Farklı verim seviyelerinde olan ve farklı mevsimlerde buzağılayan Jersey sığırlarının gebelik başına tohumlama sayıları

Servis periyodu

Buzağılama mevsimi ve verim seviyelerine göre servis periyodu değerleri Çizelge 5'de sunulmuştur.

Çizelge 4. Jersey sığırlarında ilkine tohumlamada gebe kalan hayvan sayısına (oranına) süt verim seviyesi ve buzağılama mevsiminin etkisi

Buzağılama Mevsimi	Verim seviyesi			
	Düşük	Orta	Yüksek	Genel
Kış	31 (0.63)	190 (0.72)	47 (0.78)	268 (0.72)
İlkbahar	36 (0.75)	151 (0.73)	33 (0.60)	220 (0.71)
Yaz	25 (0.69)	142 (0.71)	19 (0.56)	186 (0.69)
Sonbahar	33 (0.82)	161 (0.89)	29 (0.85)	223 (0.87)
Genel	125 (0.72)	644 (0.76)	128 (0.70)	897 (0.74)

Siğirlerde süt verimi, buzağılama mevsimi ve üreme performansı

Çizelge 5. Farklı verim seviyelerinde olan ve farklı mevsimlerde buzağılayan Jersey siğirlerinin servis periyotları (gün)

Buzağılama Mevsim	Verim seviyesi			
	Düşük	Orta	Yüksek	Genel
Kış	67.5±7.0 Öns	82.5±3.1 b	116.4±6.7 b	88.8±3.4 c
İlkbahar	68.8±7.7 Öns	97.3±3.5 a	132.1±6.8 ab	99.4±3.6 d
Yaz	69.3±7.9 Öns	88.7±3.5 ab	151.2±8.7 a	103.1±4.1 d
Sonbahar	70.1±7.9 Öns	93.8±3.8 a	129.8±8.8 ab	97.9±4.1 cd
Genel	68.9±3.9 A	90.6±1.7 B	132.4±4.0 C	

a, b: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli ($P<0.001$); **c,d:** aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$) ; **A, B, C:** aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli ($P<0.001$) **Öns:** aynı sütunda ortalamalar arasında fark önemsizdir ($P>0.05$).

Verim seviyesinin artmasıyla servis periyodunun uzadığı tespit edilmiştir. Yüksek verim seviyesine sahip hayvanların servis periyodu, orta verim seviyesine sahip hayvanların servis periyodundan 42 gün, düşük verim seviyesine sahip hayvanların servis periyodundan ise 63 gün daha uzun bulunmuştur ($P<0.001$). Yaz ve ilkbahar mevsiminde buzağılayan hayvanların servis periyotlarının kış mevsiminde buzağılayan hayvanlarından daha uzun olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Buzağılama mevsimi düşük verim seviyesine sahip hayvanlarda servis periyodunu etkilememiştir ($P>0.05$). Orta verim seviyeli hayvanlarda ilkbahar ve sonbahar mevsiminde buzağılayan hayvanların servis periyotları kış mevsiminde buzağılayan hayvanlarından sırasıyla 15 ve 11 gün daha uzun bulunmuştur ($P<0.001$). Yüksek verim seviyeli hayvanlarda yaz mevsiminde buzağılayan hayvanların servis periyodu ise kış mevsiminde buzağılayanlardan 35 gün daha uzun bulunmuştur ($P<0.001$).

Buzağılama aralığı

Buzağılama mevsimi ve verim seviyesine göre buzağılama aralığı değerleri Çizelge 6'da sunulmuştur. Buzağılama mevsimi buzağılama aralığını etkilememiştir ($P>0.05$). Verim seviyesinin artmasına paralel olarak buzağılama aralığı uzamıştır. Buzağılama aralığı, yüksek verimli hayvanlarda, orta verimli hayvanlardan 10 gün, düşük verimli hayvanlardan ise 26 gün daha uzun bulunmuştur ($P<0.001$).

Tartışma

Bu çalışmanın sonuçları, yüksek süt verimli hayvanlarda buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen sürenin, ilk tohumlamada gebe kalma

oranının, gebelik başına tohumlama sayısının, servis periyodunun ve buzağılama aralığının özellikle yazın buzağılayanlarda olumsuz etkilendiğini göstermiştir. Ayrıca buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, servis periyodu ve buzağılama aralığının yüksek verimli hayvanlarda buzağılama mevsiminden daha fazla olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. Bu durum muhtemelen yaz aylarında gözlenen yüksek sıcaklık ve/veya vejetasyondan kaynaklanmış olabilir. Nitekim yaz aylarında gözlenen yüksek sıcaklık, kızgınlık davranışlarının süresini ve yoğunluğunu azalttığı gibi anöstrus süresini uzatmakta, sessiz ovulasyon oranını arttırmaktadır (Roth ve ark., 1997; Wolfenson ve ark., 2000). Bu değişikliklere bağlı olarak da gebelik başına tohumlama sayısı artarken gebelik ile sonuçlanan tohumlama sayısı azalmaktadır (Hansen, 1994; Barash ve ark., 2001). Bu çalışmada da yazın buzağılayan yüksek verimli hayvanlarda kışın buzağılayan yüksek verimli hayvanlara göre gebelik başına tohumlama sayısı %27 daha fazla bulunurken, ilk tohumlamadaki gebelik oranı %22 daha düşük bulunmuştur. Diğer taraftan buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen sürenin yaz aylarında buzağılayan hayvanlarda uzun olması, yüksek sıcaklığa bağlı olarak üreme ile ilgili hormonların konsantrasyonlarındaki değişimlerden (Jonsson ve ark., 1997; Roth ve ark., 1997; Wolfenson ve ark., 2000) kaynaklanabileceği gibi uterus endometrium morfoloji ve fonksiyonlarındaki bozulmalardan (Sahaham-Albalancy ve ark., 1996a,b) kaynaklanmış olabilir. Ayrıca üreme hormonları arasındaki antagonistik etkinin (Hansen ve ark., 2001) de burada rol oynamış olması muhtemeldir.

Wise ve ark. (1988) ve Wolfenson ve ark. (1988) yüksek sıcaklığın progesteron konsantrasyonunu, interferon tau (IFN- τ) üretimini ve sitokinlerin

Çizelge 6. Farklı mevsimlerde buzağılayan farklı verim seviyeli Jersey siğirlerinin buzağılama aralıkları (gün)

Buzağılama Mevsimi	Verim seviyesi			
	Düşük	Orta	Yüksek	Genel
Kış	347.0±9.8 Öns	369.1±3.5 ab	369.7±6.9 b	362.0±4.2 Öns
İlkbahar	352.5±10.5 Öns	361.0±4.4 b	388.1±7.7 a	367.2±4.6 Öns
Yaz	355.4±8.7 Öns	373.2±3.9 a	382.9±11.8 ab	370.5±5.1 Öns
Sonbahar	349.6±8.1 Öns	363.6±3.9 ab	369.6±8.4 ab	360.9±4.1 Öns
Genel	351.1±4.7 A	366.7±2.0 B	377.6±4.5 C	

a, b: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli ($P<0.001$); **A, B, C:** aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli ($P<0.001$) **Öns:** aynı sütunda ortalamalar arasında fark önemsizdir ($P>0.05$).

salgısını azalttığını, Rocha ve ark. (1998), Wolfenson ve ark. (2000) da endometriumdan salgılanan PGF_{2α} miktarını arttırdığını bildirmektedir. Bu durumda düşük plazma progesteron konsantrasyonu, tohumlama öncesi anormal follikül gelişimine ve oositlerin kalitesinin düşmesine neden olurken, interferon tau (IFN-τ) üretiminin ve sitokinlerin salgısının azalması da embriyonun implantasyonu ve gebeliğin anne tarafından tanınmasının gerçekleşmemesine ve PGF_{2α} miktarının artması da erken embriyonik ölümlere neden olmaktadır. Dolayısıyla yüksek sıcaklığın etkisiyle ilk tohumlama sonrası gebelik oranı düşmüş veya gebelik başına tohumlama sayısı artmış olabilir.

Yaptığımız çalışmada sonbahar aylarında buzağılayan hayvanlarda, ilk tohumlamada yüksek gebelik oranı elde edilmesi de yazın buzağılayan hayvanların yüksek çevre sıcaklığından olumsuz etkilendiği tezini doğrulamaktadır. Hayvanlar için optimum sıcaklık koşullarının 13-15 °C olduğu da dikkate alındığında (Özkütük, 1988), sonbaharda buzağılayan hayvanların kış aylarında tohumlanmaları nedeniyle ilk tohumlamadaki gebelik oranı yüksek bulunmuş olabilir. Diğer taraftan, yazın buzağılayan hayvanların tohumlanmalarının sonbahar aylarında yapılması ve yaz aylarındaki sıcaklık stresinin sonbahar fertilitesi üzerine olan geciken olumsuz etkileri (Roth ve ark., 1997; Wolfenson ve ark., 2000) nedeniyle yazın buzağılayan hayvanlarda ilk tohumlamadaki gebelik oranı düşmüş olabilir.

Besleme de çiftlik hayvanlarında üreme performansını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Laktasyondaki süt siğirlerinde, erken laktasyon dönemindeki kısa süreli protein veya enerji bakımından yetersiz ya da aşırı beslemenin, doğum sonrası ovaryum aktivitesi, gebelik şekillenmesi ve fertilité üzerine olumsuz etkileri bulunmaktadır (O'Callaghan ve Boland, 1999). Bu olumsuzluk, yüksek verimli hayvanlarda daha da etkili olmaktadır (Butler, 2000). Yüksek veya düşük yemlemenin yanında karmayı oluşturan besin maddelerinin, özellikle proteinin yapısı da üreme üzerine etkilidir. Butler (2000) rumende parçalanabilirliği yüksek proteinin kan plazma progesteron konsantrasyonunu azaltarak veya kan üre ve amonyak nirojen konsantrasyonunu arttırarak üreme performansını olumsuz etkilediğini göstermiştir. Yüksek verimli süt siğirlerinde yüksek metabolik talep sonucu aşırı protein tüketimi söz konusudur. Bunun sonucu olarak plazma progesteronu hızla parçalanmakta veya rumende uygun protein ve fermente olabilir enerji bulunamamasına bağlı olarak kanda üre ve amonyak nirojen konsantrasyonu artmakta veya uterus çevresi pH değeri değişebilmektedir. Plazma progesteron düzeyinin düşmesi veya nirojen konsantrasyonunun artması, siğirlerde döl

verimindeki azalma ile yüksek oranda ilişkili bulunmuştur (Butler, 1998). Diğer taraftan meranın olgunlaşmasına bağlı olarak metabolize edilebilir enerji ve ham protein içeriği azalmakta, dolayısıyla mera otu tüketimi ve sindirimi düşebilmektedir. Böylece hayvanların, meraların olgunlaşmakta olduğu yaz aylarında tohumlanması, yetersiz protein ve enerji alımına bağlı olarak gebelik başına tohumlama sayısı ve servis periyodunu artırırken, gebelik oranını düşürmüş olabilir. Diğer taraftan, ilkbaharda meraların nispeten yüksek miktarlarda rumende parçalanabilir protein içermeleri nedeniyle amonyak veya üre nirojeninin artmasına veya doymamış yağ asitleri içeriğinden dolayı progesteron ve PGF_{2α} sentezine bağlı olarak ilk kızgınlığa kadar geçen süre yumurtanın fertilizasyonu, embriyonun kalitesi, büyümesi ve gelişmesi olumsuz etkilenebilir (Gath ve ark., 1999). Dolayısıyla, tohumlamaların bu döneme rastlaması anormal folliküllerin gelişmesine, üreme hormonlarının konsantrasyonlarını değiştirmek suretiyle oosit kalitesinin düşmesine ve erken embriyonik ölümlere neden olabilir. Böylece, bu çalışmada olduğu gibi ilkbaharda ve yazın buzağılayanlarda buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre uzarken, ilk tohumlamada gebe kalanların oranı azalır veya gebelik başına tohumlama sayısı artar. Buna karşın, hayvanlar kışın ahırda çayır otu veya mısır silajı ile beslenmeleri nedeniyle rasyonla aldıkları yağ asitleri içerikleri de ilkbahar ve yaz aylarından farklılık göstermiş olabilir. Mısır silajı yüksek linoleik asit içeriği nedeniyle PGF_{2α} sentezini arttırmış (Thatcher ve ark., 1994) ve böylece kışın buzağılayan hayvanlarda folliküler gelişimini teşvik ederek ilk tohumlamaya kadar geçen süreyi kısaltmış olabilir. Ayrıca, bu hayvanlarda gebeliğin ilk dönemleri hayvanların meraya çıktığı döneme denk gelmektedir. Taze mera otları yüksek linolenik asit içermeleri nedeniyle progesteron sentezini teşvik ederek gebeliğin devamlılığı sağlanmış olabilir.

Bu çalışmada yüksek verimli hayvanlarda düşük verimliliklere göre buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen sürenin daha uzun bulunması Faust ve ark. (1988), Horrison ve ark. (1990), Jordan ve Fourdraine (1993), Nebel ve McGilliard (1993) gibi araştırmacıların sonuçlarını desteklemektedir. Bu araştırmacılar da süt veriminin artmasına paralel olarak buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen sürenin uzadığını bildirmişlerdir. Süt üretimindeki artışa paralel olarak hayvanların besin maddeleri gereksinimleri de artmakta ve hayvan, doğumu takiben negatif enerji dengesine girmektedir. Negatif enerji dengesi ilk ovulasyona kadar geçen süreyi olumsuz etkilediğinden (Tesfa ve ark., 1999; Butler, 2000) doğum sonrası ilk ovulasyona kadar geçen süre ve buna bağlı olarak da servis periyodu ile buzağılama aralığı uzamaktadır. Bu çalışmada da doğumdan ilk

tohumlamaya kadar geçen süre yüksek verimlilerde düşük verimlilere göre daha uzun bulunmuştur. Diğer taraftan yüksek verimli hayvanlarda buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen sürenin düşük verimli hayvanlara göre daha uzun olmasının nedeni, bu hayvanların erken laktasyon döneminde düşük kondisyon skoruna sahip olmaları olabilir. Çünkü, düşük kondisyon skoruna sahip süt siğirilerinde buzağılamadan ilk kızgınlığa kadar geçen sürenin daha uzun olduğu ve gebelik başına tohumlama sayısının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tesfa ve ark., 1999). Ancak, bu çalışmada gebelik başına tohumlama sayısı bakımından süt verim seviyeleri arasında farklılık bulunmamıştır.

Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre servis periyodu ve buzağılama aralığını doğrudan etkilediğinden, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süredeki herhangi bir sapma servis periyodu ve buzağılama aralığının da uzaması veya kısalmasına neden olacaktır. Aynı ilişki ilk tohumlamadaki gebelik oranı ile gebelik başına tohumlama sayısı, servis periyodu ve buzağılama aralığı içinde söz konusudur. Yani ilk tohumlamadaki gebelik oranının artması yada azalması dolaylı olarak gebelik başına tohumlama sayısının artması veya azalmasına, servis periyodu ve buzağılama aralığının da uzayıp kısalmasına neden olur. Dolayısıyla yukarıda tartışılan buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre ve ilk tohumlamadaki gebelik oranı üzerine etkili olan faktörlerin servis periyodu, gebelik başına tohumlama sayısı ve buzağılama aralığı üzerine de etkili olduğu söylenebilir. Diğer taraftan yüksek verimli hayvanlarda ilk tohumlamada gebe kalanların oranı düşük verimlilere göre daha düşük olmasına rağmen gebelik başına tohumlama sayısının verim seviyeleri arasında farklı olmayışı, yüksek verimli hayvanların 2., 3. veya diğer tohumlamalara kadar negatif enerji dengesinden kurtulmuş olmalarına bağlanabilir.

Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar özellikle ilkbahar ve yazın buzağılayan yüksek verimli hayvanlarda mevsime bağlı olarak buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen sürenin uzadığını, ilk tohumlamadaki gebelik oranının düştüğünü, gebelik başına tohumlama sayısının arttığını buna bağlı olarak da servis periyodu ve buzağılama aralığının uzadığını göstermiştir. Buna göre, pratikte tohumlamaların sürü yönetimini aksatmadan yılın serin aylarında yapılması, dolayısıyla buzağılamaların meranın iyi olduğu döneme yoğunlaştırılması gerektiği söylenebilir. Ayrıca, gerek kuru, gerekse aşım dönemi beslemesine dikkat edilmelidir.

Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Nuh OCAK'a, Sayın Dr. M. Akif ÇAM'a, Sayın Dr. Ali Vaiz GARIPOĞLU'na ve Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Doç. Dr. Zafer ULUTAŞ'a şükranlarımızı sunarız.

Kaynaklar

- Alnimer, M., de Rosa, G., Grasso, F., Napolitano, F., Bordi, A., 2002. Effect of climate on the response to three oestrous synchronisation techniques in lactating dairy cows. *Anim Reprod. Sci.* 2241 (2002), 1-12.
- Badinga, L., Thatcher, W. W., Diaz, T., Drost, M., Wolfenson, D., 1993. Effect of environmental heat stress on follicular development and steroidogenesis in lactating Holstein cows. *Theriogenology* 39, 797-810.
- Bagnato, A. ve Oltenacu, P. A., 1994. Phenotypic evaluation of fertility traits and their association with milk production of Italian Friesian Cattle. *J. Dairy Sci.* 77, 874-882.
- Barash, H., Silanikove, N., Shamay, A., Ezrat, E., 2001. Interrelationships among ambient temperature, day length, and milk yield in dairy cows under a Mediterranean climate. *J. Dairy Sci.* 84, 2314-2320
- Butler, W. R., 1998. Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 81, 2533-2539.
- Butler, W. R., 2000. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Anim. Reprod. Sci.* (60-61), 449-457.
- Campos, M. S., Wilcox, C. J., Becerril, M., Diz, A., 1994. Genetic parameters for yield and reproductive traits of Holstein and Jersey Cattle in Florida. *J. Dairy Sci.* 77, 867-873.
- Faust, M. A., McDaniel, B. T., Robison, O. W., Britt, J. W., 1988. Environmental and yield effects on reproduction in primiparous Holsteins. *J. Dairy Sci.* 71, 3092.
- Gath, V., Lonergan, P., Boland, M. P., O'Callaghan, D., 1999. Effects of diet type on establishment of pregnancy and embryo development in beef heifers. *Theriogenology* 51, 224.
- Hansen, P. J., Drost, M., Rivera, R. M., Paulo-Lopez, F., Al-Katanani, T.M., Krininger, C. E., Chase, C. C., 2001. Adverse impact of heat stress on embryo production; causes and strategies for mitigation. *Theriogenology* 55, 91-103.
- Horrison, R. O., Ford, S. P., Young, J. W., Conley, A. J., Freeman, A. E., 1990. Increased milk production versus reproductive and energy status of high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 73, 2749-2758.
- Jolly, P. D., McDougal, S., Fitz Patrick, L.G., Macmillan, K. L., Entwistle, K. W., 1995. Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrus in cow. *J. Reprod. Fertil. (Suppl)* 49, 477-492.
- Jonsson, N. N., McGovan, M. R., McGuigan, K., Davison, T. M., Hussain, A. M., Kafi, M., Matschoss, A., 1997. Relationships among calving season, heat load, energy

- balance and postpartum ovulation of dairy cows in a subtropical environment. *Anim. Reprod. Sci.* 47, 315-326.
- Jordan, E. R., Fourdraine, R. H., 1993. Characterization of the management practices of the top milk producing herds in the country. *J. Dairy Sci.* 76, 3247-3256.
- Marti, C. F. ve Funk, D. A., 1994. Relationship between production and days open at different levels of herd production. *J. Dairy Sci.* 77, 1682-1690.
- Nebel, R. L., McGilliard, M. L., 1993. Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76, 3257-3268.
- O'Callaghan, D., Boland, M. P., 1999. Nutritional effects on ovulation, embryo development and the establishment of pregnancy in ruminants. *Anim. Sci.* 68, 299-314.
- Oltenacu, P. A., Frick, A., Lindhe, B., 1991. Relationship of fertility to milk yield in Swedish cattle. *J. Dairy Sci.* 74, 264.
- Özkütük, K., 1988. Hayvan Ekolojisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 79, 136s.
- Palta, P., Mondal, S., Prakash, B. S., Madan, M. L., 1997. Peripheral inhibin levels in relation to climatic variations and stage of estrous cycle in buffalo (*Bubalus bubalis*). *Theriogenology* 47, 989-995.
- Rocha, A., Randel, R. D., Broussard, J. R., Lim, J. M., Blair, R. M., Raussel, J. D., Godke, R. A., Hansel, W., 1998. High environmental temperature and humidity decrease oocyte quality in Bos taurus but not in Bos indicus cows. *Theriogenology* 49, 657-665.
- Roth, Z., Meidan, R., Shaham-Albalancy, A., Wolfenson, D., 1997. Immediate and delayed effects of heat stress on follicular development and function in lactating cows. *Ann. Meeting, Am. Soc. Anim. Sci.*, Nashville, Abstract 367.
- Roth, Z., Meidan, R., Shaham-Albalancy, A., Wolfenson, D., 1997. Immediate and delayed effects of heat stress on follicular development and function in lactating cows. *Ann. Meeting, Am. Soc. Anim. Sci.*, Nashville, Abstract 367
- Sahaham-Albalancy, A., Meidan, R., Rosenberg, M., Folman, Y., Wolfenson, D., 1996a. The effect of plasma progesterone on steroidogenic capacity of granulosa and theca cells from dominant follicles. *Biol. Reprod.* 45 (Suppl. 1), 59.
- Sahaham-Albalancy, A., Rosenberg, M., Folman, Y., Nyska, A., Wolfenson, D., 1996b. The effect of progesterone concentration during the luteal phase of the estrous cycle on uterine endometrial morphology and function during the subsequent estrous cycle of dairy cows. *The 13th Int. Cong. Anim. Reprod.*, 18.
- Tesfa, A. T., Tuori, M., Syrjälä-Qvist, L., Pösö, R., Saloniemä, H., Heinonen, K., Kivilahti, K., Saukko, T., Lindberg, L. A., 1999. The influence of dry period feeding on liver fat and postpartum performance of dairy cows. *Anim. Feed Sci and Tech.* 76, 275-295.
- Thatcher, W. W., Stables, C. R., Danet-Desnoyers, G., Oldick, B., Schmitt, E. P., 1994. Embryo health and mortality in sheep and cattle. *J. Anim. Sci.* 72 (Suppl. 3), 16-30
- Whitaker, D. A., Smith, E. J., da Rosa, G. O., Kelly, J. M., 1993. Some effects of nutrition and management on the fertility of dairy cattle. *Vet. Rec.* 133, 61-64.
- Wise, M. E., Rodreguez, R. E., Armstrong, D. V., Huber, J. T., Weirsmä, F., Hunter, R., 1988. Fertility and hormonal responses to temporary relief of heat stress in lactating dairy cows. *Theriogenology* 29, 1027-1035.
- Wolfenson, D., Flamenbaum, I., Berman, A., 1988. Hyperthermia and body energy store effects on estrous behavior, conception rate, and corpus luteum function in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 71, 3497-3504.
- Wolfenson, D., Roth, Z., Meidan, R., 2000. Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. *Anim. Reprod. Sci.* 60-61, 535-547.
- Wolfenson, D., Thatcher, W. W., Badinga, L., Savio, J. D., Meidan, R., Lew, B. J., Braw-Tal, R., Berman, A., 1995. Effect of heat stress on follicular development during the estrous cycle in lactating dairy cattle. *Biol. Reprod.* 52, 1106-1113

VİTAMİN E + Se VE EKSOGEN HORMON KULLANIMININ İVESİ VE MORKARAMAN KOYUNLARINDA DÖLVERİMİ, KUZULARDA BÜYÜME VE YAŞAMA GÜCÜ ÜZERİNE ETKİLERİ *

Ebru Emsen¹

Mustafa Yaprak¹

Özet: Farklı dönemlerde ek yemleme ile rasyona vitamin E + Selenyum ilavesi ve eksojen hormon uygulamasının koyunlarda döl verimi; kuzularda yaşama gücü ve büyüme performansı üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada 90 baş İvesi, 60 baş Morkaraman koyunu ile bunların kuzuları kullanılmıştır. Vitamin E + Se uygulaması çeşitli dönem ağırlıkları bakımından genotipler arasında önemli (P<0.05) farklılığa neden olmuştur. Sürü bazında fertilitite ve çoğuz doğum oranı İvesi ve Morkaramanlarda sırasıyla; %87.78 ve %91.67, %25.32 ve %12.73, kuzu verimi; vitamin E + Se – hormon- kontrol gruplarında sırasıyla İvesilerde %136, %170 ve %125 Morkaramanlarda ise %118, %183 ve %116 olarak saptanmıştır. Doğum ağırlığı ve sütten kesim ağırlığı sırasıyla İvesilerde 3.34 kg ve 14.63, Morkaramanlarda ise 3.12 kg ve 16.13 olarak tespit edilmiştir. Sürü genelinde en yüksek yaşama gücü her iki ırkta da vitamin E + Se uygulanan gruplarda tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: flushing, progesteron, PMSG, vitamin E + Se, İvesi, Morkaraman

The Effects of Vitamin E + Se and Exogenous Hormone Treatments on Fertility of Awassi and Redkaraman Ewes, Growth and Viability of Their Lambs

Abstract: It was aimed to determine the effects of flushing, vitamin E + Selenium and exogenous hormone treatments on fertility of Awassi and Redkaraman ewes, survivability and performance of their lambs. In this research, 90 Awassi and 60 Redkaraman ewes and their lamb were used. Vitamin E + Se treatment resulted in a variation of body weights between two genotypes. Fertility, multiple births rates in Awassi and Redkaraman ewes were found as 87.78% and 91.67%, 25.32% and 12.73%, respectively. Prolificacy in vitamin E + Se, hormone and control groups were found %136, %170 and %125 in Awassi and %118, %183 and %116 in Redkaraman, respectively. Birth weights and weaning weights of Awassi and Redkaraman lambs were found as 3.34 kg and 3.12 kg, 14.43 and 16.63, respectively. Daily weight gains were found 156 g and 178 g in Awassi and Redkaraman lambs, respectively. The highest survivability rates at weaning were obtained with vitamin E + Se in supplemented groups.

Key words: flushing, progesteron, PMSG, vitamin E + Se, Awassi, Redkaraman

GİRİŞ

Diğer çiftlik hayvanları gibi koyunlarda döl verimi bakımından çevreye ve özellikle beslemeye önemli düzeyde bağımlılık göstermektedir. Bu nedenle, koyun yetiştiriciliğinde de döl verimini artırmak için kimi çevre faktörlerinin iyileştirilmesi modern, teknik, ekonomik bir üretim açısından ayrı bir önem taşımaktadır (Özcan 1989). Söz konusu çevresel iyileştirme uygulamaları arasında; aşım mevsiminde besleme (flushing), erken damızlıkta kullanma, kuzulama aralığının kısaltılması, embriyo transferi ve hormon uygulama teknikleri yer almaktadır.

Koyunlarda döl verimini kısa sürede ve ekonomik bir şekilde artırabilmek için kızgınlık, ovulasyon, gebelik ve doğum gibi yavru verimini dolayısıyla da diğer verimleri doğrudan belirleyen farklı üreme süreçleri eksojen hormon uygulamaları ile denetlenmektedir. Eksojen hormon uygulamaları ile normal aşım mevsiminde doğum ve her doğuma isabet eden kuzu sayısının artırılması ile birlikte anöstrus döneminde de kızgınlık ve gebelik sağlanabilmektedir (Dellal vd. 1996).

Aşım mevsiminde ve anöstrus dönemde kızgınlığın denetlenmesinde kullanılan prostaglandin F₂ alpha (PGF_{2α}) ve progesteronlar ile birlikte FSH ve PMSG gibi gonadotropik hormonların kullanılması

kızgınlık senkronizasyonundaki etkinliği artırdığı gibi, bu hormonların uygulama dozlarına bağlı olarak sürüdeki fertilitite oranını da artırmaktadır (Dellal vd. 1996).

Koyunlarda eksojen hormon kullanımının yanı sıra son yıllarda döl verimi artırma çalışmalarında vitamin ve mineral uygulamalarından da yararlanılmaktadır. Özellikle, vitamin A, E ve selenyumun dişi koyunlarda fertilitite, koçlarda ise spermatozoa sayısı, yoğunluğu ve motilitesi üzerinde oldukça önemli işlevleri olduğu bildirilmektedir (Gerov ve Cuskov 1964). Bu nedenle, mineral ve vitaminlerin organizmadaki işlevleri, verim üzerindeki etkileri, yetersizliği veya fazlalığında oluşabilecek hastalıkların bilinmesi, rasyonel hayvan besleme açısından oldukça önemlidir.

Vitamin A, E ve Se yetersizliği ve dengesizliği nedeniyle, doğumdan sonra kuzularda meydana gelen ölümleri azaltabilmek, koyunlarda fertilititeyi artırabilmek ve bazı kan parametrelerini fizyolojik sınırlarda tutabilmek amacıyla vitamin E ve Se uygulaması son yıllarda hız kazanmıştır. Koç katımı öncesi vitamin E uygulamasının; dölleme oranı, ikizlik oranı, gebelik dönemi ve doğum sonrası yavru yaşama gücü, karkas kalitesine

* Bu bildiri Dr.Ebru EMSEN'in doktora tezinden hazırlanmıştır.

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ERZURUM/TÜRKİYE

önemli etkisi yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir. Vitamin E'nin biyolojik gerekliliği ve kullanılan formu büyük bir öneme sahiptir. Vitamin E'nin selenyum ile olan sinerjik etkisi dikkate alındığında bu iki önemli vitamin ve mineralin eksikliği yeni doğan kuzularda beyaz kas hastalığı, üremede bozukluk, dölllenme oranında azalma, büyümede gerileme, bağışıklık sisteminde zayıflama, anemi, laktasyon bozuklukları gibi başlıca arazlar meydana getirmektedir. Vitamin E eksikliğinde meydana gelebilecek arazlar çok yüksek seviyelerde vitamin E tedavisi yapılsa dahi telafi edilememektedir. Bu nedenle verimde çok yönlü azalmaya neden olan bu vitamin eksikliğinde tedavi edici değil meydana gelebilecek arazları önleyecek özelliكتedir (Sevgican 1985, Şenel 1986, Işık 1990, Aksoy vd. 2000).

Doğu Anadolu'da koyun sütüne dayalı bir pazar gelişmemiştir. Bölgede sağlanan verimler et, süt ve yapacağı olarak sıralanabilir. Daha doğru bir yaklaşımla koyunlardan elde edilen verimlerde etin ağırlıklı olduğu söylenebilir. Bu bölgede Morkaraman ve İvesi koyun ırklarında söz konusu uygulamaların, döl verimini artırmak açısından etkinliklerinin belirlenmesi, gerek bu bölgedeki yetiştiriciye somut öneriler götürülebilmesi gerekse DAP projesiyle entansifleşmesi istenen koyun yetiştiriciliği açısından önemli görülmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada, ülke koyun popülasyonunun %22'sini oluşturan Morkaraman koyunları ile Doğu Anadolu bölgesine yayılması amaçlanan İvesi koyunlarının koç katımı öncesi ve süresince bakım-besleme şartlarının iyileştirilmesi, eksojen (progesteron ve PMSG) hormon kullanımı ve vitamin E + Selenyum uygulamasının döl verimine ve kuzu yaşama gücüne etkisinin saptanması amaçlanmıştır. Ayrıca bu bölgede Morkaraman ve İvesi koyunlarında ilk kez gerçekleştirilen bu araştırmanın; besleme, hormon, vitamin, mineraller ile döl verimi arasındaki ilişkileri saptamaya yönelik olarak gerçekleştirilecek diğer çalışmalara ışık tutacağı ve kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Denemede, hayvan materyali olarak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen yaşları 2-6 arasında değişen 90 baş İvesi koyunu ile aynı yaşlarda 60 baş Morkaraman koyunu ve bunlardan doğan kuzular kullanılmıştır. Bunların yanı sıra koç katımı döneminde kızgınlık gösteren dişileri saptamak amacıyla, karın ve inguinal bölgeleri kumaş ve astarlı muşamba ile kapatılmış 6 baş arama koçu kullanılmıştır. Araştırmada yem materyali olarak arpa ve kuru çayır otu kullanılmıştır.

Vitamin uygulamasında kullanılmak üzere 100g'lık alimünyum folyo poşetlerde 3.000 mg vitamin E ve 20 mg sodyum selenit içeren suda eriyen toz

halinde Vitamin E+Selenyum kombinasyonu (EVIT-SE) kullanılmıştır. Toplam olarak 30 baş İvesi ve 20 baş Morkaraman koyunları için deneme boyunca 210.000 I.U. vitamin E ve 1400 mg sodyum selenit kullanılmıştır.

Denemede, kızgınlıkları toplulaştırmak amacıyla 40 mg Fluorogeston Asetat (Synchro-Part®) emdirilmiş intravaginal sünger ve çoklu ovulasyonu sağlamak için hayvan başına 500 I.U. PMSG (Synchro-Part®PMSG) kullanılmıştır.

Dezenfeksiyon amacıyla Benzalkonyumklorür' den (Dezen) yararlanılmıştır. Toplam olarak 30 baş İvesi ve 20 baş Morkaraman koyunları için 50 adet 40 mg Flurogeston asetat içeren sünger ile 25000 I.U. PMSG kullanılmıştır.

Deneme materyalini oluşturacak her iki ırkta gerek canlı ağırlık, gerekse yaş bakımından birbirine yakın olan koyunlardan 3'er grup (İvesi: 1.grup=30, 2. grup=30, 3. grup=30; Morkaraman 1.grup=20, 2. grup=20, 3. grup=20) oluşturularak deneme boyunca ayrı bölmelerde tutulmuşlardır.

Denemede ek yemleme programı, koç katımı öncesi 4 hafta, koç katımı sırasında 4 hafta ve gebeliğin son 6 haftasında olmak üzere toplam 14 hafta sürmüştür. Koç katımına kadar yemleme ve muamele şekli aşağıdaki gibidir;

I. grup: 1,5 kg KÇO+400 g Arpa

II. grup: 1,5 kg KÇO+400 g Arpa+koç katımından 14 gün önce başlayarak koç katımına kadar 300 I.U. Vitamin E + 2 mg Sodyum Selenit

III. grup: 1,5 kg KÇO+400 g Arpa+koç katımından 14 gün önce başlayarak koç katımına kadar sürecek olan hormon emdirilmiş sünger uygulaması

Denemede grup yemlemesi uygulanmıştır. Yemleme programında arpa sabahleyin kuru çayır otu verildikten 3 saat sonra günde bir öğün, kuru çayır otu ise, yarısı sabah yarısı akşam olmak üzere iki öğünde verilmiştir. Deneme süresince tüm gruplar verilen yemleri tamamen tüketmişlerdir. İkinci gruba, sabah öğününde arpa ve kuru çayır otunun tüketilmesinden sonra ayrıca vitamin E+Se toz karışımı suya karıştırılarak verilmiştir. Tüm gruplara yem tüketimlerinin ardından günde iki kez taze ve temiz su verilmiştir.

Koç katımı sırasında 4 yaşlı 3 baş İvesi ve 3 baş Morkaraman koçu kullanılmış ve aşımalar sabahın erken saatlerinde yaptırılmıştır. Eksogen hormon uygulanan gruptaki koyunlara özel aplikatör yardımıyla yerleştirilen vaginal süngerler 14 gün süreyle vajinada bırakılmışlardır. Süngerler 14 gün sonra dışarı çıkartılmış ve süngerin alınmasından sonra kas içi olarak 500 I.U. PMSG enjeksiyonu yapılmıştır. Enjeksiyondan 24 saat sonra kızgınlığı arama koçuyla tespit edilen koyunların kızgınlık gösterdikleri saatler kayıt edildikten sonra

gruplarından ayrılarak, aşım listesinde kendisine ayrılan koça elden aşım metoduyla aşırtılmıştır. Kontrol ve vitamin E+Se uygulama grupları da aynı tarih ve aşım metoduyla aşırtılmıştır.

Denemede doğumlar başlayınca doğuran koyun ve doğan kuzu doğumdan 24 saat sonra ve kuzular doğumu müteakip 15 günde bir kez olmak üzere 100 g'a duyarlı baskül ile tartılmıştır. Kuzular iki hafta süre ile ana sütü ile beslenmişlerdir. Kuzulara 15. günden başlayarak süttten kesim dönemi olan 45. güne kadar kuru çayır otu, arpa kırması ve taze su verilmiştir. Kuzular 45 günlük yaşa ulaştıklarında süttten kesilmişlerdir.

Döl verim özellikleri ile ilgili olarak denemeden elde edilen bulguların değerlendirilmesinde; Özcan (1989), Kaymakçı ve Sönmez (1992) ve Tuncel (1992)'nin bildirdiği parametrelerden; kuzulama oranı, tek doğum oranı, çoklu doğum oranı, doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı ve koç altı koyun başına düşen kuzu sayısı belirlenmiştir. Ayrıca doğan kuzularda doğum ağırlığı, süttten kesim ağırlığı, süttten kesime kadar günlük canlı ağırlı artış ve süttten kesimde yaşama gücü tespit edilmiştir.

Koyunların döl verim özellikleri ve kuzuların çeşitli dönemlerindeki canlı ağırlıkları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde varyans analizi MINITAB (1985) ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bazı Döl Verimi Özellikleri

Koç altı koyun ve doğuran koyun sayısı dikkate alınarak; kontrol, eksogen hormon ve vitamin E+selenyum uygulaması yapılan grupların bazı döl verim özellikleri çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde kuzulama oranının İvesilerde %87.78, Morkaramanlarda ise %91.67 olduğu görülmektedir. Bu oran, vitamin E+selenyum uygulanan grupta en yüksek (%92), eksogen hormon grubunda ise en düşük (%86) bulunmuştur. İvesilerde en yüksek kuzulama oranı kontrol grubunda (%93.33) gözlenirken bu grubu %86.67 ile vitamin E+selenyum ve %83.33 ile hormon grubu izlemiştir. Morkaramanlarda ise en yüksek kuzulama oranı %100 ile vitamin E+selenyum grubunda tespit edilmiş, bu grubu %90 ile hormon grubu, %85 ile kontrol grubu izlemiştir.

Çizelge 1. Gruplara Ait Bazı Döl Verim Özellikleri

Gruplar	DO %	TDO %	ÇDO %	DKKS %	KKKS %
Genotip					
İvesi	87.78	79.00	25.32	122.8	107.8
Morkaraman	91.67	87.27	12.73	116.4	106.7
Muamele					
Vitamin	92.00	84.78	15.22	110.9 ^a	102.0 ^a
Hormon	86.00	67.44	32.56	139.5 ^b	120.0 ^b
Kontrol	90.00	86.67	13.33	111.1 ^a	100.0 ^a
Genotip * Muamele					
İ-vitamin	86.67	80.77	19.23	111.5	96.7
İ-hormon	83.33	56.00	44.00	144.0	120.0
İ-kontrol	93.33	85.71	14.28	114.2	106.7
MK-vitamin	100.0	90.00	10.00	110.0	110.0
MK-hormon	90.00	83.33	16.67	133.3	120.0
MK-kontrol	85.00	88.24	11.11	105.9	90.0

DO: doğuran koyun sayısının koç altı koyun sayısına oranı (kuzulama oranı)

TDO: tekiz kuzu doğuran koyun sayısının doğuran koyun sayısına oranı (tek doğum oranı)

ÇDO: Çoklu doğuran koyun sayısının doğuran koyun sayısına oranı (Çoklu doğum oranı)

DKKS: doğan kuzu sayısının doğuran koyun sayısına oranı (doğuran koyun başına düşen kuzu sayısı)

KKKS: doğan kuzu sayısının koç altı koyun sayısına oranı (koç altı koyun başına düşen kuzu sayısı)

Kontrol grubunda gözlenen yüksek kuzulama oranı, koç katımı öncesi, süresince ve gebeliğin son döneminde yapılan rasyonel besleme ile sürünün kondisyonunun iyi olmasından ve kısır kalan koyunların her yıl sürüden ayıklanarak sorunun bir sonraki yıla yansımamasından kaynaklanmaktadır.

Eksogen hormon uygulanan grupta kuzulama oranının düşük çıkması ise, bu gruplardaki aşım etkinliğine bağlanabilir. Bunun yanında progesteron uygulamasını müteakip ilk kızgınlıkta yaptırılan aşım veya suni tohumlamalarda

progesteronların sperm nakli ve gamet fertilizasyonunda azalmalara yol açtığı bildirilmektedir. Bu iki faktör hormon gruplarındaki döl veriminin düşüklüğünün nedeni olarak düşünülebilir.

Araştırmada İvesi ve Morkaramanlar için kontrol gruplarında sırasıyla %93.33 ve %85.00'lik saptanan değerler Aşkın (1982)'in Akkaraman ve Anadolu Merinoslarında bulunduğu değerlerden yüksek çıkmıştır. 500 I.U. PMSG verilen İvesi ve Morkaramanlar için hormon gruplarında saptanan

%83.33 ve %90.0'lık değerler, Crosby *et al.* (1991)'in %77 ve Forcada *et al.* (1999)'in %76.4 olarak bildirdiği değerlerden yüksek; Akkaraman koyunları için %97 (Başaran ve Dellal 1996)'lik değerden düşük bulunmuştur.

Hormon uygulanan gruplarda İvesilerde çoklu doğum oranı %44, Morkaramanlarda %16.67, vitamin E+se uygulanan İvesi ve Morkaramanlarda bu oran sırasıyla, %19.23 ve %10, kontrol grubunda ise %14.28 ve %11.1 olarak tespit edilmiştir. Hormon uygulanan İvesilerde gözlenen yüksek çoklu doğum oranı, prolifik ırkların hormon uygulamasına daha yatkın olduğuna işaret etmektedir.

Doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı sürü bazında kontrol grubunda %111.1, vitamin E+selenyum grubunda %110.9 ve eksogen hormon uygulanan grupta %139.5 olarak saptanmıştır. Bu özellik; İvesilerde kontrol grubunda %114.2, vitamin E+selenyum grubunda %111.5, hormon grubunda %144.0; Morkaramanlarda ise kontrol grubunda %105.9, vitamin E+selenyum grubunda %110.0 ve hormon grubunda %133.3 olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi tüm muamele gruplarında en iyi sonuç eksogen hormon uygulamasından alınmıştır ($p<0.01$). Yine tüm muamele gruplarında İvesiler, Morkaramanlardan daha iyi sonuç vermiştir.

Koçaltı koyun başına kuzu sayısı Sürü bazında kontrol grubunda %100.0, vitamin E+selenyum grubunda %102.0, eksogen hormon uygulanan

grupta ise %120.0 olarak belirlenmiştir. Bu özellik; İvesilerde kontrol grubunda %106.7, vitamin E+selenyum grubunda %96.7 ve hormon grubunda ise %120.0; Morkaramanlarda ise kontrol grubunda %90.0, vitamin E+selenyum grubunda %110.0 ve hormon grubunda %120.0 olarak hesaplanmıştır. Koçaltı koyun başına kuzu sayısı da gerek sürü, gerekse ırk bazında en yüksek hormon grubunda tespit edilmiş ve fark çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Eksogen hormon ya da herhangi bir vitamin ya da mineral uygulaması yapılmayan diğer araştırmalarda koyunlarda, doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı İvesilerde %112.2 (Vanlı vd. 1984a), %99.0 (Özsoy ve Vanlı 1985), %119.0 (Sönmez ve Kaymakçı 1987), %107.0 (Akbulut 1986), %113.0 (Baş 1985), %114 (Dayıoğlu 1987), %116 (Baş vd. 1986) olarak bildirilmiş olup, genel olarak bu çalışmada bulunan değerlerden düşük çıkmışlardır. Vitamin ve hormon uygulanan İvesiler için Özsoy ve Vanlı (1984), Akbulut (1986) ve Vanlı vd. (1987)'nin bildirdiği değerlerle bu araştırma sonuçları uyum içinde bulunmuştur.

Kuzuların Doğum Ağırlıkları ile Sütten Kesim Çağına Kadar Canlı Ağırlıkları ve Yaşama Gücü Özellikleri

Kuzuların doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve doğumdan sütten kesime kadar olan dönemdeki günlük canlı ağırlık artışları çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Kuzuların çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıkları ve sütten kesimde yaşama gücü

	n	Doğum Ağırlığı, kg $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	Sütten Kesim Ağırlığı, kg $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Doğumdan Sütten Kesime Kadar G.C.A.A, kg $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Sütten Kesimde Yaşama Gücü, % $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Genotip						
İvesi	97	3.34±0.22	80	14.63±1.14 ^a	0.156±0.02 ^a	0.83±0.04
Morkaraman	64	3.12±0.19	54	16.13±1.08 ^b	0.178±0.02 ^b	0.88±0.05
Muamele						
Vitamin	51	3.23±0.23	47	15.35±1.18	0.167±0.02	0.95±0.05 ^a
Hormon	60	3.24±0.20	45	14.68±1.04	0.157±0.02	0.76±0.05 ^b
Kontrol	50	3.23±0.22	42	16.09±1.2	0.178±0.02	0.85±0.05 ^a
Genotip * Muamele						
İvesi-Vitamin	30	3.43±0.25	25	14.41±1.24	0.155±0.02	0.90±0.06
İvesi-Hormon	36	3.44±0.23	27	13.81±1.24	0.147±0.02	0.78±0.06
İvesi Kontrol	31	3.16±0.25	27	15.66±1.27	0.167±0.02	0.81±0.06
MK-Vitamin	22	3.02±0.25	22	16.30±1.30	0.178±0.02	1.00±0.07
MK-Hormon	24	3.04±0.23	17	15.55±1.12	0.167±0.02	0.74±0.07
MK-Kontrol	18	3.29±0.24	15	16.53±1.35	0.190±0.02	0.89±0.08

^{a,b}: Farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir

Sürü bazında doğum ağırlığı vitamin E+se grubunda 3.23 kg, hormon grubunda 3.24 kg ve kontrol grubunda 3.23 kg olarak bulunmuş ve muamele grupları arasında bir fark tespit edilmemiştir.

Vitamin E+Se ve hormon uygulamasının İvesi ve Morkaraman kuzularında doğum ağırlıkları üzerine önemli bir etkisi bulunmamıştır. Buna rağmen; vitamin E+se ve hormon uygulanan İvesi

kuzularının doğum ağırlıkları sırasıyla 3.43 kg ve 3.44 kg olarak tespit edilmiş olup, bu değerler kontrol grubundaki İvesi kuzularının 3.16 kg'lık doğum ağırlıklarından, mutlak değer olarak, az da olsa yüksek çıkmıştır. Vitamin E+Se ve hormon uygulaması Morkaraman kuzularında da doğum ağırlığı üzerine istatistiki olarak etki etmemiştir. Morkaramanlarda doğum ağırlığı en yüksek kontrol

grubunda (3.29 kg) tespit edilmiş, bu grubu hormon ve vitamin E+se grupları izlemiştir.

Bu araştırmada İvesi kuzularında çeşitli muamele gruplarında tespit edilen doğum ağırlıkları (3.43, 3.44 ve 3.16 kg), aynı ırk kuzular için bildirilen 4.38 kg (Vanlı vd. 1984b), 4.60 kg (Dayıoğlu 1987), 4.17 kg (Vanlı vd. 1984a), 4.05 (Baş vd. 1986), 4.18 kg (Öztürk vd. 1988) ve 4.27 kg'lık değerlerden (Yaprak 1992) düşük bulunmuştur.

Morkaraman kuzuları için bu çalışmada tespit edilen 3.12 kg'lık doğum ağırlığı, Aksakal (1998)'in aynı ırk kuzularında tespit ettiği 2.6 kg'lık değerden yüksek, Pembeci (1978)'nin 4.5 kg, Vanlı ve Özsoy (1983)'un 4.40 kg, Vanlı vd. (1984b)'nin 4.24 kg, Baş vd. (1986)'nin 4.24 kg, Öztürk vd. (1988)'nin 4.43 ve Dayıoğlu (1987)'nin 4.46 kg'lık değerlerinden düşük bulunmuştur. Keza, Morkaraman kuzularının muamele gruplarında tespit edilen doğum ağırlıkları da yukarıdaki araştırmacıların aynı ırk kuzuları için bildirdikleri değerlerden düşük çıkmışlardır.

Sütten kesim ağırlığı İvesilerde 14.63 kg ve Morkaraman kuzularında 16.13 kg olarak tespit edilmiş olup, Morkaraman kuzularının lehine oluşan 1.5 kg'lık fark çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Sürü bazında sütten kesim ağırlığı en yüksek 16.09 kg ile kontrol grubu kuzularında tespit edilmiş, bu grubu 15.35 kg ile vitamin E+se grubu ve 14.68 kg ile hormon grubu izlemiştir.

Vitamin E+Se ve hormon uygulaması İvesi ve Morkaraman kuzularında sütten kesim ağırlığını önemli ölçüde etkilememiştir. Muamele grupları arasında en iyi sonucu İvesi kuzularında kontrol grubu (15.66 kg) vermiş, bu grubu vitamin E+se (14.41 kg) ve hormon grubu (13.81 kg) izlemiştir. Morkaraman kuzularında da benzer sonuçlar gözlenmiş olup, sütten kesim ağırlığında muamele gruplarına ait bulgular kontrol (16.53 kg), vitamin E+se (16.30 kg) ve hormon grubu (15.55 kg) olarak sıralanmıştır.

Bu araştırmada İvesi kuzularında tespit edilen 14.63 kg'lık sütten kesim ağırlığı herhangi bir vitamin ve hormon uygulanmayan İvesi kuzuları için bildirilen 17.8 kg (Dayıoğlu 1987), 15.5 kg (Macit 1994), 14.30 kg (Emsen ve Dayıoğlu 1999)'lık değerlere yakın bulunmuştur. Aynı ırk kuzular için Vanlı vd. (1984b)'nin 18.1 kg, Pembeci (1978)'nin 21.3 kg, Vanlı ve Özsoy (1983)'un 20.20 kg, Baş vd. (1986)'nin 21.5 kg olarak bildirdikleri değerler bu araştırma sonuçlarından yüksek çıkmıştır.

Bu araştırmada Morkaraman kuzularında saptanan 16.13 kg'lık sütten kesim ağırlığı, herhangi bir uygulama yapılmayan Morkaraman kuzuları için Macit (1994), Emsen ve Dayıoğlu (1999), Dayıoğlu (1987) tarafından bildirilen sırasıyla 17.57 kg, 14.3 kg ve 17.9 kg'lık değerlere yakın, Baş vd. (1986)'nin aynı ırk kuzuları için tespit ettiği 20.7 kg dan düşük bulunmuştur.

Sütten kesime kadarki dönemde günlük canlı ağırlık artışı İvesi kuzularında 156 g, Morkaraman kuzularında ise 178 g olarak tespit edilmiş, araştırmadaki 22 g'lık fark istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Sürü bazında aynı dönemde en yüksek günlük canlı ağırlık artışı kontrol grubunda (178 g) saptanmış, bu grubu vitamin E+se uygulanan grup (167 g) ve hormon grubu izlemiş, ancak muamele grupları arasındaki farklılık önemsiz çıkmıştır.

Doğum sonrası sütten kesime kadar geçen dönemde günlük canlı ağırlık artışı İvesi kuzularında kontrol grubunda 167 g, vitamin E+se uygulanan grupta 155 g ve hormon grubunda 147 g olarak tespit edilmiş, muamele grupları önemli bir farklılığa neden olamamıştır. Benzer sonuçlar Morkaraman kuzularında da gözlenmiştir. Nitekim en yüksek günlük canlı ağırlık artışı kontrol grubunda (190 g) tespit edilmiş, bu grubu 178 g ile vitamin E+se grubu ve 167 g ile hormon grubu izlemiştir.

Bu çalışmada İvesi kuzularında tespit edilen 156 g'lık günlük canlı ağırlık artışı, Emsen ve Dayıoğlu (1999)'nun bildirdiği 129.9 g'lık değerden yüksek, Vanlı vd. (1984b)'nin 180.4 g, Macit (1994)'in 199 g ve Pembeci (1978)'nin 182.1 g'lık değerlerinden düşük bulunmuştur.

Morkaraman kuzularında tespit edilen 178 g'lık günlük canlı ağırlık artışı, aynı ırk kuzular için Aksakal (1998)'in bildirdiği değere yakın, Macit (1994)'in bildirdiği değerden düşük olmuştur.

Doğan kuzuların en az kayıpla sütten kesim çağına ve kasaplık çağına ulaştırılması karlı ve başarılı bir koyunculunun temelini oluşturmaktadır. Eksogen hormon ve vitamin E+se uygulamalarında başarı büyük ölçüde doğumdaki kuzu sayısına bağlı olmakla birlikte, kuzularda doğum, sütten kesim ağırlıkları, günlük canlı ağırlık artışları ve yaşama güçleri hem damızlık hem de pazar için materyal temini açısından büyük önem taşımaktadır (Aşkın 1982, Robinson *et al.* 1987). Bu nedenle doğumdaki kuzu sayısı tek başına yeterli olmamakta, doğan kuzuların verim veya kasaplık çağına en ekonomik bir şekilde ulaştırılması çok daha önemli olmaktadır.

Çizelge 2. incelendiğinde İvesi kuzularının %83'ü Morkaraman kuzularının ise %88'i sütten kesim çağına ulaşmıştır. Sürü bazında en yüksek yaşama gücü %95 olarak vitamin E+selenyum uygulanan kuzularda tespit edilmiş, bu grubu kontrol grubu (%85) ve hormon grubu kuzuları (%76) izlemiştir. Vitamin E+Se uygulamasının yaşama gücü üzerine olan bu olumlu etkisi kayda değer bir sonuçtur.

Oral yolla vitamin E+se alan İvesi koyunlarının kuzularının %90'ı, bölgenin yerli ırkı olan Morkaramanların ise %100'ü sütten kesim çağına ulaşmışlardır. Bu çağına ulaşan kuzuların oranı hormon uygulanan İvesilerde %78, Morkaramanlarda %74 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise yaşama gücü İvesi

kuzularında %81, Morkaraman kuzularında ise %89 olarak saptanmıştır.

Bu çalışmada İvesi kuzularında tespit edilen yaşama gücü değeri (%83), çeşitli araştırmacılar tarafından aynı ırk kuzular için bildirilen %89.3 (Vanlı ve Özsoy 1983), %87 (Emsen ve Dayıoğlu 1999) ve %93.1'lik (Öztürk vd. 1996) değerlerden düşük; Vanlı vd. (1984b)'nin %83 değeri ile aynı bulunmuştur. Vitamin E+Se uygulanan İvesi kuzularında tespit edilen %90 oranındaki yaşama gücü değeri yukarıdaki araştırma sonuçlarına benzer olmuştur. Ancak, bu çalışmada vitamin E+se uygulamasıyla artan kuzu sayısı göz ardı edilemeyecek bir avantajı oluşturmaktadır.

Bu araştırmada Morkaraman kuzuları için tespit edilen yaşama gücü değeri (%88) bazı araştırma sonuçlarından düşük (Akçapınar ve Aydın 1984, Müftüoğlu 1974) bazılarına çok yakın (Vanlı ve Özsoy 1983, Ulusan ve Aksoy 1996, Vanlı vd. 1990) bulunmuştur. Ancak, vitamin E+se uygulanan Morkaraman kuzularındaki %100'lük yaşama gücü yukarıdaki araştırmacıların bildirdikleri sonuçlardan yüksek çıkmıştır.

Yukarıdaki sonuçlar dikkate alındığında; eksogen hormon uygulamasının yaşama gücü üzerine olumsuz etki yaptığı, ancak bu uygulama ile kuzu sayısının arttığı, vitamin E+se uygulamasının ise kuzu yaşama gücüne olumlu etki yaptığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle; gerek eksogen hormon, gerekse vitamin E+se uygulaması sonucu kazanılan her fazla bir kuzu üretici, işletme ve ülke ekonomisine katma değer yaratmaktadır.

SONUÇ

PMSG uygulaması sonucunda uygulama gruplarında kontrol grubuna göre artan çoklu doğum oranı vitamin E+se uygulamasıyla da nispeten tespit edilmiştir. Kullanılan vitamin E dozunun artırılmasıyla süperovulasyon oranının artışla sonuçlanabileceği kanısına varılmaktadır. Çünkü bu konularda yapılan çalışmaların tamamı araştırmada uygulanan doz ya da bu dozdan aşağı dozlarda gerçekleştirilmiştir. Bu hipotezin doğrulanması uygulamanın gerçek sonuçlarını yansıtması açısından ancak ovulasyon oranının, gebelik, embriyonel ve fetal ölümlerin tespiti ile mümkündür. Fakat Türkiye'de yetiştirilen yerli koyun ırklarımızda yıl içerisindeki ovulasyon sıklığı ve sayısı henüz yeterli düzeyde bilinmemekte ve araştırılmaya ihtiyaç duymaktadır.

Eksogen hormon uygulamasıyla vitamin E+se uygulaması çoklu doğum oranı açısından değerlendirildiğinde, eksogen hormon uygulamasının daha yüksek oranda çoklu doğuma yol açmasına rağmen, ikiz, üçüz ve dördüz doğumlarda ilk 72 saat içinde ayrı bir özen gerektirdiğinden koşulların iyi düzenlenmemiş olması kuzu kayıplarında artışa neden olacaktır. Ancak vitamin E+se uygulamasıyla nispeten artan çoklu doğumlarda, yetiştiricilikte büyük öneme sahip yüksek oranda yaşama gücü sağlamak

kuzuların arzu edilen çağa çok az kayıplarla ulaşması bakımından dikkat çeken bir sonuçtur. Daha az özen gerektiren bu uygulama hormon uygulamasına nazaran özellikle ekstansif üretim modeline daha çok uyum göstermektedir. Diğer taraftan eksogen hormon uygulamasının uygulama zamanındaki elverişliliği bir avantaj olarak önümüze çıkmaktadır. Çünkü uygulamanın normal aşım mevsimi dışında da yapılabilmesi, kuzu satışının çok az olduğu bu nedenle fiyatların çok yüksek olduğu dönemde kuzu satışlarından elde edilecek geliri yükseltecektir. Dolayısıyla eksogen hormon uygulamalarının yıllık talebe ve gelire göre düzenlenmesi mümkündür. Aşım mevsimi dışında hormon uygulamasıyla İvesi ve Morkaraman koyunlarından elde edilecek sonuçlarla bu hipotezin etkinliğini daha sağlıklı tespit edilebilir.

Ülkemiz koşulları göz önünde bulundurulduğunda özellikle DAP projesiyle entansifleşmesi istenen koyunculukta bir yılda koyun başına elde edilecek kuzu sayısının 500 I.U. PMSG ya da vitamin E+Se uygulamasıyla artırılması kuzu veriminden elde edilecek gelirinde artmasıyla sonuçlanacaktır. Ayrıca vitamin E+Se'ün kuzu yaşama gücü üzerindeki olumlu etkisi dikkate alındığında hormon uygulamasıyla birlikte yapılmasının çoklu doğan kuzuların yaşama gücünü artırabileceği sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, iyi bakım ve besleme koşulları altında bulunan İvesi ve Morkaraman koyunlarında kızgınlık denetimi ve döl verimini artırma amacına yönelik progestagen + PMSG ve vitamin E+Se kullanımı koyun yetiştiriciliği açısından başarılı sonuçlar vermektedir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, Ö., 1986, İvesi ve Morkaraman melezlerinin önemli verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootekni Böl., Erzurum.
- Akçapınar, H. ve Aydın, İ., 1984, Morkaraman kuzularının Erzurum'da özel bir işletmede kuzu ve süt verimleri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 31 (1), 128-136.
- Aksakal, V., 1998. Saf yetiştirilen ve resiprokal melezleme yapılan Morkaraman ve Tuj koyunlarının döl ve süt verimleriyle kuzuların büyüme özellikleri. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Aksoy, A., Macit M. ve Karaoğlu M., 2000. Hayvan Besleme. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları, Ders Notu, Yayın No: 220, Erzurum.
- Aşkın, Y., 1982. Akkaraman ve Anadolu Merinosu koyunlarında eksogen hormon kullanarak kızgınlığın senkronizasyonu ve döl veriminin denetimi olanakları. Doçentlik Tezi Ankara.
- Aytuğ, N.C., Yalçın E., Alaçam E., Türker H., Özkoç Ü. ve Gökçen H., 1990. Koyun-Keçi Hastalıkları Ve Yetiştiriciliği. Tüm. Vet. Hayvancılık Hizmetleri Yayını, No: 2, İstanbul.
- Baş, S., 1985. Koç katımı öncesi farklı sürelerde yemlenmenin koyunlarda döl verimine, kuzularda büyüme ve yaşama gücüne etkileri. Türk J. Vet. Anim. Sci., VHAG proje kesin raporu, 627.

- Baş, S., 1986. Koç katımı öncesi yemleme. Hayvancılık Sempozyumu, 179-188, Tokat.
- Başaran, A.D. ve Dellal G., 1996. Akkaraman koyunlarında progesteron ve PMSG kullanarak kızgınlığın denetimi ve döl verimini artırma olanakları. Tr. J. of Vet. Anim. Sci., 21, 201-204.
- Crosby, T.F., Boland, M.P. and Gordon I. 1991. Effect of progesterone treatments on the incidence of oestrus and pregnancy rates in ewes. Anim. Reprod. Sci., 24: 109-118.
- Dayioğlu, H., 1987, Transferrin polimorfizmi ile bazı genetik ve çevre faktörlerinin Merinos, Morkaraman, İvesi, Karagül ve Tuj koyunlarının verim özelliklerine etkileri. Doktora Tezi (yayınlanmamış), Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootekni Böl., Erzurum.
- Dellal, G., Başaran D.A. ve Karakaya, A., 1996. Koyunlarda döl verimini artırmak amacı ile uygulanan çevresel yöntemler ve bunların Türkiye'de sahaya aktarılma olanakları. Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi, İzmir, 176-185.
- Emsen, E. ve Dayioğlu H., 1999. İvesi ve Tuj Koyunlarının Döl Verim Özellikleri ve Bunlara Ait Saf ve Melez Kuzuların Büyüme ve Gelişme Özellikleri. Uluslararası Hayvancılık'99, s 546-551, 21-24 Eylül 1999, İzmir.
- Ficni, M., 1957. The improvement of the Awassi breed of sheep in Israel. Bull. Res. Council of Israel, Vol. 6B.
- Forcada, F., Abecia J.A., Lozano J.M., Ferrer L.M. and Lacasta D., 1999. The effects on reproductive performance in the short and medium term of combined use of exogenous melatonin and progesterone pessaries in ewes with a short seasonal anoestrous period. Veterinary Research Communications, 23, 257-263.
- Gerov, K., und Cuskov P. 1964. Die prophylaktische und therapeutische Wirkung von selenioxyd bei der enzootischen Muskeldystrophie der Lämmer sowie Untersuchungen über die Toxizität dieser Selenverbindungen. Mh. Vet. Med., 19, 455-460.
- Işık, N., 1986. Akkaraman koyunlarına koç katımı öncesi verilen değişik enerji düzeyli rasyonların döl verimine etkileri üzerine bir araştırma. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 774. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. No: 434. Ankara.
- Işık, N., 1990. Büyük ve Küçükbaş Hayvan Besleme. Ank. Üniv. Zir. Fak., No: 1184, Ders Kitabı No: 338- 350 s, Ankara.
- Kaymakçı, M. ve Sönmez S., 1992. Koyun Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık, Hayvancılık Serisi, 3, İstanbul.
- Macit, M., 1994. Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen İvesi ve Morkaraman koyunların yarı entansif şartlarda bazı önemli verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. Doktora Tezi (yayınlanmamış). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Minitab, 1985. Student Handbook, Duxbury Press.
- Müftüoğlu, Ş., 1974. Merinos x Morkaraman melezlerinin önemli verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Lalahan Zootekni Araş. Enst. Yay., No: 35, Ankara.
- Özcan, L., 1989. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme. II. Koyun ve Yapağı Üretimi. Çuk. Üniv. Zir. Fak., Ders Kitapları No: 106, 376 s, Adana.
- Özkoca, A., 1968. Tohumlama mevsiminde estrus'un düzenlenmesi bakımından koyunlara progesteron'un intra muscular ve intra vaginal olarak uygulanmasından elde edilen sonuçlar. Zoo. Araş. Enst. Der., 7 (4) , 29-34.
- Özsoy, M.K. ve Vanlı Y., 1984, İvesi koyunlarının döl verim unsurlarına çevre ve kalıtım faktörlerinin etkileri. Doğa Bilim Derg., 8 (13), 323-333.
- Özsoy, M.K. ve Vanlı Y., 1985. Merinos, Morkaraman ve İvesi ırkları ile bunların ikili ve üçlü melez koyunlarının verim özellikleri bakımından değerlendirilmesi. Doğa Türk Vet. ve Hayv. Derg., 10 (2), 178-192.
- Öztürk, E., Baş S., Aksoy A., Özsoy M.K. ve Vanlı Y., 1988, Gebeliğin son döneminde farklı düzeylerde yemlemenin koyunların canlı ağırlığına, kuzuların doğum ağırlığı, büyüme gücü ve ölüm oranına etkileri. Doğa Türk Vet. ve Hayv. Derg., 13 (3).
- Pekel, E., ve Güney O., 1974. Anadolu Merinosu, Akkaraman ve İvesi koyunları ile bunların saf dölleri Gözlü Devlet Üretim Çiftliği İkoşullarında önemli bazı verim yönünden karşılaştırılmaları. Ç.Ü.Zir.Fak.Yıllığı, Cilt 5, Fasikül 1.2'den ayrı basım.
- Pembeci, M., 1978. Atatürk Üniversitesi koyun popülasyonunda kan potasyum seviyelerinin kalıtım ve verimle ilgileri. Doktora Tezi (yayınlanmamış). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootekni Böl., Erzurum.
- Robinson, T.J., Scaramuzzi R.J. and Smith C.A., 1987. The time of mating and LH and subsequent fertility of anestrus Border Leicester x Merino ewes treated with progesterone and PMSG. Anim.Reprod.Sci., 13,23-36.
- Sevgican, F., 1985. Hayvan Besleme. Ege Üniv. Zir. Fak. Ders notu, 229 s., Bornova, İzmir.
- Sönmez, R. ve Kaymakçı M., 1987. Koyunlarda Döl Verimi. Ege Üniv. Ziraat Fak., No: 404, Bornova- İzmir.
- Şenel, S., 1986. Hayvan Besleme. İstanbul Üniv. Veteriner Fak. Yayınları. Rektörlük, No: 3210, Dekanlık, No: S, İstanbul.
- Tuncel, E., 1992. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Ders Notu No: 23.372 s. Bursa.
- Uluslan, O.H. ve Aksoy R.A., 1996. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Çiftliğinde Yetiştirilen Tuj ve Morkaraman Koyunların Verim Performansları. II. Büyüme ve Beden Ölçüleri. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., Cilt: 2, Sayı:2, 139-146 s.
- Vanlı, Y. ve Özsoy M.K. 1983. Saf ve melez kuzuların vücut ağırlıklarına etkili faktörler ve vücut ağırlıklarının saf ırk ve genotip oranlarına göre değişimi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 14 (3-4), 91-104.
- Vanlı, Y., Özsoy M. K. ve Emsen H., 1984a. İvesi Koyunlarının Erzurum Çevre Şartlarına Adaptasyonu ve Çeşitli Verimleri Üzerine Araştırmalar. Doğa Bilim Derg., Seri D, 8 (3), 302-314.
- Vanlı, Y., Özsoy M.K. ve Emsen H., 1984b. İvesi koyunlarının Erzurum çevre şartlarına adaptasyonu ve çeşitli verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi, 8 (3), 30-312, Ankara.
- Vanlı, Y., Özsoy M.K., Dayioğlu H. ve Doğrul F., 1987. Transferrin polimorfizmi ile bazı çevre faktörlerinin Merinos, Morkaraman, İvesi, Karagül ve Tuj koyunlarının verimlerine etkisi. Doğuran koyun başına kuzu verimi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 18 (1-4), 91-99.
- Yaprak, M., 1992. İvesi ve Morkaraman koyunlarında bazı kan karakterleri ile çeşitli verim özellikleri arasındaki ilişkiler. Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootekni Böl., Erzurum.
- Yarkın, İ. ve Eliçin A., 1966. İvesi koyunlarının vücut yapıları ve verimleri üzerine araştırmalar. A.Ü.Zir.Fak. Yayınları, 266, Çalışmalar, 167.

SİYAH ALACA İNEKLERDE DOĞRUSAL TANIMLAMA ÖZELLİKLERİ*

Erdal Yaylak¹

Yavuz Akbaş²

Özet: Bu çalışma, Siyah Alaca ineklerde doğrusal tanımlama özelliklerini saptamak için yapılmıştır. Bu amaçla, İzmir Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı 17 işletmede yetiştirilen ve laktasyonun 30-150'nci günleri arasında bulunan 679 baş Siyah Alaca ineğin verileri kullanılmıştır. İneklerin 17 doğrusal özellik için doğrusal puanlanması, Amerikan Holstein Birliği tarafından belirlenen ilkelere göre yapılmıştır. Laktasyon sırasının artmasıyla, boy, güç, beden derinliği, sütçülük formu, sağrı genişliği ve arka meme genişliğine ait puanlar artarken, sağrı eğimi, meme derinliği ve meme simetrisi puanlarında ise azalma saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Siyah Alaca, doğrusal tanımlama özellikleri.

Linear Classification Traits in Holstein Cows

Abstract: This study was carried out to determine the linear classification traits of Holstein cows. Data obtained from 679 Holstein cows, raised in 17 dairy herds enrolled in İzmir Holstein Breeders Association. They were in milk to 30 from 150 days of lactation. Linear classifications for 17 traits were applied according to the method introduced by The Holstein Association, USA. While increasing parity, the points of stature, strength, body depth, dairy form, rump width and rear udder width were increased, but rump angle, udder depth and udder tilt points were decreased.

Keywords: Holstein, linear classification traits

Giriş

Süt sığırlarının daha uzun ömürlü olması ve daha fazla verim vermesi için, damızlık değerlerinin tahmin edilmesinde, verim özellikleriyle birlikte dış görünüş özelliklerinin de dikkate alınması gerekmektedir. Nitekim, dış görünüş özelliklerinden yararlanarak, daha yüksek süt, et ve döl verimine sahip, daha dayanıklı ve uzun ömürlü hayvanların elde edilmesinin mümkün olduğu ve bu durumun da karlılığa olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Boettcher ve ark., 1993; Hamoen, 1994; Kumlu, 1999). Bu nedenlerden dolayı damızlık yetiştirme programlarında dış görünüş özelliklerinin payı %10.4 ile %49.5 arasında değişmektedir (Özcan, 1995; Akbaş ve ark., 1998). Dış görünüş özellikleri sürü yönetimiyle ilgili avantajlar da sağlamakta ve karlılığı olumlu yönde etkilemektedir (Kaya, 1992). Birçok Avrupa ülkesi, 1960'lı yıllara kadar seleksiyon programlarında süt verimiyle dış görünüş özelliklerini birlikte ele alırken, sonraları ölçme ve tartmaya dayalı yöntemlerin geliştirilmesiyle yalnızca süt ve et verimini dikkate almışlar ve bu yönde de önemli ilerlemeler elde etmişlerdir. Yüksek verimli ineklerin elde edilmesine karşın inekler daha kısa sürede sürüden çıkmaya başlamışlar ve özellikle 1980'li yıllarda süt sığırcılığının endüstriyel bir yapıya kavuşması nedeniyle dış görünüş özellikleri yeniden değer kazanarak ıslah programlarına girmiştir (Özcan, 1995). Bununla birlikte Amerika ve Kanada gibi ülkelerde dış görünüş özellikleri her zaman dikkate alınmıştır (Kumlu, 1999). Ülkemizde ilk olarak Türk-Anafi Projesi kapsamındaki işletmelerde dış görünüş özelliklerine göre değerlendirmeler yapılmıştır. Türkiye'de Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliklerinin kurulmasından sonra da dış görünüş özelliklerine göre değerlendirme

çalışmalarına devam edilmiştir. Çalışmalar, 1995 yılından 1999 yılına kadar daha çok eğitim ve sistemin kurulması şeklinde olmuştur. Dış görünüşe göre değerlendirmede, toplam puan üzerinden değerlendirme ve doğrusal tanımlama yöntemleri kullanılmaktadır.

Toplam puan üzerinden değerlendirme yöntemi, süt tipi sığırların genel vücut yapıları ve vücutlarının çeşitli kısımlarının dış görünüşleri bakımından süt verim yönüne uygunluk düzeyini öznal olarak belirlemeye yönelik değerlendirmeleri içerir (Kaya, 1992). Değerlendirmede vücudun değişik kısımları puanlanmaktadır. Puanlamada inekler 100 puan olarak değerlendirilen ideal tipe karşılaştırılmaktadır. Ancak son yıllarda sayısal puan vererek yapılan değerlendirmelerin çok kesin tanımlamalar olmadığı anlaşılmıştır. Çünkü bu değerlendirmede hayvanın olumsuz sayılan özellikleri belirtilmemekte, örneğin sütçülük karakteri adı altında bir grup özelliğe tek bir puan verilmektedir. Bu olumsuzluğun giderilmesi için hayvanların morfolojik değerlendirilmelerinde ele alınan her bir özelliğin belirtilmesi gerekir. Boğa veya ineğin daha ayrıntılı bir biçimde tanımlanması için doğrusal tanımlama yöntemi geliştirilmiştir. 1977'de ABD Milli Hayvan Yetiştiricileri Derneği'nin oluşturduğu komite, rakamsal değerler kullanarak doğrusal puanlama yöntemi ile standart bir program oluşturmuştur. Doğrusal tanımlama, hayvanla ilgili her bir özellik için biyolojik değişim değerinin tahmin edilmesi ve bunun önceden hazırlanmış bir cetvele göre değerlendirilmesini esas almaktadır. Ülkelere ve yıllara göre dikkate alınan özellikler ve puanlama cetveli değişmektedir. Doğrusal puanlama özellikleri, 1983 yılında Holstein Birliğinin sınıflandırma programında

* Erdal Yaylak'ın doktora tezinden hazırlanmıştır.

¹ Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Ödemiş-İZMİR

² Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İZMİR

kategorik tip özelliklerin yerine geçmiş, daha sonra sürekli geliştirilmiştir (Lawstuen ve ark., 1987; Short ve ark., 1991). Kategorik tip özelliklerinin yerini alan doğrusal puanlamanın yararları, özelliklerin bireysel olarak puanlanması, ineğin ideale mukayesesi yerine biyolojik değişimine puan verilmesi, puanlamada rakamların kullanılması, arzu edirlilik yerine özelliğin düzeyine puan verilmesi, verilen puanların sürekli bir skalada olması sonucu analizinin kolay olması, ayrıca karışık model tekniğinin kullanılabilmesi şeklinde sıralanabilir (Thompson ve ark., 1983; Hayes ve Mao, 1987).

Bu çalışmanın amacı, İzmir İli Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı olan ve Ödemiş yöresinde yetiştiriciliği yapılan Siyah Alaca ineklerin doğrusal tanımlama özelliklerine ait puanları saptamak ve bu özellikler bakımından genel durumu ortaya koymaktır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini 16'sı Ödemiş ve 1'i Torbalı ilçesinde bulunan İzmir İli Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı 17 işletmede yetiştirilen 679 baş Siyah Alaca inek oluşturmuştur. Birinci, ikinci laktasyon ile 3 ve üzeri laktasyonlarda bulunan ineklerin sayıları, sırasıyla, 296, 146 ve 237'dir.

Araştırma 1999 ve 2000 yıllarında gerçekleştirilmiş ve işletmelere puanlama amacıyla üçer aylık aralıklarla gidilmiştir. Doğrusal tanımlamaya göre değerlendirme laktasyonun 30-150. günü arasında olan ineklerde yapılmıştır. İneklerinin doğrusal tanımlanması Amerikan Holstein Birliği tarafından belirlenen ilkelere göre yapılmıştır (Anonim, 1996). Doğrusal tanımlamada 17 doğrusal özellik dikkate alınmış ve her bir özellik için 1-50 arası puanlama yapılmıştır. Doğrusal özellikler sırasıyla boy, güç, beden derinliği, sütçülük formu, sağrı eğimi, sağrı genişliği, arka ayağın yandan görünüşü, ayak açısı, ön meme bağlantısı, arka meme yüksekliği, arka meme genişliği, meme merkez bağı, meme derinliği, ön meme başı yerleşimi, meme başı uzunluğu, arka ayağın arkadan görünüşü ve meme simetrisidir. Doğrusal tanımlama özelliklerden ilk 15 tanesi birinci derecede önemli özellik olarak dikkate alınırken, son iki özellik araştırma özelliği olarak kabul edilmiştir (Anonim, 1996).

Bulgular ve Tartışma

Çalışmamızda ele alınan doğrusal tanımlama özelliklerine ait tanımlayıcı değerler, genel olarak ve laktasyon sırasına göre Çizelge 1'de sunulmuştur.

Birinci laktasyondaki ineklerde doğrusal özelliklere ait ortalama puanlar, 19.9 (arka ayağın yandan görünüşü) ve 32.3 (meme merkez bağı) arasında değişmiştir. İkinci laktasyon sırasındaki ineklerde en düşük ortalama puan ayak açısında (21.2), en yüksek ortalama puan beden derinliğinde (32.6) saptanmıştır. Laktasyon sırası ≥ 3 olan ineklerde ise en düşük ve en yüksek ortalama puanların,

sırasıyla, meme derinliği (21.2) ve beden derinliğinde (36.6) olduğu belirlenmiştir.

Laktasyon sıralarının tümünde boy, ortalama değer olan 25 puandan büyük bulunmuştur. İneklerin boyu laktasyon sırası arttıkça 26.6'dan 27.9 puana yükselmiştir. Bu değişimi, ineklerin yaşı ilerledikçe büyümenin devam etmesine bağlamak mümkündür. Güç, göğüs genişliği ile ilişkili olan bir özelliktir. Güç açısından yüksek puan alan hayvanların sağlıklı ve yüksek verimli oldukları kabul edilir. Çalışmamızda güç, 1., 2. ve ≥ 3 laktasyonlarda sırasıyla 25.9; 28.2 ve 28.6 puan verilmiştir. Güçte, birinci laktasyondan sonra bir artış olduğu görülmektedir. Beden derinliği, laktasyon sıralarına göre 27.6 puandan 36.6 puana yükselmiştir. İnekler yaşlandıkça vücut derinliklerinin artması hayvanın yem tüketim kapasitesini olumlu yönde etkilemekte ve buna bağlı olarak, özellikle kaba yemlerin daha fazla tüketilme olanağı artmaktadır. Sütçülük formu özelliği 1. laktasyonda 27.3 puanken, ≥ 3 laktasyonda ise 30.6 puana yükselmiştir. Sütçülük formu, hayvanın süt verim potansiyelini yansıtmaktadır.

Sağrı eğiminin, laktasyon sırasına göre değişiminin 27.7, 25.8 ve 25.2 olması, birinci laktasyonda sağrı eğimi fazla olan ineklerin sonraki laktasyonlarda sürüden bir şekilde uzaklaştığını göstermektedir. Sağrı puanının düşmesi daha fazla arzu edilebilir sağrı eğimine sahip ineklerin sürülerde bulunduğuna işaret etmektedir. Nitekim sağrı eğiminin, sırt çizgisine göre yukarı konumda olması durumunda güç doğum şekillenebilmekte ve doğum sonrası drenaj olumsuz yönde etkilenmektedir. Buzağılama kolaylığı açısından önemli olan sağrı genişliği, laktasyon sıralarına göre 28.3; 30.6 ve 32.6 puan olarak değerlendirilmiştir. İnekler yaşlandıkça sağrı genişlikleri artmıştır. Böylece yaşlanan ineklerde güç doğum riskinin azaldığını düşünebiliriz.

Arka ayağın yandan görünüşüne göre birinci laktasyonda 19.9 puanla değerlendirilen ayaklar, ikinci ve sonrası laktasyonlarda daha eğimli olarak değerlendirilmişler ve ortalama 23.1 puan almışlardır. Arka bacakların dik veya fazla eğimli olması duruş ve hareket zorluklarına yol açabilmektedir. Bu bakımdan ineklerin arka ayağının yandan görünüşü için en ideal olan 25 puanı almaları istenmektedir. Ayak açısı en düşük düzeyde 2. laktasyon sırasında (21.6 puan), en yüksek ise ≥ 3 . laktasyonlarda 25.4 puan olarak saptanmıştır. Açının düşük olması durumunda çok kolay zedelenme olabilmekte ve ayaktaki bir rahatsızlık süt verimini düşürebilmektedir.

Ön meme bağlantısı bütün laktasyon sıralarında aynı seviyede ve 32.0 ile 32.1 puan arasında bulunmuştur. Bu sonuçlar memenin karın altına sıkı bir şekilde bağlandığını ve yetiştiricilerin böyle inekleri elde tutma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Ön meme bağlantısı, memenin kapasitesi ve ileride sarkıp sarkmayacağı hakkında

bilgi vermekte ve çok uzun bağlantı süt verimini olumsuz etkilemektedir. Meme kapasitesinin göstergesi olan arka memenin yüksekliği orta düzeyde ve 26.2 ile 27.2 puanlar arasında saptanmıştır. Arka memenin genişliği laktasyon sıralarına göre sırasıyla, 25.4, 29.5 ve 31.1 puan olarak belirlenmiştir. Laktasyon sıralarının artmasının meme genişliğini artırarak süt üretimine olumlu etki yapması beklenmektedir. Sağım kolaylığı ve meme yaralanmalarının doğrudan ilişkili olduğu meme merkez bağı 31.7–32.3 puan arasında değişmiştir. Çalışma kapsamındaki ineklerin meme merkez bağlarının kuvvetli olduğu saptanmıştır. Meme derinliği laktasyon sıralarına göre 30.4, 25.0 ve 21.2 puan olarak belirlenmiştir. Bulgularımıza göre inek yaşlandıkça meme sarkmaktadır. İneklerin yaşlanmalarına bağlı olarak memenin sarkması beklenen bir sonuçtur. Ön meme başı yerleşimi puanları, laktasyon sırası ilerledikçe 29.3 puandan 27.9 puana azalmıştır, yani meme başları memenin ortasına doğru

yaklaşmış ve makineli sağım için daha uygun bir duruma gelmiştir. Sağım ve meme yaralanmaları ile doğrudan ilişkili bir özellik olan meme başı uzunluğu, birinci laktasyon için 26.1 puanken 2 ve ≥ 3 laktasyonlarda 27.8 puan olarak belirlenmiştir.

Amerikan Holstein Birliği, yukarıda belirtilen 15 ana özelliğin yanı sıra arka ayağın arkadan görünüşü ve meme simetrisini de araştırmalara konu edilmesi gereken özellikler olarak ele almaktadır (Anonim, 1996). Arka ayağın arkadan görünüşü, 31.7 ve 32.5 puan arasında saptanmış, ineklerin arka bacakları çok hafif ortaya yakın düzeyde bulunmuştur.

Meme simetrisi ön ve arka meme loblarına ait meme tabanlarının birbirlerine göre durumunu belirtmektedir. Meme simetrisi, laktasyon sırası ilerledikçe 28.6 puandan 26.5 puana azalmıştır. Yani laktasyon sırasının ilerlemesiyle arka meme lobları ön meme loblarının aşağısına inmiştir.

Çizelge 1. Laktasyon sıralarına göre doğrusal özelliklere ait aritmetik ortalama (X), standart sapma (S), en küçük (EKD) ve en büyük (EBD) değerler

ÖZELLİKLER	1. Laktasyon (n=296)				2. Laktasyon (n=146)				≥ 3 .Laktasyon (n=237)				Genel (n=679)			
	X	S	EKD	EBD	X	S	EKD	EBD	X	S	EKD	EBD	X	S	EKD	EBD
Boy	26.6	9.6	2	50	27.1	9.9	1	50	27.9	9.8	1	50	27.2	9.7	1	50
Güç	25.9	10.6	2	48	28.2	10.6	5	50	28.6	11.9	5	50	27.4	11.1	2	50
Beden derinliği	27.6	5.9	10	45	32.6	7.9	17	50	36.6	7.5	12	50	31.8	8.0	10	50
Sütçülük formu	27.3	8.5	5	47	29.6	8.6	9	45	30.6	10.6	5	48	29	9.4	5	48
Sağrı eğimi	27.7	5.9	10	45	25.8	7.3	5	45	25.2	7.1	7	45	26.5	6.7	5	45
Sağrı genişliği	28.3	7.9	7	45	30.6	8.2	10	47	32.8	8.4	10	50	30.4	8.4	7	50
Arka ayak yandan görünüşü	19.9	9.3	2	45	23.1	11.2	3	47	23.1	10.7	1	47	21.7	10.4	1	47
Ayak açısı	23.8	9.5	2	47	21.6	10.4	5	47	25.4	10.5	5	47	23.9	10.1	2	47
Ön meme bağlantı	32.1	9.1	5	45	32.0	10.0	10	47	32.0	10.2	5	47	32.1	9.7	5	47
Arka meme yüksekliği	26.5	8.4	5	45	26.2	8.4	5	45	27.2	8.7	5	48	26.7	8.5	5	48
Arka meme genişliği	25.4	9.0	2	45	29.5	9.1	5	50	31.1	9.	3	49	28.3	9.5	2	50
Meme merkez Bağ.	32.3	8.9	3	47	31.7	9.5	2	45	32.1	10.1	4	49	32.1	9.4	2	49
Meme Derinliği	30.4	6.2	3	45	25.0	5.7	12	40	21.2	6.6	2	40	26.1	7.4	2	45
Ön meme başı yer.	29.3	10.1	3	50	30.5	11.9	1	50	27.9	10.9	2	50	29.0	10.8	1	50
Meme başı uzun.	26.1	8.17	5	48	27.8	8.7	5	50	27.8	8.3	2	50	27.1	8.4	2	50
Arka ayak ark.görünüş	31.9	10.7	2	48	31.7	11.9	5	48	32.5	11.3	2	50	32.1	11.2	2	50
Meme simetrisi	28.6	4.7	5	40	26.9	5.6	7	40	26.5	5.9	5	45	27.5	5.4	5	45

Genel olarak değerlendirme yapıldığında, çalışmamızda saptadığımız doğrusal tanımlama özelliklerinin çoğunluğunun ortalama değeri daha önce yapılan bazı araştırmaların (Thompson ve ark., 1981; Norman ve ark., 1983; Lucas ve ark., 1984; Boldman ve Famula, 1985; Schaeffer ve ark., 1985; Short ve ark., 1991; Harris ve ark., 1992; Short ve Lawlor, 1992; Boettcher ve ark., 1993; Visscher ve Goddard, 1995; Lawstuen ve ark., 1987; Foster ve ark., 1988; Savaş ve ark., 1997; Yanar ve ark. 1998; Rocha ve ark., 1998). Aslında ön meme bağlantısı ve arka ayağın arkadan görünüşüne ait ortalamalar,

çalışmaların çoğunda bildirilen değerlerden büyük saptanmıştır (Thompson ve ark., 1981; 1983; Lucas ve ark., 1984; Boldman ve Famula, 1985; Schaeffer ve ark., 1985; Short ve ark., 1991; Harris ve ark., 1992; Short ve Lawlor, 1992; Boettcher ve ark., 1993; Visscher ve Goddard, 1995; Lawstuen ve ark., 1987; Foster ve ark., 1988; Savaş ve ark., 1997; Yanar ve ark. 1998; Rocha ve ark., 1998). Aslında ön meme bağlantısı ve arka ayağın arkadan görünüşünün yüksek olması

istenmektedir. Arka ayağın yandan görünüşü ise daha düşük saptanmıştır (Norman ve ark. 1983; Schaeffer ve ark. 1985; Norman ve ark., 1988; Short ve ark., 1991; Short ve Lawlor, 1992; Rocha ve ark., 1998). Arka ayağın yandan görünüşüne ait puanın düşük saptanması, bu özellikler yönünden iyileştirmenin yapılmasını gerektirmektedir.

Çalışmamızda doğrusal tanımlama özelliklerine ilişkin ortalama puanlar, arka ayağın yandan görünüşü ve ayak açısı dışında, ortalama değer olan 25 puandan daha yüksek bulunmuştur. Doğrusal özelliklere ait puanları çalışmamızda saptadığımız gibi ortalama değerden daha büyük saptayan araştırmacılar (Schaeffer ve ark., 1985; Norman ve ark., 1988; Foster ve ark., 1988; Thompson ve ark., 1981; Thompson ve ark., 1983; Harris ve ark., 1992; Boldman ve Famula., 1985) bulunmaktadır.

Doğrusal özelliklerine ait puanların zaman içinde değişmesi, seleksiyon veya ayıklamanın etkisiyle olabildiği gibi ineğin şekilsel yapısının biyolojik nedenlere bağlı değişimi yada yaşın artması sonucu da olabilmektedir (Lucas ve ark. 1984; Lawstuen ve ark., 1987; Hayes ve Mao, 1987). Çalışmamızda boy, güç, beden derinliği, sütçülük formu, sağrı eğimi, sağrı genişliği, arka meme genişliği, meme derinliği ve meme simetrisinin laktasyon sırası arttıkça değiştiği saptanmıştır. Bulgularımız bazı araştırmaların (Spech ve ark., 1967; Norman ve ark., 1978; Lucas ve ark., 1984; Lawstuen ve ark., 1987; Lawstuen ve ark., 1987; Hayes ve Mao, 1987; Foster ve ark., 1988) sonuçlarıyla uyumludur. Çalışmamızda ön meme bağlantısı ve arka meme yüksekliğinin laktasyon sırasından etkilenmediği, meme merkez bağına 1. laktasyonda en yüksek puana sahip olduğu saptanmıştır. Benzer sonuçlar Lawstuen ve ark. (1987) tarafından da saptanmıştır. Ayak açısının laktasyon sırasının artışıyla aldığı puanlar da yine Lawstuen ve ark. (1987)'nin bulgusuyla uyumludur.

Lucas ve ark. (1984), çalışmamızda olduğu gibi, yaşla meme başı yerleşimi ve ayak bacak puanının doğrusal şekilde değişmediğini bildirmiştir. Hayes ve Mao (1987) bulgularımızla uyumlu şekilde laktasyon sırası arttıkça meme derinliğinin arttığını, diğer yandan bulgularımızın aksine ön meme bağlantısı puanının arttığını, meme merkez bağı ve meme başı yerleşimi puanlarının azaldığını saptamıştır.

Hayes ve Mao (1987), genç ineklerin sağrı genişliği, meme yüksekliği ve meme genişliğini daha az, sağrı eğimini daha yüksek saptamıştır. Ayrıca, boy, güç, vücut kapasitesi ve açışallığın laktasyon sırası yükseldikçe arttığını bildirmiştir. Bu sonuçlar bulgularımızla uyumludur. Foster ve ark. (1988)'nin ilk buzağısını yapan ineklerin daha sütçü ve derin vücutlu olduğu yönündeki bulgusu ise elde ettiğimiz sonuçlarla uyumsuzken, meme derinliğinin az ve kuvvetli meme merkez bağına

sahip olduğu şeklindeki bulgusu sonuçlarımızla uyumludur.

Araştırmamızda doğrusal özelliklere ait standart sapma değerleri birçok çalışmadan (Thompson ve ark., 1981;1983; Lucas ve ark., 1984; Boldman ve Famula., 1985; Schaeffer ve ark., 1985; Lawstuen ve ark., 1987; Norman ve ark., 1988; Foster ve ark., 1988; Misztal ve ark., 1991; Short ve ark., 1992; Short ve ark., 1992; Harris ve ark., 1992; Boettcher ve ark., 1993; Weigel ve ark., 1995; Visscher ve Goddard, 1995; Yanar ve ark., 1998; Rocha ve ark., 1998) daha yüksek bulunmuştur. Standart sapma değerlerinin yüksek olması, çalışma kapsamındaki ineklerin farklı ülkelerden getirilmiş olması, yörede çok sayıda yapay tohumlama boğasına ait spermanın kullanılması ve dış görünüş özellikleri konusunda bir seleksiyon yapılmamasına bağlanabilir. Standart sapma değerlerinin yüksek olması fenotipik açıdan geniş bir varyasyona işaret etmektedir. Bu varyasyondan yararlanarak, hızlı bir verim artışı sağlanabilir. Nitekim, Kaya (1992) Türkiye'deki sığırlarda form özelliklerine göre yapılacak bir seleksiyonun süt veriminde hızlı bir artışa yol açacağını bildirmiştir.

Doğrusal tanımlama özelliklerinin çeşitli faktörlerin etkisiyle değişebileceği bildirilmektedir. Bu faktörler; tohumlamada kullanılan boğa, yaş, laktasyon sırası, laktasyon dönemi, gebelik, sürü, çevre, yıl, puanlamacı ve puanlama mevsimidir (Rennie ve ark., 1974; Hayes ve Mao, 1987; Lammers, 1998). Çalışmamızda doğrusal tanımlama özellikleri sadece laktasyon sırasına göre analiz edilmiştir. Analizlerin diğer faktörleri de birlikte ele alarak yapılması ve bu faktörlerin etkilerinin saptanması daha yararlı olacaktır.

Sonuç ve Öneriler

Yaptığımız çalışmanın sonuçlarına göre, laktasyon sırasının ilerlemesiyle birlikte doğrusal özelliklerden boy, güç, beden derinliği, sütçülük, sağrı genişliği ve arka meme genişliği özelliklerine ait puanlarda artma olurken sağrı eğimi, meme derinliği ve meme simetrisine ait puanlarda ise azalmalar meydana gelmiştir.

Çalışmamızda saptanan ortalama değerlere bakılarak genel bir değerlendirme yapmak gerekirse, birinci laktasyon sırasındaki ineklerin ayakları daha dik, ön meme bağlantısı ve meme merkez bağı kuvvetli, memesi vücuda ve meme lobları birbirlerine daha yakındır. Üç ve üstü laktasyon sırasındaki ineklerin daha boylu, vücutları daha derin, sütçülük özelliği yüksek, sağrı hafif eğimli, sağrı geniş ve sağrı eğimiyle uyumlu, arka memesi geniş ve meme merkez bağı kuvvetli, meme ard dizin altında fazla süt depolamaya uygun meme yapısında, ancak memenin yaralanmaya karşı korumasız olduğu, meme başı yerleşimi ve uzunluğunun makineli sağrıma uygun bulunduğu, arka ayaklar memeyi öne sıkıştırmadan süt depolayabilecek ve rahat yürümeyi sağlayacak şekilde olduğu, ön ve arka

meme loblarının hafif basamaklı bir yapıya sahip bulunduğu söylenebilir.

Doğrusal tanımlama özelliklerinin değişimlerinin bir göstergesi olan standart sapma değerleri, yüksek düzeydedir. Bu yükseklik söz konusu özelliklerin geniş bir varyasyon gösterdiğini ve bu yönde bir ıslah çalışmasının yapılmadığını göstermektedir. Süt verim özellikleriyle önemli düzeyde ilişkili olabilen doğrusal özelliklerle ilgili yapılacak bir seleksiyon çalışması sürülerin verimlerini artıracaktır.

Ülkemizde son yıllarda kamu tarafından yapılan teşvikleriyle etkisiyle Damızlık Sığır Yetiştirici Birlikleri'nin üye sayılarında önemli bir artış söz konusudur. Üye işletmelerde yetiştirilen ineklerin düzenli verim kayıtlarının takip edilmesinin yanısıra doğrusal tanımlama özellikleri ve toplam puan üzerinden değerlendirilmeleri hızla tamamlanmalıdır. Dış görünüş özellikleri ile süt verimi, döl verimi ve sürü ömrü gibi ekonomik önemi olan özellikler arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler saptanmalıdır. İlişkiler önemli bulunduğu taktirde seleksiyon indekslerine konulmalıdır. Bu sayede, verimin iyileştirilmesi, sürü ömrünün uzatılması, sürü yenilenmesinin azaltılması ve üremenin daha karlı hale getirilmesi mümkün olabilir. Ayrıca, doğrusal tanımlama özelliklerinden yararlanarak ineklerin zayıf ve güçlü yanlarına göre çiftleştirme programları yapılmalıdır.

Kaynaklar

Akbaş, Y., Kaya, A., Kaya, İ. ve Öneç, A., 1998. Süt sığırcılığında boğa seçimi için kullanılan indekslerin karşılaştırılması ve yararlanma olanakları. 534-541, Bölgesi I.Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın.

Anonim, 1996. Holstein Association USA, 1996. Linear Classification System. 1. Holstein Place, VT. 20p.

Boettcher, P.J., Hansen, L.B., Chester-Jones, H., and Young, C.W., 1993. Responses of yield and conformation to selection for milk in a designed experiment with a control population. J. Dairy Sci. 76:267-273.

Boldman, K.G., and Famula, T.R., 1985. Association of sire dystocia transmitting ability with progeny linear type traits in holsteins. J Dairy Sci. 68: 2052-2057.

Foster, W.W., Freeman, A.E., and Berger, P.J., 1988. Linear type trait analysis with genetic parameter estimation. J. Dairy Sci. 71:223-231.

Hamoen, A., 1994. Type Classification (1). Veeopro Holland. December 1994 Nr.21. p16-17

Harris, B.L., Freeman, A.E. and Metzger, E., 1992. Genetic and phenotypic parameters for type and production in guernsey dairy cows. J. Dairy Sci. 75: 1147-1153.

Hayes, A.E., and Mao, I.L., 1987. Effects of parity, age, and stage of lactation at classification on linear type scores of holstein cattle. J. Dairy Sci. 70: 1898-1905.

Kaya, A., 1992. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme Bölüm-1 E.Ü. Zir. Fak. Yay. Ders Not N:14/3.84s

Kumlu, S., 1999. Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. Akd. Üni. Zir. Fak. Zootekni Bölümü.166s

Lammers, S., 1998. Making linear scores work for you. Hoard's Dairyman. March. Pg:184

Lawstuen D.A., Hansen, L.B., and Johnson, L.P., 1987. Inheritance and relationships of linear type traits for age groups of holsteins. J. Dairy Sci. 70: 1027-1035.

Lucas, J.L., Pearson, R.E., Vinson, W.E., and Johnson, L.P., 1984. Experimental linear descriptive type classification. J. Dairy Sci. 67: 1767-1775

Misztal, I., Lawlor T.J., and Fernando, R.L., 1997. Dominance models with method R for stature of holsteins. J. Dairy Sci. 80: 975-978.

Norman, H.D., Powell, R.L., Mohammad, L., and Wright, J.R., 1983. Effect of herd and sire on uniform functional type trait appraisal scores for ayrshire, guernseys, jersey and milking shorthorns. J Dairy Sci. 66:2173-2184.

Norman, H.D., Powell, R.L., Wright, J.R. and Cassell, B.G., 1988. Phenotypic and genetic relationship between linear functional type traits and milk yield for five breeds. J. Dairy Sci: 71: 1880-1896.

Özcan, K., 1995. Damızlık ineklerin dış görünüş özelliklerine göre değerlendirilmesi. Türk Holstein Friesian Yetiştiricileri Dergisi. Yıl 1, Sayı 2.

Rennie, J.C., Batra, T.R., Freeman, M.G., Wilton, J.W., and Burnside, E.B., 1974. Environmental and genetic parameters for type traits in holstein cows. J. Dairy Sci Vol:57, No:10, 1221-1224

Rocha, J.L., Sanders, J.O., Cherbonnier, D.M., Lawlor, T.J., and Taylor, J.F., 1998. Blood groups and milk and type traits in dairy cattle:after forty years of research. J. Dairy Sci. 81:1663-1680.

Savaş, T., Tuna, Y.T. ve Gürcan, E.K., 1997. Süt sığırlarının doğrusal tip puanlanmasında puantör faktörü. Trakya Üniversitesi II.Hayvancılık Sempozyumu, 9-10 Ocak 1997, Tekirdağ. 156-164.

Schaeffer, G.B., Vinson, W.E., Pearson, R.E., and Long, R.G., 1985. Genetic and phenotypic relationships among type traits scored linearly in holsteins. J. Dairy Sci 68:2984-2988.

Short,T.H., and Lawlor, T.J., 1992. Genetik parametreleri konformasyon özellikleri, süt verimi ve sürü ömrü Holsteins. J. Dairy Sci. 75: 1987-1998.

Short,T.H., Lawlor, T.J., and Lee, K.L., 1991. Genetik parametreleri üç deneysel lineer tip özellikleri için. J. Dairy Sci. 74: 2020-2025.

Specht, L.W, Carter, H.W., and Van Vleck, L.D., 1967. First classification score and length of herd life. J. Dairy Sci Vol. 50 No:10.1690-1694.

Thompson, J.R., Freeman, A.E., Wilson, D.J., Chapin, C.A., and Berger, P.J., 1981. Evaluation of linear type program in holsteins. J. Dairy Sci. 64: 1610-1617.

Thompson, J.R., Lee, K.L., Freeman, A.E., and Jhonson, L.P., 1983. Evaluation of a linearized type appraisal system for holstein cattle. J. Dairy Sci. 66: 325-331.

Visscher, P.M., and Goddard, M.E., 1995. Genetic parameters for milk yield, survival, workability, and type traits for Australian dairy cattle. J. Dairy Sci. 78: 205-220

Weigel, D.J., Cassell, B.G., Hoeschele, I., and Pearson, R.E., 1995. Multiple-Trait Prediction of Transmitting Abilities for Herd Life and Estimation of Economic Weights Using Relative Net Income Adjusted for Opportunity Cost. J.Dairy Sci 78: 639-647.

Yanar M., Aydın, R., Tüzemen, N. ve Uğur, F., 1998. Evaluation of linear type traits for brown swiss cattle reared in the research farm of atatürk university. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.29(1):105-113

ET SIĞIRLARINDA VÜCUT KONDÜSYON PUANLAMASI YÖNTEMİ

Savaş Atasever¹

Hüseyin Erdem¹

Özet: Vücut kondüsyon puanlaması, sürüdeki et siğirlerinin beslenme gereksinimlerindeki farklılıklara göre gruplandırılmasında güvenilir ve yararlı bir sürü yönetim uygulamasıdır. Vücut kondüsyon puanları (VKP), siğirlerin yağ ya da kas şeklindeki enerji depolarının düzeyini belirtmektedir. Et siğirlerinde yaygın olarak kullanılan sistem, 1-3: zayıf, 4: sınırlı, 5-7: optimum-orta, 8-9: çok yağlı olarak sınıflandırılan 9 puanlı cetveldir. VKP'nın belirlenmesinde kalça, kuyruk sokumu, oturak ve kalça yumruları, kaburgalar ve döş gibi bölgeler kullanılabilir. Bu makalede vücut kondüsyon puanı, uygulanışı ve et siğirciliğindeki önemi üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: Et siğiri, vücut kondüsyon puanlaması, verimlilik.

Body Condition Scoring Method in Beef Cattle

Abstract: Body condition scoring is a reliable and useful management practice for distinguishing differences in nutritional needs of beef cattle in the herd. Body Condition Scores (BCS) state the level of energy reserves in the form of fat and muscle in beef cattle. The method widely used by beef cattle industry is based a nine point scale that cows in body scores 1-3 being classified as thin, score 4 is borderline, cows scoring 5-7 range are considered as optimum moderate condition and cows in the 8-9 range being overly fat. Areas such as the back, tail head, pins, hooks, ribs, and brisket of beef cattle can be used to determine BCS.

In this review, body condition scoring method, how to practice it and its importance for beef cattle industry were discussed.

Key words: Beef cattle, body condition scoring, productivity.

Giriş

Et siğirciliğinde sürüdeki her bir siğiri için besin madde gereksinimlerinin nesnel ölçümünün tam olarak yapılabilmesindeki güçlükler, alternatif bazı yöntemlerin kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Bunlardan biri olan vücut kondüsyon puanlaması, üretim döngüsü içinde yetiştirici tarafından düzenli aralıklarla yapıldığında, besleme programlarında ve sürü yönetim uygulamalarında gerekli değişikliklerin yapılmasına olanak sağlayan güvenilir bir yöntemdir.

Vücut kondüsyon puanlaması, ineğin kas ya da yağ şeklinde sahip olduğu enerji rezervlerinin gözle, elle yoklanarak ya da her iki yolla subjektif olarak belirlenmesidir. Yöntem, et siğirlerinin beslenme düzeylerinin yetersiz ya da aşırılığına karar verilmesinde rahatça kullanılabilen olup, herhangi bir masraf ve işgücü gerektirmeksizin yetiştirici tarafından kolayca uygulanabilmektedir (Waltner ve ark., 1994).

Et Siğirlerinde Besin Maddelerinin Kullanımı

İrk, cüsse ve verim düzeyleri bakımından sürü içinde geniş varyasyonlar görülebilmeye karşın, Şekil 1'de görüldüğü üzere tüm et siğirlerinin besin madde kullanım öncelikleri aynıdır. Alınan besin maddeleri ilk planda maksimum öncelik duyulan gereksinimlerin karşılanmasında, kalan kısım ise daha az öncelikli gereksinimler için kullanılmaktadır. Tüm gereksinimler karşılandığında artan miktar ise yağ olarak deri altında depolanmaktadır. Buna karşın, yemlerle sağlanan enerji miktarı yetersiz kaldığında, vücudun dış yüzeylerindeki yağlar, mobilizasyona uğrayan ilk dokulardır. Yağ rezervleri de enerji gereksinimlerini karşılamaya yetmediğinde, kaslar (vücut proteinleri) yıkıma uğramakta ve kondüsyon kayıpları meydana gelmektedir.



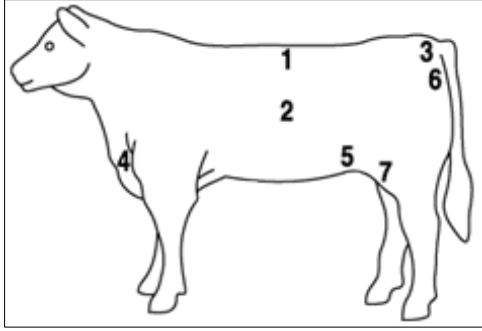
Şekil 1. Et siğirlerinin besin maddelerini kullanım öncelikleri (Encinias ve Lardy, 2000)

Vücut Kondüsyon Puanlaması

Vücut kondüsyon puanlaması, hayvanın etlilik ve yağlılık düzeylerinin yani enerji rezervlerinin değerlendirilmesi esasına dayanan subjektif bir uygulama olmasına karşın, deneyimli kişiler tarafından kullanıldığında oldukça güvenilir bir yöntemdir (Wright ve Russel, 1984; Domecq ve ark., 1995). Vücut kondüsyon puanlaması üzerinde siğirin yaşı, ırkı ve cüssesi etkili olup, daha yaşlı siğirler gençlere göre daha düşük kondüsyonlu olma eğilimindedirler (Encinias ve Lardy, 2000; Choy, 2002). Vücutta depolanan enerji miktarı ırk ve tipe göre değişim göstermekte olup, örneğin Brahman ırkları İngiliz ırklarına göre daha az deri altı yağı ve iç yağı taşırlarken, Hereford ve Angus gibi ırklar ise daha büyük cüsselilere göre daha yüksek vücut kondüsyon puanına sahip olma eğilimindedirler (Encinias ve Lardy, 2000).

¹ O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

Rumen kapsamı nedeniyle sindirim organlarının doluluğu ya da gebelik, orta kondüsyonlu ineklerde özellikle kaburgaların üzeri ve sağrının ön kısmının görünümünde değişim meydana getirebilir. Uzun kıl örtüsü, et sığırlarının vücut kondüsyonlarının doğru olarak değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır (Eversole ve ark., 2000; Kunkle ve ark., 1998). Kıl örtüsü uzun olduğunda Şekil 2'deki yağ depolarının bulunduğu özel noktaların elle yoklanması önem taşımaktadır (Whittier ve ark., 1999).

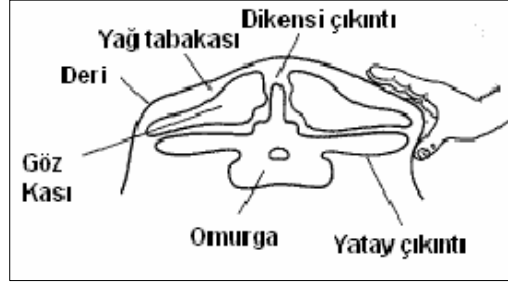


1: Sırt-bel; 2: Kaburgalar; 3: Kuyruk sokumu; 4: Döş; 5: Böğür; 6: Vulva-rektum; 7: Meme çevresi.

Şekil 2. Et sığırlarında yağ depolama bölgeleri (Encinas ve Lardy, 2000).

Özellikle zayıf kondüsyonlu et sığırlarında elle yoklandığında bu bölgeler, orta ya da yağlı VKP'na sahip olanlara göre daha belirgindir (Eversole ve ark., 2000). Et sığırları ve atlarda 1-9, süt sığırları, domuz ve koyunlarda 1-5 puanlı cetvel kullanılmakta ve tüm türler için en düşük puan en zayıf olana verilmektedir. Koyunlarda 2.5-3.5 gibi yarım puanlar kullanılabilirken, süt sığırlarında 2.75-3.25 gibi çeyrek puanlar verilebilmektedir (Neary ve Yager, 2002). Et sığırcılığında kullanılan yöntemde 1-3: zayıf, 4: sınır, 5-7: optimum-orta ve 8-9: çok yağlı olarak değerlendirilmektedir. Puanlama gözle, elle yoklanarak ya da her ikisinin birlikte uygulanmasıyla yapılmaktadır (Whittier ve ark., 1999). Bir el hayvanın bel gölgesine konularak parmaklar hafifçe bastırılmakta ve omurganın dikensi çıkıntılarının yağ ile örtülme derecesi hissedilmeye çalışılmaktadır (Şekil 3).

Parmakların kısa kaburgalar üzerinde tutulması ve son kaburgaya başparmağın bastırılmasıyla omurganın dikensi çıkıntıları hissedilmeye çalışılırken (Hamilton, 1994), bu kısımların hissedilmesi özellikle çok yağlı kondüsyondakilerde oldukça zordur (Schumann, 1994). Puanlamayı sürekli aynı kişi gerçekleştirmeli (Rodenburg, 1996), mümkünse aynı eli kullanmalı (Keown, 1996) ve kavram noktalarındaki puanlamayı önden arkaya doğru yapmalıdır (Neary ve Yager, 2002). Elle palpasyon her inek için yaklaşık 10-15 saniye sürmektedir (Rodenburg, 1996).



Şekil 3. Vücut Kondüsyon Puanlamasının uygulanışı (Hamilton, 1994)

Et sığırcılığında kullanılan 9 puanlı sınıflandırma şöyledir (Kor ve Ertuğrul, 2000; Vecchio 2004):

1: Çok Zayıf: Sığır bir deri bir kemik halde olup, son derece sıskadır. Kuyruk sokumu ve kalçalar oldukça çıkıntılıdır. Deri, kemik ve kaburgalara yapışmış görünümündedir.

2: Zayıf: Sığır çok zayıf görünmekte olup, kuyruk sokumu ve kaburgalar belirgindir. Omurgalar dokunulduğunda keskindir.

3: İnce (sıska): Kaburgalar belirgin olmakla birlikte diğerlerindeki kadar keskin değildir. Omurga üzerinde biraz yağ dokusu ve kaburgaların üzerinde biraz et dokusu bulunabilir.

4: Sınır: Kaburgalar tamamen belirgin değildir. Omurga kolayca görülebilir ancak keskin değildir. Kaburgalar ve kalça kemikleri biraz yağla kaplı olmakla birlikte kuyruk sokumu belirgindir.

5: Orta: Sığır iyi bir görünüme sahip olup, palpasyon yapıldığında kaburgaların üzerinin ve oturak yumrularının yağla örtülü ve süngerimsi yapıda olduğu hissedilir.

6: Orta-Yüksek: Omurganın dikensi çıkıntılarının hissedilebilmesi için elle bastırılmak gerekir. Oturak yumruları ve kaburgaların üzerinde yüksek miktarda yağ birikimi vardır.

7: İyi: Sığır etli bir görünümde olup, önemli düzeyde yağ içerir. Kaburgalar üzerinde, oturak yumrusu ve kuyruk sokumu çevresinde yağ dokusu bulunur. Vulva ya da testislerin çevresinde yağlanma başlamıştır.

8: Yağlı: Sığır oldukça etlidir ve iyi bir kondüsyona sahiptir. Dikensi çıkıntılar palpasyonla hissedilemez. Kaburgaların üzeri, kuyruk sokumu çevresi, oturak yumrusu ile vulva ya da testislerin etrafı oldukça yağlıdır.

9: Çok Yağlı: Aşırı yağlanma nedeniyle hayvanın hareketliliği azalmıştır. Dış yüzey yoğun yağ katmanı ile kaplı olup, omurganın dikensi çıkıntıları, kalça ve oturak yumruları dışarıdan görülmez. Kuyruk sokumu yağ dokusuna gömülmüştür. Pelvis bölümleri kuvvetli bastırılınca bile hissedilemez.

Optimal verimliliğin sağlanabilmesi için uygun vücut kondüsyonlarına ulaşılması esastır. Kaba yem teminindeki mevsimsel değişimler ve ineğin verim düzeyi VKP'nda dalgalanmalara yol açabilmektedir. Yağlı VKP'na sahip ineklerin en uygun kondüsyona ulaşmaları için ağırlık kaybetmeleri, zayıf VKP'na sahip ineklerin ise enerji ve protein içeriği yüksek rasyonlarla desteklenmeleri gerekmektedir (Vecchio, 2004). VKP; hayvanların üreme performanslarının geliştirilmesinde uygun bir sürü yönetimi ve seleksiyon vasıtası olarak da kullanılabilir (Rice, 1991; Roche ve ark., 2000; Pryce ve ark., 2001). Yönetim, arzulan üreme performansının sağlanabilmesine yarayacak kış besleme programının hazırlanmasına da olanak tanır. VKP'ndaki değişimler, yetiştirici tarafından ineği tartmaksızın besleme düzeylerinin doğru ve tam olarak yansıtılmasında bir rehber görevi yapmaktadır (Waltner ve ark., 1994). Araştırmalar, VKP ile canlı ağırlık değişimleri arasında güçlü bir bağlantı olduğunu ve bu nedenle VKP'ndaki azalma ya da artışların canlı ağırlık değişimleriyle sonuçlandığını göstermektedir (Anonymous, 2004). Canlı ağırlık, sürü içindeki et sığırlarının beslenme düzeylerinin belirlenmesinde tek başına kullanılmamalıdır. Eversole ve ark. (2000) ile Kunkle ve ark. (1998), bu amaçla vücut kondüsyonundan yararlanılmasının daha güvenilir olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılara göre, çoğu sürüde yaş, cüsse ve kas oranı gibi faktörler et sığırlarında vücut ağırlığını etkilemekte olup, yalnızca canlı ağırlığın kullanımı, vücut yağı düzeylerinin az ya da fazla olarak tespit edilmesine yol açabilmektedir. Ayrıca canlı ağırlık, rumenin doluluğu ve gebelik gibi oluşumlardan da etkilenmektedir.

Et sığırlarında VKP'larından hayvanların tanımlanmasında da geniş ölçüde yararlanılmakta olup, örneğin, 3 VKP'na sahip İngiliz ırkı bir ineğin yaklaşık 420-445 kg ağırlığında ve kesildiğinde karkasın %9'unun yağ olması beklenir. Buna karşın, 5 VKP'na sahip aynı cüssedeki İngiliz ırkı bir ineğin ise 455-490 kg canlı ağırlıkta olduğu ve

karkasının % 18 dolayında yağ içereceği; 7 VKP'ndaki bir ineğin ise 545-580 kg ağırlıkta olduğu ve %27 yağ içerdiği düşünülmektedir (Anonymous, 2004).

Et ırkı ineklerde vücut kondüsyonları buzağıların canlı ağırlıkları ve yaşama güçleri, doğum kolaylığı, süt verimi, buzağılama ile ilk kızgınlık arası süre, gebelik oranı, buzağıların süttan kesim ağırlığı gibi faktörleri etkilediğinden, işletmenin karlılığı üzerinde doğrudan etkili olmaktadır (Veerkamp ve ark., 2001; Vecchio, 2004). Doğum sırasında zayıf olan ineklerde doğum ile ilk kızgınlık arası süre uzamakta ve tohumlama başına gebelik oranı daha düşük olarak gerçekleşmektedir (Anonymous, 2003). Yapılan bir araştırmada VKP \geq 5 olan ineklerde, VKP \leq 4 olanlara göre gebelik oranlarının %29 daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Arthington, 1999). Herd ve Sprott (1986); doğumda VKP \leq 4 olan et sığırlarının %62'sinin doğumdan sonraki 80 gün içinde kızgınlık gösterdiğini, buna karşın VKP=5 ve VKP \geq 6 olanlarda bu oranın sırasıyla %88 ve %98 olduğunu bildirmektedirler. Eversole ve ark. (2000) ise, doğumda VKP>5 olan et sığırlarının %91'i nin, VKP<4 olanların %61'inin ve VKP<3 olanların %46'sının doğumdan sonraki 60 gün içinde kızgınlık belirtileri gösterdiğini saptamışlardır. Aynı araştırmacılar, VKP=1 olan ineklerin yaşamlarının tehdit altında olduğunu ve acil önleme gereksinim duyduklarını, buna karşın aşırı kondüsyonlu (VKP=8-9) ineklerin ise işletmeye fazladan masraf oluşturduklarını bildirmektedirler. VKP=8-9 olan 2 yaşlı ineklerin pelvis bölgelerindeki aşırı yağ nedeniyle zor doğumlar meydana gelebilmektedir. Yüksek verimli ineklerde 0.75-1 VKP düşüşler kızgınlığın oluşmaması ile sonuçlanırken, aşırı kondüsyonlu ineklerde yağlı karaciğer sendromu, abomasum kayması, metritis ve kanda üre nitrojenindeki artış gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir (Studer, 1998). Çizelge 1'de "zayıf" ve "yağlı" kondüsyondaki inek ve düvelerin bazı verim özellikleriyle ilişkileri sunulmuştur.

Çizelge 1. Et sığırlarında optimal olmayan VKP'larının bazı etkileri (Eversole ve ark., 2000).

Zayıf Kondüsyon (VKP=1-4)	Yağlı Kondüsyon (VKP=8-9)
Üreme döngüsünde aksamalar	Bakım-besleme masraflarında artış
Döl tutmada başarısızlık	Zor doğum oranında artış
Buzağılama aralığının uzaması	Üreme döngüsünde aksamalar
Kızgınlık periyodunun uzaması	Döl tutmada başarısızlık
Buzağı yaşama gücü oranında düşme	Hareketliliğin azalması

Düşük VKP'ndaki ineklerin buzağıları daha az dirençli ve daha düşük yaşama gücüne sahip olmaktadır. Bu ineklerin daha az kolostrum üretmeleri ve üretilen kolostrumun içerdiği bağışıklık maddelerinin (antibadilerin) düşük miktarda olmaları bu duruma yol açmaktadır

(Hardin, 1990). Encinias ve Lardy (2000), VKP=3-4 olan ve buzağı emziren ineklerin buzağılarında serum immunoglobulin (Ig) düzeylerinin, VKP=5-6 olanlara göre daha düşük olduğunu, bu durumun zayıf kondüsyondaki buzağılara yol açacağını bildirmektedirler. Çizelge 2'de VKP'na bağlı olarak

serum Ig düzeylerinin değişimi görülmektedir.

Çizelge 2. Doğumdaki VKP'nın buzağı serum Ig düzeylerine etkisi (Encinias ve Lardy, 2000).

Ig Fraksiyonu	VKP			
	3	4	5	6
IgM (mg/dl)	146	157	193	304
IgG (mg/dl)	1998	2179	2310	2349

VKP Uygulaması İçin Uygun Dönemler

Küçük ve orta cüsseli sığırlarda 1 VKP değişimi 27-36 kg, büyük cüsselilerde ise 45-68 kg'lık canlı ağırlık değişimine karşılık gelmektedir (Encinias ve Lardy, 2000). VKP'ndaki değişimler üzerine pek çok faktör etkili olup, VKP uygulamasının üretimin her döneminde yapılması gerektiği farklı araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Encinias ve Lardy, 2000; Dechow ve ark., 2001; Gill, 2004). Vecchio (2004), beklenen doğum tarihinden 90 gün önce puanlama yapılarak istenilen vücut kondüsyonuna ulaşılması için et sığırlarının gruplandırılması gerektiğini bildirmektedir. Buzağılama ile sütten kesim arası dönemde ineklerin büyük çoğunluğu VKP kaybettiğinden, doğum öncesinde ve aşıım mevsiminde ineklerin vücut kondüsyonlarının düzenlenmesi için çok kısa bir süre bulunduğunu bildiren Arthington (1999), VKP<5 olanların belirlenerek bunlara daha fazla ek yemleme yapılmasını önermektedir. Benzer şekilde Hardin (1990), doğum öncesi dönemde VKP uygulaması yapılarak alınan besinlerin fetal gelişim ve vücut gereksinimleri için yeterli olup olmadığı konusunda bir yargıya varılması gerektiğini bildirmektedir. Mathis ve ark. (2002), VKP uygulaması için uygun dönemleri doğumdan 1-2 ay önce ve doğum dönemi olarak önermektedir. Araştırmacılar, doğum öncesi yüksek enerjili yemlerin verilmesinin doğum ile ilk kızgınlık arası süreyi ve buzağuların sütten kesim yaş ve ağırlıklarını da olumlu yönde etkilediğini saptamışlardır. Eversole ve ark. (2000) ise VKP yöntemi için doğumdan 60-90 gün öncesi

dönem ile doğum ve sütten kesim dönemlerinin oldukça önemli olduğunu bildirmektedirler. Gill (2004); VKP uygulamasının her dönemde yapılabilmesine karşın, aşıım öncesinde, kuru dönemde ve doğumda mutlaka gerçekleştirilmesi gerektiğini bildirmektedir. Buna karşın Encinias ve Lardy (2000); aşıımdan 30 gün önce ve 90 gün sonra, sütten kesimde, doğumdan 100 gün önce ve doğumda yapılmasını önermektedirler.

VKP'nın Değerlendirilmesi

Farklı ırk ve yaşta et sığırlarının besin madde gereksinimlerinin farklı olmasına karşın, yem tüketimi ve yemlerin besin madde içerikleri düşük olduğunda ihtiyaçlar karşılanamamaktadır. Rutin bir kış besleme programında yemlerden örnek olarak ham protein ve enerji düzeylerinin analiz edilmesi, tüketilen ve tüketilmesi gereken miktarların karşılaştırılarak gerekli protein ve enerji desteklemesinin yapılması bir zorunluluktur. Özellikle merada sığırların tükettikleri yem miktarının ve yemlerin besin değerlerinin saptanması zor olduğundan, kritik VKP'na sahip et sığırlarına daha iyi mera koşulları sağlanmalı ve takviye yem verilmelidir (Anonymous, 2003). Maksimum kondüsyona ulaşmasında buzağılama tarihinin belirlenerek yemleme programının düzenlenmesi ilk adım olmalıdır. Yetiştiricilerin çoğu sürüdeki normal kondüsyonlu inekleri de diğerleriyle birlikte ve aşırı yemleyerek fazladan enerji ve ek yem tüketimi ile masraf oluştururken, ineklerde de gereksiz yağlanmalara yol açmaktadırlar. Oysa VKP'na göre gruplandırılarak yapılan yemleme ile işletmeye de ekonomik katkı sağlanabilmektedir. Çizelge 3'te doğumda optimum VKP'na ulaşmak için gerekli uygulamalara ilişkin öneriler verilmiştir.

Canlı ağırlık değişimi sırasında, orta cüsseli bir et sığırı 1 VKP için 34-45 kg'lık vücut ağırlığı kaybetmeli ya da kazanmalıdır. Örneğin 5 VKP'ndaki 500 kg'lık orta cüsseli bir et sığırı 2 VKP kaybederek 3 VKP'lık 408-430 kg canlı

Çizelge 3. Doğumdan 90-100 gün öncesindeki VKP'nı doğumda 5-7 VKP'na getirmek için gerekli uygulamalar (Eversole ve ark., 2000)

VKP	Doğumda İstenen VKP	Öneriler
1	5	>158 kg canlı ağırlık kazanmalı
2	5	>135-138 kg canlı ağırlık kazanmalı
3	5	90-135 kg canlı ağırlık kazanmalı
4	5	68-90 kg canlı ağırlık kazanmalı
5	5-7	Föetal gelişim için 45 kg canlı ağırlık artışı gereklidir
6	5-7	Föetal gelişim için 45 kg canlı ağırlık artışı gereklidir
7	5-7	Canlı ağırlık artışı gerekmez
8	5-7	23-45 kg'lık canlı ağırlık kaybı gerekir
9	5-7	45-90 kg'lık canlı ağırlık kaybı gerekir

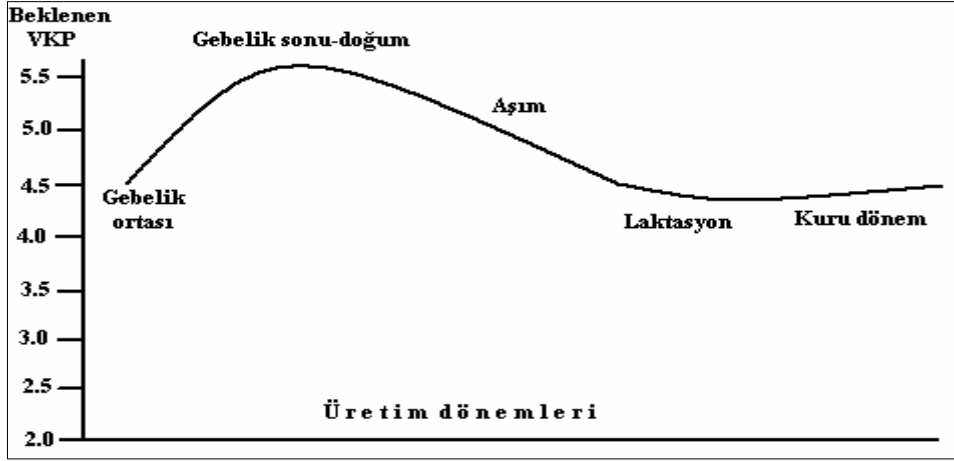
ağırlığa 68-90 kg ağırlık kaybederek ulaşmaktadır (Eversole ve ark., 2000).

Encinias ve Lardy (2000), ilk defa buzağılayan 2 yaşlı düveler için VKP'nın 6 olması gerektiğini; VKP 6'dan yüksek ineklerde doğum öncesi oluşan yağlanmanın zor doğumlara yol açabileceğini bildirmektedirler.

Et sığırlarında VKP üzerinde hayvana verilen yemin niteliği, yemleme menajmanı, buzağılama tarihi, sütten kesim yaşı, kalıtım, parazitler ve hastalıklar gibi çok sayıda faktörün etkili olduğu düşünüldürse, uygun VKP'na ulaşılması için gerekli öneriler şu şekilde sıralanabilir (Kunkle ve ark., 1998):

1. İşletmede yeterli düzeyde yem depolanmalıdır.
2. Ek yem temini, meranın durumu, pazarlama ve işletmenin diğer faaliyetler için uygun buzağılama dönemi belirlenmelidir.
3. Parazit ve hastalık kontrolleri özenle gerçekleştirilmelidir.
4. Rasyonların besin madde içerikleri dengeli olmalıdır.

5. Özellikle gençlerin üreme döngülerinin düzgün olabilmesi için yeterli protein ek yemi sağlanmalıdır.
 6. Yaş ve kondüsyona göre gruplandırarak yemleme programları uygulanmalıdır.
- Neary ve Yager (2002), üretimin değişik aşamaları için arzulanan VKP'ni aşağıdaki gibi şematize etmiştir.



Şekil 4. Et sığırlarında verim dönemleri içinde beklenen VKP'leri (Neary ve Yager, 2002)

Sonuç

Subjektif olmasına karşın basit ve kolaylıkla uygulanabilir bir teknik olan "Vücut Kondüsyon Puanlaması Yöntemi" et sığırlarının sahip olduğu vücut enerji depoları (kas ve yağ) düzeyinin belirlenmesinde kullanılabilir. Görsel tavin ve elle palpasyon yöntemlerinin uygulanmasını baz alan teknik, sığırların değişik kavram bölgelerindeki enerji depolarına göre sınıflandırılmasına ve yemleme programlarında buna uygun düzenlemelerin yapılabilmesinde yetiştiriciye kolaylık sağlamaktadır.

Özellikle ülkemiz gibi kayıt tutma sisteminin yaygın olmadığı ülkelerde vücut kondüsyon puanlaması yöntemi uygulamasının ve verim özellikleri ile VKP arasındaki ilişkilerin öğretilerek bu konuda az sayıda yapılan araştırma miktarının artırılmasının bir zorunluluk olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

- Anonymous, 2003. Use of body condition scores in nutritional and reproductive management of beef herd. <http://www.ncangus.com/newpage5.htm>
- Anonymous, 2004. Body condition scoring. <http://www.ag.unr.edu/ab/Extension/Heifer/02.pdf>
- Arthington, J., 1999. Utilize body condition scoring to improve beef cow productivity. <http://sfbfp.ifas.ufl.edu/A12-99.htm>
- Choy, Y.H., Brinks, J.S., Bourdon, R.M., 2002. Repeated-measure animal models to estimate genetic components of mature weight, hip height, and body condition score. *J. Anim. Sci.* 80(8):2071-2077.

Dechow, C.D., Rogers, G.W., Clay, J.S., 2001. Heritabilities and correlations among body condition scores, production traits, and reproductive performance. *J. Dairy Sci.* 84(1):266-175.

Domecq, J.J., Skidmore, A.L., Lloyd, J.W., Kaneene, J.B., 1995. Validation of body condition scores with ultrasound measurement of subcutaneous fat of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 78(10):2308-2313.

Encinias, A.M., Lardy, G., 2000. Body condition scoring 1: Managing your cow herd through body condition scoring. <http://www.ext.nodak.edu/extpubs/ansci/beef/as1026w.htm>

Eversole, .E., Browne, M., Hall, J.R., Dietz, R.E., 2000. Body condition scoring in beef cows. *Virginia Cooperative Extension. Pub. No: 400-795.*

Gill, W., 2004. Body condition scoring beef cattle. <http://www.tnbeefcattleinitiative.org/ShirtPocketInfoSheets/SP1.PDF>

Hamilton, J.G., 1994. Condition scoring beef cattle. *Agriculture Notes, AG 0113, The State of Victoria, Dept. of Natural Resources and Environment. Victoria-Australia.*

Hardin, R., 1990. Using body condition scoring in beef cattle management. <http://www.ces.uga.edu/pubcd/c762-w.html>

Herd, D.B., Sprott, L.R., 1986. Body condition, nutrition and reproduction of beef cows. *Texas Agricultural Extension Service. B-1526.*

Keown, J.F., 1996. How to body condition score dairy animals. <http://www.ianr.unl.edu/pubs/dairy/g997.htm>

Kor, A., Ertugrul, M., 2000. Canlı Hayvanda Karkas Kompozisyonu Tahmin Yöntemleri. *Hayvansal Üretim.* 41: 91-101.

Kunkle, W.E., Sand, R.S., Rae, D.O., 1998. Effects of body condition on productivity in beef cattle. *Univ. of*

Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agri. Sci. SP-144.

Mathis, C.P., Sawyer, J.E., Parker, R., 2002. Managing and feeding beef cows using body condition scores. Cooperative Extension Service, Circular 575. College of Agriculture and Home Economics, New Mexico State University.

Neary, M., Yager, A., 2002. Body condition scoring in farm animals. <http://www.ces.purdue.edu/extmedia>

Pryce, J.E., Coffey, M.P., Simm, G., 2001. The relationship between body condition score and reproductive performance. *J. Dairy Sci.* 84(6):1508-1515.

Rice, L.E., 1991. The effects of nutrition on reproductive performance of beef cattle. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 7(1):1-26.

Roche, J.F., Mackey, D., Diskin, M.D., 2000. Periparturient management of postpartum cows. *Anim. Reproduction Sci.* 60-61:703-712.

Rodenburg, J., 1996. Body condition scoring of dairy cattle. <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/dairy/facts/92-122.htm>

Schumann, F., 1994. Fall is the time to score body condition. <http://www.buelingo.com/pastarticles/condition.html>

Studer, E., 1998. A veterinary perspective of on-farm evaluation of nutrition and reproduction. *J. Dairy Sci.* 81(3):872-876.

Vecchio, R.P., 2004. Body condition scoring of beef cows. <http://www.louisianalivestock.org/pdffiles/Tips/beef/CattlemansCorner/BodyConditionScoring.pdf>

Veerkamp, R.F., Koenen, E.P., De Jong, G., 2001. Genetic correlations among body condition score, yield, and fertility in first-parity cows estimated by random regression models. *J. Dairy Sci.* 84(10):2327-2335.

Waltner, S.S., McNamara, J.P., Hillers, J.K., Brown, D.L., 1994. Validation of indirect measures of body fat in lactating cows. *J. Dairy Sci.* 77(99):2570-2579

Whittier, J.C., Steevens, B., Weaver, D., 1999. Body condition scoring of beef and dairy animals. Agricultural publication G2230-Sep. 15. University Extension, University of Missouri-Columbia.

Wright, I.A., Russel, A.J.F., 1984. Partition of body condition scoring in mature cows. *Anim. Prod.* 38:23-32.

SİĞİRLARI DIŞ GÖRÜNÜŞE GÖRE SINIFLANDIRMADA SAHA ELEMANLARININ ETKİSİ

Selahattin Kumlu¹

Onur Şahin²

Aşkın Galiç¹

Özet: Bu çalışma, damızlık sığırların sınıflandırılmasında sınıflandırma uzmanı olarak adlandırılan saha elemanlarının etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği tarafından, illerde çalışan saha elemanlarını ileri düzeyde (2. kez) eğitmek amacıyla düzenlenen iki günlük eğitim kursunda toplanan veriler kullanılmıştır. Tamamı Zooteknist Ziraat Mühendisi olan 16 saha elemanı 10 baş ineği doğrusal tanımlama yöntemiyle 17 farklı özelliğe göre tanımlamış ve ayrıca 100 puan sistemiyle 4 beden özelliğine göre puan vermişlerdir. Yapılan analizlerde; doğrusal tanımlamada kullanılan özelliklerde tekrarlanma derecesinin 0,01 ile 0,83; puanlama sisteminde kullanılan özelliklerde ise 0,18 ile 0,55 arasında değiştiği saptanmıştır. Sağrı eğimi dışında kullanılan tüm özelliklerde sınıflandırmacıların önemli varyasyon kaynağı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara dayanarak ve uluslararası kurallar gözetilerek doğrusal tanımlama ve puanlamada bir örnekliliği sağlayıcı öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sınıflandırma, sığır, ıslah

Effects of Classifiers on Classification of Cattle

Abstract: In this study the effects of classifiers on breeding cattle classification were assessed. Data used in this study gathered from advanced two days education courses held by Turkish Cattle Breeder's Association for those classifiers working in provinces. 10 cows were classified by sixteen classifiers, all agricultural engineers, using seventeen linear traits and also scored on 100 point scale for four different body characteristics. Results of analyses showed that the repeatability for linear traits varied between 0,01 and 0,83 and for 100 point scale's characteristics varied between 0,18 and 0,55. Study revealed that the main source of variability for all characteristics resulted from the classifiers with the exception of rump angle. Based on results and in the light of international regulations, suggestions were developed to uniform practices of linear classification and 100 point scale.

Key words: Classification, cattle, breeding

Giriş

Hayvan ıslahı çalışmalarında ilk olarak kullanılan özellikler, hayvanların dış görünüşüne ilişkin özelliklerdir. Hayvanın kıl örtüsü rengi, boynuzluluğu, cüsse iriliği gibi dış görünüş özellikleri 1900'lü yılların ortalarına kadar seleksiyonda ön planda tutulan özellikler olmuş; hayvanların verimleri ise, seleksiyonda yardımcı kistaslar olarak kullanılmıştır (Künzi, 1994).

Dış görünüş özellikleri bakımından damızlık hayvanların sınıflandırılmasında "ideal tip" ile karşılaştırma yoluna gidilmiştir. İdeal tip dışında, belirli bir ölçü kullanılmadan konu uzmanları tarafından sübjektif olarak yapılan bu sınıflandırmada, ülkeler arasında farklılıklar olmakla birlikte, genellikle, hayvanlara 50 ile 100 arasında değişen puanlar verilmiştir. Bu yöntemi bilim ve saha uzmanları arasında tartışılır kılan yanı da, sübjektifliği olmuştur. Wilcox (1992), ineklere verilen puanların puan veren uzman, ineğin yaşı, laktasyondaki dönemi ve gebelik durumu gibi faktörlere bağlı olarak önemli ölçüde değiştiğini ileri sürmüştür. Aynı kaynağa göre Wilcox ve ark. (1957) farklı uzmanların aynı ineklere verdiği puanlar arasında tekrarlanma derecesinin 0,54 ile 0,69 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kullanılan yöntem ve üzerinde durulan özellikler bakımından ülkeler arasında bir örneklilik sağlamak ve daha nesnel değerlere dayalı seleksiyon yapabilmek amacıyla Dünya Holstein Birliği (World Holstein Association -WHA) 1988'de bir çalışma başlatmış ve 1992 yılında ilk sonuçlar elde edilmiştir (Diers, 1992). Bunu izleyen çalışmalar sonunda WHA 1996'da bir standart hazırlamıştır (Feddersen, 1997; Mohrenstecher-Strie ve Holste, 1997). Holstein ırkı sığırların yanı sıra diğer sığır ırklarında da kullanılmasını ve uluslar arası genetik değerlendirmelerde bir örnekliliği sağlamak amacıyla ICAR (International Committee for Animal Recording – Uluslararası Hayvan Kayıt Komitesi) 2002 yılında, WHA standardını esas alarak bir talimat hazırlamış ve yayınlamıştır (Anonymous, 2002).

ICAR tarafından yayınlanan söz konusu talimata göre, dış görünüşe göre sınıflandırmada (kısa sınıflandırmada) standart olarak kabul edilen özelliklerin biyolojik anlamda doğrusal, özgün, kalıtsal, ölçülebilir ve ekonomik açıdan önemli olması, popülasyonda da varyasyon göstermesi gerekmektedir. Esas alınacak yöntem ise, doğrusal tanımlama yöntemidir. Bununla birlikte, herhangi bir sığır ırkının ıslahından sorumlu her örgüte, doğrusal tanımlama yöntemine ek olarak, 100 puan sistemine dayalı yöntemden yararlanma hakkı da verilmiştir.

¹ Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antalya

² Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği, Ankara

ICAR talimatında, bu örgüte üye olan tüm ülke ve örgütlerde süt sığırlarında kullanılmak üzere 15 standart özellik belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla sağrı yüksekliği, ön göğüs genişliği, beden derinliği, sütçülük özelliği (cüdago açısı), sağrı eğimi, sağrı genişliği, arka ayak duruşu, arka ayak açısı, tırnak açısı, ön meme bağlantısı, arka meme yüksekliği, meme merkez bağı, meme derinliği, arka meme başı yerleşimi ve meme başı uzunluğudur. Standart olarak kabul edilen bu 15 özelliğe ek olarak, her örgüt başka özellikleri de kullanma hakkına sahiptir. Örneğin, Türkiye'de diz ve ön meme başı yerleşimi de kullanılmakta, başka bir deyişle, doğrusal tanımlamada 17 özellik ele alınmaktadır (Anonim, 2000).

Doğrusal tanımlama sırasında her bir damızlık ineğe her bir özellik bakımından 1 ile 9 arasında değişen bir puan verilmektedir. Bu puan, hayvanın o özellik bakımından iyi veya kötü olduğunu değil, yalnızca hayvanın o özellik bakımından durumunu tanıtan bir değer niteliğindedir. Ayrıca, uzmanın görüşüne göre değil, nesnel kıstaslara göre ve gerektiğinde ölçülerek verilebilecek olan değerlerdir.

ICAR talimatına göre, doğrusal tanımlamada kullanılan özellikler meme, beden ve ayak-tırnak olmak üzere 3 ana grupta toplanırlar. Fakat, pratikte bunlara ek olarak sütçülük özelliği de dahil edilmektedir (Feddersen, 1997; Mohrenstecher-Strie ve Holste, 1997). Her bir özellik, ilgili olduğu gruba ekonomik önemini gösteren bir katsayıyla dahil edilmektedir.

Doğrusal olmayan özellikler olarak nitelendirilen özellikler bakımından ineklere 50-97 arasında değişen bir puan verilmesi önerilmektedir. Burada, doğrusal tanımlamadan farklı olarak, gerçek durum değil, istenen durum esas alınır. Başka bir deyişle, ideal inek tipi göz önünde bulundurularak ineklere beden, sütçülük özelliği, ayak-tırnak ve meme için puan verilir. Verilen puanların anlamı da şu şekilde belirlenmiştir: 90-97 mükemmel, 85-89 çok iyi, 80-84 iyi, 75-79 orta ve 50-74 yeterli.

ICAR'ın ilgili talimatında üzerinde önemle durulan noktalardan birisi, sınıflandırmayı yapacak olan saha elemanının niteliği ve görevidir. Buna göre; saha elemanları tarafsız olmalı ve merkezi bir eğitimden başarılı olduktan sonra da merkezce yürütülen hizmet içi eğitim programlarına düzenli olarak katılmalıdır. Her ülkede ıslahına çalışılan her bir ırkla ilgili bir şef sınıflandırma uzmanı olmalı ve eğitimler bu kişi tarafından programlanıp yürütülmelidir. Bununla güdülen amaç, saha elemanları arasındaki görüş, değerlendirme-tanımlama ve uygulama farklılıklarının asgariye indirilmesidir. Ülkeler arasında farklılığı azaltmak amacıyla, şef sınıflandırmacılar arasında bilgi ve deneyim değişiminin sağlanması gerekmektedir. Sınıflandırmacılar kesinlikle ticari yapay tohumlama örgütlerinden bağımsız olmalıdır. Olası etkilerini

düzeltebilmek için, bir boğanın tüm kızlarının bir tek uzman tarafından sınıflandırılması önlenmelidir. Modele sabit etkili ana faktör olarak konulabilmesi için her bir uzmanın aynı gün içinde en az 5 baş ineği sınıflandırması sağlanmalıdır. Öngörülen bir diğer husus, sınıflandırma uzmanlarının tam zamanlı profesyonel şeklinde çalışmalarıdır. Bir diğer önemli nokta, sınıflandırma yapan örgütün tekel konumunda olması ve aynı ıslah programı kapsamında birden fazla örgütün faaliyet göstermemesidir.

Yukarıda yapılan açıklamalar göstermektedir ki, ölçülebilir olmalarına karşın doğrusal tanımlamada kullanılan özelliklerde sınıflandırma uzmanları önemli varyasyon kaynağı olabilmekte; etkilerini azaltmak amacıyla da, özel ve sürekli eğitimden geçmeleri, sahada yoğun bir biçimde ve profesyonelce çalışmaları öngörülmektedir. Kanada'da, her bir uzmanın yılda ortalama 10.000 baştan fazla ineği sınıflandırdığı ve ancak bu rakama erişildikten sonra sınıflandırma değerlerinde istenen isabet derecesine ve istikrara ulaşıldığı ileri sürülmektedir (Anonymous, 2000). Aynı kaynakta, Kanada'da 1999 yılında 17 tam zamanlı çalışan profesyonel sınıflandırmacının toplam işletme ziyareti sayısı ve sınıflandırdığı inek sayısı sırasıyla 16.145 ve 185.466 baş olarak bildirilmiştir.

Türkiye'de sınıflandırma çalışmaları, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı desteğiyle Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği (Merkez Birliği) tarafından 1999 yılında uygulamaya konulan ıslah programı kapsamında yürütülmektedir. Bu amaçla, 1999-2003 yıllarında 8 eğitim kursu düzenlenmiş, Birlik ve Bakanlık elemanı 152 kişinin bu kurslara katılması sağlanmıştır (Kumlu, 2004). İlk dönemlerde Almanya'dan getirilen şef sınıflandırmacı yönetiminde yapılan bu kurslar daha sonra Merkez Birliği uzmanlarınca yürütülmüştür. Bu kurslardan bazıları, daha önce kurs almış kişilerin ileri eğitimi ve deneyimlerinden yararlanma amacıyla düzenlenmiştir. Bununla birlikte, eğitilmiş olan bu uzmanların çeşitli nedenlerle sahada etkin çalışmadığı veya çalışmadığı ve bugüne kadar değerlendirmeye alınacak kapsam ve kalitede veri toplanmadığı bilinmektedir.

Bu çalışma, Merkez Birliği tarafından ikinci kez eğitilen sınıflandırma uzmanlarının etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu arada, sınıflandırmada kullanılan her bir özellik bakımından tekrarlanma derecesi de tahmin edilmiştir. Oldukça mütevazı bir materyale dayalı olarak yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçların, en azından, sahadaki elemanlar arasındaki farklılığı ortaya koyarak alınması gereken önlemlere ışık tutması beklenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyali olarak, 2003 yılında Merkez Birliği tarafından Karacabey Tarım İşletmesi'nde (Bursa) yapılan eğitim kursunda toplanan veriler kullanılmıştır. Çeşitli illerde sınıflandırma uzmanı olarak yetki belgesine sahip 16 Zooteknist Ziraat Mühendisinin ikinci kez katıldığı bu eğitim kursu iki günlük süre içinde gerçekleştirilmiştir. Bu süre içinde uzmanlar 10 baş ineği 17 doğrusal tanımlama özelliğine göre tanımlamış ve doğrusal olmayan 4 beden özelliğine göre 100 puan sistemiyle puanlamıştır. Doğrusal tanımlama özelliklerinden yalnızca sağrı yüksekliği cm cinsinden diğerleri ise 1 ile 9 puan arasında değişen değerlerle saptanmıştır. Doğrusal olmayan özellikler bakımından ise, Türkiye'de uygulanmakta olan talimat gereğince 65 ile 100 puan arasında değişen bir puanın verilmesi gerekmektedir (Anonim, 2000). Sınıflandırmacılar 14'ü 10 baş ineğin hepsini sınıflandırırken, birinin 9 ve bir diğerinin ise yalnızca 7 baş ineği sınıflandırdığı belirlenmiştir.

Her iki yöntemle her bir özellik için elde edilen ham değerlerin inek içi ortalamaları, standart hataları, en küçük ve en yüksek değerleri ile varyasyon katsayıları MsAccess adlı paket programla hesaplanmıştır. Daha sonra, aşağıda görülen doğrusal model eşitliği kurulmuş ve veriler LSMLMW adlı bilgisayar paket programıyla (Harvey, 1987) analiz edilmiştir.

$$y_{ijk} = \mu + pm_i + sn_j + e_{ijk}$$

Eşitlikte yer alan simgelerden y gözlem değerlerini, μ genel ortalamayı, pm_i i. ineğin kalıcı (genetik ve çevresel) etkisini, sn_j j. sınıflandırmacının etkisini ve e ise hata etkilerini ifade etmektedir. Varyasyona yol açtığı varsayılan faktörlerden ineğin kalıcı etkisi şansa bağlı, sınıflandırmacının etkisi ise sabit etkili faktör olarak modele konulmuştur. Sınıflandırıldıkları tarihte ineklerin yaşı ve laktasyon dönemi saptanmamış olduğundan bu iki faktör modele konulamamıştır.

Tekrarlanma derecesi, ineklere ait kalıcı varyansın fenotipik varyanstaki payı olarak hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Ön değerler

Sınıflandırmacılar arasında bir ön karşılaştırma yapmak amacıyla, sınıflandırdıkları her bir ineğin her bir özelliği bakımından ortalamalar, standart hatalar, en küçük ve en yüksek değerler ile varyasyon katsayıları hesaplanmıştır. Aşırı düzeyde yer kaplayacağından dolayı elde edilen tüm değerler yerine, doğrusal tanımlama özelliklerinden yalnızca sağrı genişliği ve diğerlerinden de yalnızca ayak-tırnak özelliğine ilişkin sonuçların Çizelge 1'de verilmesi uygun bulunmuştur.

Çizelge 1. Sağrı genişliği ve doğrusal olmayan özelliklerden ayak-tırnak ile ilgili her bir ineğin tanımlayıcı değerleri

İnek	Sağrı genişliği						Ayak-tırnak					
	N	Ortalama	Sh	En az	En çok	VK%	N	Ortalama	Sh	En az	En çok	VK%
25565	16	4,5	0,63	4	6	14,1	16	79,5	3,86	72	85	4,9
27606	16	5,1	1,00	3	7	19,7	16	76,6	2,66	73	82	3,5
27625	15	5,7	1,05	4	7	18,5	15	78,6	3,11	74	84	4,0
27671	15	5,4	0,74	4	6	13,6	15	79,2	3,08	74	84	3,9
27814	16	6,7	0,60	6	8	9,0	16	77,3	2,75	70	80	3,6
27819	15	5,1	1,10	3	7	21,7	15	78,1	3,20	74	85	4,1
27938	15	5,1	0,70	4	7	13,9	15	78,9	3,58	73	86	4,5
27962	16	5,3	1,18	3	8	22,5	16	75,6	2,42	72	80	3,2
27967	16	5,4	0,96	4	7	17,8	16	77,9	2,64	71	82	3,4
28010	16	4,3	0,68	3	6	16,1	16	76,2	2,83	71	83	3,7

Çizelge 1'de, özellikle sağrı genişliği ile ilgili en az ve en yüksek değerlere bakıldığında açıklanması çok güç olan bir durumla karşı karşıya kalındığı açıkça ortaya çıkmaktadır. Çünkü, konu ile ilgili yukarıda değinilen ICAR talimatına göre, oturak yumruları arasındaki mesafeye bakarak mesafesi az olanlara 1-3, ortalama olanlara 4-6 ve yüksek olanlara 7-9 puanlarından birisi verilecektir. Eğitim

kurslarında ise, oturak yumruları arasındaki mesafenin 17-18 cm (yaklaşık 8-10 parmak) olması halinde ineğe 5 puan verilmesi, bu değerden azaldıkça 4-1, yükseldikçe de 6-9 arasında bir değer verilmesi önerilmektedir. Çizelge 1'deki değerler incelendiğinde, 2. kez eğitim alan uzmanların aynı ineğe farklı iki uça sayılabilecek değerler (örneğin 3 ve 8) verebildikleri ortaya

çıkılmaktadır. Bu, sistemin güvenilirliği açısından oldukça ciddi bir sorundur. Uzmanların pratik eksikliğine, eğitim kursunda heyecanlanmalarına vb. faktörlere dayandırılabilir olan bu sorunun üzerine mutlaka ve bir an önce gidilmeli ve çözüme kavuşturulmalıdır.

Doğrusal olmayan özelliklerde uzmanların puanları arasında farklılık görülmesi daha olağan sayılmalıdır. Bununla birlikte, aynı ineğe bir uzmanın çok iyi, bir diğeri ise zayıf-yeterli puan vermesi de düşündürücüdür. Bu tür sapmaların asgariye indirilmesi için, yukarıda verilen Kanada örneği kadar olmasa da ICAR'ın öngördüğü yıllık 200 baş inek/sınıflandırmacı değerinin gerçekleştirilmesine çalışılmalıdır.

Variyans analiz sonuçları

Yapılan varyans analizi sonucunda, sağrı eğimi dışında incelenen tüm özelliklerde sınıflandırma yapan uzmanların önemli ($P<0,01$) bir varyasyon kaynağı olarak rol oynadıkları saptanmıştır. Sınıflandırmacılar arasında en büyük farklılık ise, sonradan eklenen özelliklerden diz özelliğinde görülmüştür.

Her bir özellik ile ilgili 156'şar gözlem değerinin kullanıldığı analizde en küçük kareler ortalamaları ve tekrarlanma derecesi ile bunlara ait standart

hata değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Buradan anlaşılacağı üzere, kullanılan ineklerde sağrı yüksekliği ortalama 140 cm'nin biraz altında bulunmuştur. Bu değer, Alman Holstein popülasyonunda ilk buzağısını doğuran inekler için asgari değer olarak öngörülen 142 cm'den (Mohrenstecher-Strie ve Holste, 1997) daha düşüktür. 1-9 arasında değer verilerek saptanan diğer özelliklerin ortalaması ise 4,4 ile 6,1 arasında değişmiştir. Doğrusal olmayan 4 beden kısmı ile ilgili verilen puanların ortalaması 78 dolayında gerçekleşmiştir. Bu da, sınıflandırmacıların inekleri 4. sınıfa, yani yeterlilerin bir üst sınıfı olan orta inek grubuna dahil ettiğini göstermektedir.

Değerlendirilen tüm özelliklerde en yüksek ve en düşük tekrarlanma derecesi değerleri doğrusal özelliklerden sağrı yüksekliği ($0,83 \pm 0,072$) ve diz ($0,01 \pm 0,038$) ile ilgili bulunmuştur. İncelenen doğrusal özelliklerden 13'ünde tekrarlanma derecesi 0,20'den, 9'unda ise 0,30'dan, 8'inde 0,40'tan daha yüksek bulunmuştur. Doğrusal olmayan özelliklerde tekrarlanma derecesi ise 0,18 ile 0,55 arasında değişmiştir. Başta tekrarlanma derecesi düşük olan özelliklerde olmak üzere, hata payını azaltmak amacıyla öncelikle veri toplama hatalarını asgariye indirecek önlemler alınmalı; ardından da, daha etkin bir modelle analiz yapılması sağlanmalıdır.

Çizelge 1. En küçük kareler ortalamaları ve tekrarlanma derecesi (r) ile bunlara ait standart hata değerleri (N=156)

Özellik	Doğrusal özellikler				Doğrusal olmayan özellikler				
	ORT	SH	R	SH	Özellik	ORT	SH	r	SH
Sütçülük özelliği	4,9	0,29	0,55	0,134	Süt tipi	77,5	0,61	0,40	0,135
Sağrı yüksekliği	139,4	0,96	0,83	0,072	Beden	78,1	0,89	0,55	0,133
Beden derinliği	6,1	0,17	0,38	0,133					
Ön göğüs genişliği	5,6	0,12	0,13	0,082					
Sağrı genişliği	5,2	0,21	0,42	0,136					
Sağrı eğimi	5,2	0,25	0,52	0,135					
Arka bacak açısı	5,0	0,12	0,12	0,081	Ayak	77,8	0,44	0,18	0,096
Tırnak yüksekliği	4,9	0,16	0,28	0,119					
Diz yapısı	5,2	0,09	0,01	0,038					
Arka bacak duruşu	4,9	0,14	0,17	0,096	Meme	78,2	0,64	0,38	0,133
Ön meme bağlantısı	5,5	0,22	0,29	0,123					
Arka meme yüksekliği	5,8	0,31	0,46	0,137					
Meme merkez bağı	5,1	0,31	0,44	0,136					
Meme tabanı	4,7	0,32	0,57	0,132					
Ön meme başı yerleşimi	4,4	0,15	0,23	0,110					
Ön meme başı uzunluğu	5,5	0,23	0,64	0,122					
Arka meme yerleşimi	5,5	0,18	0,26	0,116					

Sonuç ve Öneriler

Küçük bir veri setiyle ve öncelikle sınıflandırmacının etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, ele alınan özelliklerden sağrı eğimi dışındaki tüm özelliklerde sınıflandırma değerleri üzerine sınıflandırmacıların önemli varyasyona yol açacak düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Sınıflandırmacı etki payının en yüksek olduğu

özellik, sisteme sonradan eklenmiş olan diz özelliğidir. Bu özellik ile ilgili tekrarlanma derecesi de %1 gibi çok düşük seviyelerde bulunmuştur.

Sınıflandırmacı etkisinin doğrusal özelliklerde bu kadar yüksek ($P<0,01$) olması düşündürücüdür. Ölçülerek saptanabilen bu özelliklerde sınıflandırmacılar arasında farklılığın azaltılması için, sınıflandırmacıların eğitim ve uygulama

faaliyetleri gözden geçirilmeli; 200 baştan az olmamak kaydıyla yıl içinde çok sayıda ineği sınıflandırmaları; işini seven, motivasyonu yüksek, yabancı ülkelerdeki bilgi ve deneyimlerden yararlanacak kadar yabancı dil bilen bir uzmanın şef sınıflandırmacı olarak seçilmesi; şef sınıflandırmacı başkanlığında her yıl bilgi tazeleme ve görüş alış-verişini sağlamak amaçlı uygulamalı eğitim kursları düzenlenmelidir. Alınabilecek bir diğer önlem, ICAR'ın ilgili talimatında belirtildiği üzere, sınıflandırmacıların başka görevlerde kullanılmaları önlenerek profesyonelce çalışmalarının sağlanmasıdır. Kanada gibi büyük bir coğrafyaya ve büyük bir popülasyona sahip bir ülkede 17 sınıflandırmacı yeterli olduğuna göre, Türkiye'de de bu işe gönül vermiş, yetenekli ve gelişmeye açık az sayıda uzmanın yetiştirilmesi üzerinde durulabilir. Profesyonelce çalışacak bu kişiler yalnızca bir ilde değil, komşu birkaç ilde görev alabilirler.

Tekrarlanma derecesini yükseltmek ve dolayısıyla hata payını azaltmak amacıyla, öncelikle, saha çalışmalarında özen artırılmalı, veri kapsam ve kalitesi yükseltilmelidir. Bir sonraki aşama ise, kapsam ve kalitesi yükselen verilerin yapısına uygun bir modelin geliştirilmesidir.

Türkiye'de son yıllarda güncellik kazanan sınıflandırma çalışmaları konusunda, az sayıda da olsa, araştırma amaçlı bazı çalışmalara rastlanmaktadır. Bilimsel unvanları ne olursa olsun, bu konuda uygulamalı eğitim almamış ve uygulama içinde sürekli yer almayan, dolayısıyla da yeterli deneyimi bulunmayan araştırmacıların çalışma yapması sakıncalı görünmektedir. Bu tür araştırmaların amacına ulaşabilmesi için mutlaka uzman sınıflandırmacılarından yararlanma yoluna gidilmelidir.

Kaynaklar

Anonim, 2000: Damızlık Süt Sığırlarında Soykütüğü Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TÜGEM Yayınları. Ankara

Anonymous, 2000. Type Classification and Genetic Evaluations in Canada. <http://www.cdn.ca/Articles/type1.pdf>

Anonymous, 2002. Guidelines. Section 10: ICAR Standard Methods of Genetic Evaluation. http://www.icar.org/docs/Rules%20and%20regulations/New%20Guidelines/a_chapter05.pdf

Diers, H., 1992: Harmonization of type evaluations. 8th World Holstein Friesian Conference. 1-6 June, 1992. Budapest, Hungary :57-64

Feddersen, 1997: Germany has introduced a new breeding value for conformation. German Dairy Cattle 13: 8-9

Harvey, W.R., 1987: User's Guide for LSMLMW. PC Version (PC-1)

Kumlu, S., 2004: Cattle Breeder's Association of Turkey. 1. Ortak Balkan Ülkeleri Siyah Alaca Sığır Yetiştiricileri Toplantısı. 6-7 Ocak, 2004, Kırklareli

Künzi, N., 1994: Exterieur. (Ed. H. Kräußlich, Tierzüchtungslehre). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 147-153

Mohrenstecher-Strie, J., C. Holste, 1997: Neue Kuheinstufung bringt mehr Klarheit. Milchrind (4): 8-12

Wilcox, C.J., 1992: Growth, Type and Dairy Beef. (ed. Van Horn, H.H. and C.J. Wilcox, "Large Dairy Herd Management"), Management Services American dairy Science Association. Champaign: 36-4.

SÜT SIĞIRLARINDA FARKLI SÜT VERİM SEVİYESİNDEKİ SÜRÜLERDE SÜT VERİMİNE AİT VARYANS UNSURLARININ TAHMİNİ*

Gülhan Erdoğan¹

Numan Akman²

Özet: Farklı süt verim seviyelerinin varyans unsurları üzerine etkisinin ve boğaların farklı verim seviyeleri için hesaplanan damızlık değerlerinin birbirine uygunluğunun araştırıldığı bu çalışmada, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği veri tabanında bulunan Siyah Alaca ırkı 6791 baş ineğin soy bilgileri ve 1994-2002 yılları arasında başlamış ilk laktasyon süt verim kayıtları kullanılmıştır. Farklı verim seviyesi grupları oluşturulurken, ortalamaları dikkate alınarak sürüler iki (düşük, yüksek) ve üç (düşük, orta, yüksek) gruba ayrılmış ve her bir grupta Bireysel Hayvan Modeli (Animal Model) esas alınarak REML (Restricted Maximum Likelihood) yöntemi ile varyans unsurları tahmin edilmiştir. İki grup oluşturulduğunda kalıtım derecesi süt verimi düşük grupta 0.03, yüksek grupta 0.22 iken, üç grup oluşturulduğunda düşük, orta ve yüksek süt verim ortalamalı gruplar için sırasıyla 0.01, 0.02 ve 0.17 olarak tahmin edilmiştir. Çalışmada aynı babaların döllerinin bulunduğu sürüler belirlenmiş ve bunlarda süt verim ortalamalarına göre iki ve üç gruba ayrılmıştır. Bu sınıflama biçiminde kalıtım dereceleri ortalaması düşük ve yüksek gruplar için 0.41 ve 0.23 olurken, düşük, orta ve yüksek gruplar için sırasıyla 0.11, 0.01 ve 0.13 olarak tahmin edilmiştir. Her sınıflama grubunda farklı verim seviyelerinde ortak olan babaların damızlık değerleri arasındaki sıra korelasyonları hesaplanarak çizelgeler halinde verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Süt sığırı, verim seviyesi, varyans unsurları, kalıtım derecesi

Estimation of Variance Components for Milk Yield According to Herd Average Yield in Dairy Cattle

Abstract: This study has been out to investigate the effect of herd production level on heritability of milk yield of Holstein cattle registered at the data base of the Cattle Breeders' Association of Turkey. The data set used in this study consisted of first lactation milk records from 6791 cows calved between 1994-2002. The herds were split into two (low, high) and three (low, medium, high) groups on the basis of the average milk yield and estimated variance components in each group by REML (Restricted Maximum Likelihood) using an Animal Model. When herds were split into two groups, estimates of heritability were 0.03 at the low group and 0.22 at the high group. When herds were split into three groups, estimates of heritability were 0.01, 0.02 and 0.17 at the low, medium and high groups, respectively. When the same sires were included in all groups, estimates of heritability 0.41 at the low group and 0.23 at the high group, 0.11, 0.01 and 0.13 at the low, medium and high groups, respectively. The rank correlations between breeding values of bulls which have progeny on different production levels were calculated.

Key words: Dairy cattle, production level, variance components, heritability

GİRİŞ

Türkiye'de, cumhuriyetin kuruluşundan itibaren genetik seviyenin iyileştirilmesi için çeşitli girişimlerde bulunulmuştur. Öncelikle yerli ırkların kendi içlerinde ıslahına çalışılmış, fakat daha sonra bu şekilde yeterli ilerleme sağlanamayacağı düşünülerek kültür ırkı hayvan ithalatına başlanmıştır. Genetik seviyenin iyileştirilmesinde 1970'li yıllardan itibaren ise öncelik hemen tamamen ithalata verilmiş; örneğin 1989-1996 yılları arasında yaklaşık 250 bin baş gebe düve ithal edilmiştir (Akman ve ark., 2001). İthalat, dişi damızlık düzeyinde kalmamış, sperma ve zaman zaman da damızlık erkek hayvan ithal edilmiştir. Bu arada Türkiye'nin hemen her bölgesinde kültür ırkı erkek ya da kültür ırkından spermanın kullanıldığı melezleme çalışmaları da yürütülmüştür. Melezleme ve kültür ırkı yetiştiriciliği, her tarımsal bölgede aynı hızda ve genişlikte yürütülmediği gibi aynı sonucu da vermemiştir. Bu durum, sığır genotiplerinin tarımsal bölgeler sığır varlığındaki payında (Çizelge 1) açıkça görülmektedir (Akman

ve ark., 2000). Kültür ırkı, kültür ırkı melezi ve yerli ırkların hem bölge hem de söz konusu bölgelerin ülke sığır varlığındaki payları incelendiğinde, yerli genotiplerin payının en düşük olduğu bölgelerin Türkiye'nin en gelişmiş bölgeleri olarak kabul edilen Ege ve Marmara bölgeleri olduğu görülmektedir. Doğu Anadolu'nun hemen tamamını içeren üç tarımsal bölgede (5., 6. ve 8.) ise, yerli genotiplerin payı %61-%78 arasında değişmektedir. Buna karşılık Türkiye kültür ırkı sığır varlığının yaklaşık %60'ı da Ege, Marmara ve Orta Güney bölgelerimizde yetiştirilmektedir. Bölgeler arasında görülen bu farklılık, bölgelere özel çözümler üretilmesi gerektiğini göstermektedir. Bölgesel çözümler üretmeyi gerektiren tek unsur, genotip oranları bakımından bölgeler arasında var olan farklılık değildir. Buna ek olarak, sağlanabilecek çevre koşulları, iklim, işletme büyüklükleri, bitkisel üretim deseni, süt pazarlama imkânları, üreticinin örgütlenme düzeyi gibi pek çok faktör de bölgelere özel çözüm yolları bulmayı gerekli kılmaktadır.

* Yüksek Lisans Tezi'nden hazırlanmıştır.

¹ Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği, Ankara

² Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ankara

Süt Verimine Ait Varyans Unsurlarının Tahmini

Çizelge 1. Tarımsal bölgeler sığır varlığında çeşitli genotiplerin ve Türkiye sığır varlığında bölgelerin payı (%)

BÖLGELER	Bölge sığır varlığında payı (%)			Türkiye sığır varlığında bölgenin payı (%)			
	Kültür ırkı	Kültür ırkı melezi	Yerli ırk	Kültür ırkı	Kültür ırkı melezi	Yerli ırk	TOPLAM
Ortakuzey (1)	17.8	42.5	39.7	10.2	20.1	12.5	14.2
Ege (2)	47.7	30.5	21.8	24.0	12.7	6.1	12.5
Marmara (3)	64.1	24.9	11.1	19.1	6.1	1.8	7.4
Akdeniz (4)	17.2	45.5	37.3	5.2	11.3	6.2	7.5
Kuzeydoğu (5)	5.9	21.8	72.3	3.2	9.7	21.6	13.4
Güneydoğu (6)	9.1	13.0	77.9	3.4	4.0	16.2	9.3
Karadeniz (7)	17.7	37.2	45.2	11.9	20.7	16.8	16.7
Ortadoğu (8)	15.8	23.4	60.9	5.9	7.3	12.7	9.4
Ortağüney (9)	45.2	26.0	28.8	17.2	8.2	6.1	9.5
TÜRKİYE	24.9	30.1	45.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Daha önce de belirtildiği gibi, hayvan başına verimin artırılmasının yollarından biri genetik ıslahıdır. Hayvan ıslahı programlarının hazırlanması ve başarıyla yürütülebilmesi için üzerinde çalışılan popülasyon hakkında doğru ve güvenilir bilgilere sahip olmak gerekir. İhtiyaç duyulan bilgilerin başında genetik ve fenotipik varyans ile bunlara bağlı olarak hesaplanan kalıtım ve tekrarlanma dereceleri gelmektedir. Çoğu kez üzerinde durulan özellik veya özelliklere ait genetik ve fenotipik parametreler olarak ifade edilen bu değerlerin, söz konusu popülasyona özgü ve güvenilir tahminler olması genetik ıslahın başarısını artıracaktır.

Kalıtım derecesi, bir özelliğe tespit edilen fenotipik varyansta genotipik farklılığın payı, yani, genotipik varyansın fenotipik varyansa oranı olarak ifade edilebilir. Başta damızlık değeri olmak üzere, isabet derecesi ve genetik ilerlemenin tahmininde kalıtım derecesi ve gerektiğinde tekrarlanma derecesinden yararlanır. Anlaşılacağı üzere kalıtım derecesi iki

varyansın oranı olduğundan, bu oranın gerek payında gerekse paydasında meydana gelebilecek bir değişiklik kalıtım derecesinin farklı değerler almasına yol açacaktır. Diğer bir deyişle, bir popülasyonun genetik yapısı veya içinde bulunduğu çevre şartları ya da her ikisi de değiştiğinde, buna bağlı olarak kalıtım derecesinin de değişmesi beklenir.

Bu açıdan bakıldığında, çevrenin temel unsurlarından olan bakım ve yönetim seviyesine bağlı olarak, dolayısıyla da farklı verim seviyelerinde kalıtım derecesinin değişmesi beklenir. Ayrıca kalıtım derecesi değişmesi bile genetik ilerlemeyi etkileyen unsurlardan biri olan genetik varyans değişebilir.

Birçok araştırmacı verim seviyesine bağlı olarak kalıtım derecesinin değişimini incelemek için, sürüleri iki, üç veya daha fazla verim seviyesi grubuna ayırarak her bir grupta kalıtım derecesi tahmin etmişlerdir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı süt verim seviyelerinde hesaplanan ait kalıtım dereceleri

Verim Seviyeleri					KAYNAK
Düşük	Düşük-Orta ¹	Orta	Orta-Yüksek ¹	Yüksek	
0.05	-	0.15	-	0.22	Mason ve Robertson (1956)
0.20	-	0.24	-	0.19	Mitchel ve ark. (1961)
0.19	-	0.25	-	0.28	Van Vleck (1963)
0.33	-	0.32	-	0.35	Vos (1964)
0.20	-	-	-	0.36	Hartmann (1968)
0.53	-	0.47	-	0.38	Van Vleck ve Bradford (1964)
0.17	-	0.25	-	0.30	Van Vleck ve Bradford (1964)
0.22	-	0.25	-	0.33	Averdunk ve Alps (1971)
0.21	-	0.26	-	0.28	Majjala ve Hana (1974)
0.22	-	0.26	-	0.22	Mokhtar Ibrahim (1979)
0.21	-	0.25	-	0.28	Danell (1981)
0.24	-	-	-	0.30	Hill ve ark., (1983)
0.21	0.28	-	0.33	0.22	Mirande ve Van Vleck (1984)
0.22	-	0.16	-	0.21	Lofgren ve ark. (1985)
0.18	-	0.22	-	0.24	Boldman ve Freeman (1990)
0.19	-	0.23	-	0.25	Lee ve ark. (1993)
0.42	0.38	-	0.35	0.33	Santus ve ark. (1993)
0.09	-	-	-	0.21	Stojic ve ark. (1998)
0.22	-	0.27	-	0.41	Zwolinska-Bartczak (2000)
0.22	-	-	-	0.30	Castillo-Juarez ve ark. (2002)
0.39	-	-	-	0.38	Araujo ve ark. (2002)
0.16	-	0.20	-	0.20	Jara ve ark. (2002)
0.23	-	0.16	-	0.17	Marion ve ark. (2003)

¹ Bu sütunda değer olan çalışmalarda sürüler dört farklı verim seviyesine ayrılmıştır.

Çizelge 2'de görüldüğü üzere çalışmaların bir kısmında düşük, bir kısmında orta, bir kısmında ise yüksek verim seviyeli grupta kalıtım derecesi daha yüksek bulunmuştur.

Bu durum ile Türkiye'de oldukça farklı çevre koşullarının ve gerçekten farklı ortalama değerler gösteren sürülerin bulunması bir arada düşünüldüğünde, bütün sürülerin bir arada ve bir parametreyle değerlendirilmesinin doğruluğu tartışılabilir. Bu nedenle varyans unsurlarının verim seviyesine bağlı olarak değişip değişmediğinin incelendiği bu çalışmada Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'nin verileri esas alınmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırmanın materyalini, 1 Kasım 2003 tarihi itibarıyla Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği veri tabanında yer alan bilgilerin bir bölümü oluşturmuştur. Bu veri tabanından hayvanları tanıttıcı (numarası, ili, işletmesi vb) bilgilere ek olarak, pedigrı bilgileri, 305 günlük süt verimi ile laktasyona başlama ay ve yılları alınmıştır.

Yöntem

Bu bölümde, verilerin analize hazırlanması, verim seviyesi gruplarına ayırma ve modele ilişkin bilgiler verilecektir.

Verilerin analize hazırlanması

Mevcut kayıtlardan, önce aşağıda belirtilen hususlar dikkate alınarak hayvanların 305 günlük laktasyon süt verimlerine ilişkin bilgileri içeren laktasyon dosyası ve pedigrı bilgilerinin yer aldığı pedigrı dosyası hazırlanmıştır. Dosyalar hazırlanırken;

1. Belirgin ve anlamlı bir numaraya sahip olmayanlar, aynı numaraya sahip farklı inekler ve babası bilinmeyen inekler değerlendirme dışı bırakılmıştır.
2. İneklerin sadece ilk laktasyon bilgileri değerlendirilmiştir
3. Buzağılama yaşı 17-40 ay sınırlarının dışında kalan ineklere ait laktasyonlar değerlendirme dışı bırakılmıştır.
4. 220 günden kısa ve 550 günden uzun süren laktasyonlar değerlendirilmemiştir.
5. 305 günden kısa süren laktasyonların normal olarak tamamlandığı varsayılarak düzeltme yapılmamış, 305 günden uzun süren laktasyonlar da ise ilk 305 günlük verim dikkate alınmıştır.
6. Süt verimi 2 000 kg dan düşük olan laktasyon bilgileri değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Veri tabanında bulunan 135089 laktasyon kaydından 1. laktasyona ait olan 46613'ü dikkate alınarak yeniden değerlendirilmiş ve bunlardan 25159'unun yukarıdaki kriterlere uygun olduğu

belirlenmiştir. Değerlendirmeye alınabilir nitelikteki kayıtların illere dağılımı ve illerin coğrafi yakınlıkları ile her ildeki baba, işletme ve laktasyon sayıları dikkate alınarak 33 ilden toplam 9 ile ait kayıtların değerlendirilmesine karar verilmiştir (Çizelge 4). 2003 buzağılama yılı bilgileri tam olarak sağlanamadığı, 1994 yılından önceki buzağılama yıllarında da laktasyon sayısı az olduğu için 1994-2002 yılları arasındaki süt verimleri dikkate alınmıştır. Dokuz ilde 1994-2002 yılları arasındaki süt verim bilgileri incelendiğinde, bazı babaların sadece bir işletmede temsil edildiği, benzer şekilde bazı işletmelerdeki ineklerin de bir babanın dölü oldukları anlaşılmıştır. Bu durumun baba ve işletme etkilerinin karışmasına yol açacağı düşünüldükten, en az iki babanın döllerinin yer aldığı işletmelerden, en az üç işletmede dölü bulunan babaların kızlarına ait laktasyon kayıtları değerlendirmeye alınmıştır.

İşletmelerin temsil edildiği buzağılama yılları incelendiğinde ise, bazı işletmelerin sadece bir yıl kayıt edildiği ve daha sonra sistemden çıktığı görülmüş, bu durumdaki işletmelerin de değerlendirme dışı bırakılmasına karar verilmiştir.

Sonuç olarak; 443 babanın 6791 kızının 1994-2002 yılları arasında başlamış ilk laktasyon bilgileri değerlendirilmeye alınabilmiştir.

Değerlendirmeye dahil edilen baba, işletme ve inek sayıları iller esas alınarak Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, iller ortalaması 4887.1-6092.9 arasında değişmekle birlikte, genel ortalama 5557.1'dir. Bu değer, daha önce aynı populasyon için Akman ve Kumlu (2003) tarafından bildirilene yakındır.

Çizelge 3. Değerlendirmeye alınan illere göre baba, işletme ve inek sayıları ile ortalama süt verimi (kg)

İL	Baba (baş)	İşletme (adet)	İnek (baş)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Aksaray	63	23	248	5864.7±93.78
Balıkesir	145	159	880	5826.4±39.78
Bursa	180	327	2034	5588.0±30.00
Edirne	91	131	612	5137.5±48.22
Eskişehir	75	39	178	5072.9±106.42
İzmir	193	177	1163	6092.9±37.49
Kırklareli	153	225	1060	4887.1±30.33
Konya	97	53	332	5316.8±56.10
Muğla	60	27	284	6027.3±73.26
TOPLAM	443	1161	6791	5557.1±15.83

Verim seviyelerine ayırma

Çalışmada veriler işletmelerin ortalamalarına ve babalar içi işletme ortalamalarına göre önce düşük ve yüksek olmak üzere ikiye, daha sonra düşük, orta ve yüksek olmak üzere üçe ayrılmıştır. Ayrımlar yapıldıktan sonra her alt grup bağımsız kabul edilmiştir. Dolayısıyla bu gruplarda her babanın en az iki işletmede temsil edilmesi ve bir

işletmede en az iki babanın kızlarının bulunması koşulu sağlanmıştır.

İşletmelerin ortalamalarına göre gruplama

Değerlendirmeye alınan 6791 laktasyon kaydının elde edildiği 1161 işletmeden, ortalaması genel ortalamadan (5557.3 kg) altında kalanlar düşük, üstünde kalanlar ise yüksek verim seviyeli işletmeler olarak kabul edilmiştir. Üç grup oluşturulduğunda ise, işletmeler ortalamalarına göre sıralanmış, ilk 1/3'ü düşük, ikinci 1/3'ü orta ve üçüncü 1/3'ü yüksek verim seviyeli gruba dahil edilmiştir.

İşletmelerin babalar içi gruplanması:

Her babanın döllerinin bulunduğu işletmeler ortalamalarına göre düşük ve yüksek olarak ikiye, düşük, orta ve yüksek olarak da üçe ayrılmıştır. Böylece, bütün babaların her verim seviyesinde temsil edilmesi sağlanmıştır. Bu ayırım yapılırken boğalar esas alındığından işletmelerin bir kısmı birden fazla boğa grubunda yer almış, bir başka ifadeyle aynı işletme bir boğa için yüksek bir başkası için de düşük verim grubunda olabilmektedir. Çalışmada her gruptaki varyans tahmini birbirinden bağımsız olduğundan, aynı işletmenin birden fazla gruba girmesi, yani hem düşük hem de yüksek grupta temsil edilmesi bir kusur olarak görülmemiştir.

Her babanın her grupta en az iki işletmede temsil edilmesi arzulandığından, ikiye ayırmada, en az dört işletmede temsil edilen babalar seçilmiş ve her babanın temsil edildiği işletmeler ortalamalarına göre ilk yarısı düşük, ikinci yarısı yüksek olarak ikiye ayrılmıştır. Tam bölünmeme durumunda ortadaki işletme değerlendirme dışı bırakılmıştır. Üçe ayırmada ise, en az altı işletmede temsil edilen babalar seçilmiş ve her babanın temsil edildiği işletmeler aynı şekilde üçe ayrılmıştır. Tam bölünmeme durumunda ortada bulunan işletme/işletmeler değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Varyans Unsurlarının Tahmini

Bu araştırmada varyans unsurları, Meyer (2000) tarafından hazırlanan DFREML 3.1 bilgisayar programıyla, Bireysel Hayvan Modeli esas alınarak REML (Restricted Maximum Likelihood) yöntemi ile tahmin edilmiştir. Bu programın işletilebilmesi için iki ayrı dosya oluşturulmuştur. Bu dosyalardan ilki akrabalık ilişkilerini ifade eden soy dosyası, diğeri ise süt verimi bilinen hayvanlara ait bilgileri içeren verim dosyasıdır. Bu dosyaların yukarıda belirtilen kriterlere uygun olarak hazırlanmasında, EXCEL ve JMP paket programlarından yararlanılmıştır.

Model

Değerlendirmeye esas olacak modelin oluşturulması sürecinde, önce il-işletme (ii) adı altında sabit etkili bir faktör oluşturularak modele dahil edilmesi düşünülmüştür. Fakat işletme başına inek sayısının çok az olması nedeniyle hem bu faktörün hal sayısı çok fazla olmuş hem de birçok

baba ile işletme aynı grupta yer almıştır. Bu olumsuzluğu gidermek için işletme yerine işletmedeki inek sayısı dikkate alınarak 4 farklı sürü büyüklük grubu oluşturulmuş (Çizelge 4.) ve il-işletme (ii) yerine il-sürü büyüklüğü (is) faktörü elde edilmiştir.

Buzağılama ayı ve buzağılama yılı yıl-ay (ya) faktörü şeklinde, ay olarak ifade edilen buzağılama yaşı da sürekli bir değişken olarak modele dahil edilmiştir.

Çizelge 4. Sürü büyüklük grupları

Sürü büyüklüğü	İnek sayısı
1	2-3
2	4-5
3	6-9
4	>9

Sonuç olarak varyans unsurlarının tahmini aşağıdaki model esas alınarak gerçekleştirilmiştir.

$$y_{ijk} = \mu + is_i + ya_j + b_{yx}X_{ijk} + a_k + e_{ijk}$$

Modelde yer alan unsurlar sırasıyla, süt verimi, beklenen ortalamaya ilişkin katsayı ile il-sürü büyüklüğü, yıl-ay, buzağılama yaşı, eklemeli genetik değer ve tesadüfi çevrenin etkileridir. Bu eşitlik matris gösterimi ile aşağıdaki gibi yazılabilir (Schaefer, 1993; Mrode, 1996).

$$y = Xb + Za + e$$

Modelde;

y: Gözlem değerleri vektörünü,

X: Sabit etkili faktörlere (il-sürü büyüklüğü, yıl-ay, yaş) ilişkin tasarım matrisini,

b: X matrisiyle ilgili faktörlerin hallerine ait etki miktarları vektörünü,

Z: Rasgele etkili faktörlere (hayvan) ait tasarım matrisini,

a: Z matrisiyle ilgili faktörlere ait etki miktarları vektörünü,

e: Tesadüfi çevre etkisine (hata) ait etki miktarı vektörünü ifade etmektedir.

Analizler, kalıtım derecesi için 0.25 ön değeriyle başlatılmış, bu değer değiştirilerek tekrarlandığında sonuçlar arasında bir fark ortaya çıkmamıştır.

Aynı sınıflama grubunda farklı verim seviyelerinde elde edilen varyanslarda, Bartlett testinden yararlanılarak homojenlik kontrolü yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983). Kontroller 0.01 seviyesinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

İşletme Ortalamalarına Göre Gruplama

İşletmelerin ortalamasına göre iki ve üç grup oluşturulduğunda, her bir grupta yukarıda belirtilen modele göre yapılan analizler sonucunda elde edilen değerler Çizelge 5'te sunulmuştur.

Çizelge 5'te görüldüğü üzere, düşük ve yüksek olarak nitelenen gruplarda ortalamalar arası fark 1567.6 kg olmuştur ($P<0.01$). Tahmin edilen genetik varyans düşük ve yüksek gruplarda sırasıyla 27956 ve 273134'tür. Burada verim seviyesi yüksek olan grupta genetik varyansın da yüksek olduğu görülmektedir ($P<0.01$). Elde edilen varyanslara uygulanan Bartlett testi sonucunda genel ve düşük olarak nitelenen grupta tahmin edilen hata varyansı dışında kalan diğer ikili kombinasyonlar için genetik, hata ve fenotipik varyansların farklı oldukları görülmüştür ($P<0.01$).

Tahmin edilen varyans değerleri kullanılarak düşük ve yüksek ortalamalı gruplarda kalıtım derecesi sırasıyla 0.03 ve 0.22 olarak hesaplanmıştır.

İşletmeler üç gruba ayrıldığında, düşükle orta ve ortayla yüksek grupların ortalamaları arasındaki fark sırasıyla 940.1 kg ve 1151.0 kg olmuştur ($P<0.01$). Gruplama yapıldıktan sonra genetik varyans düşük, orta ve yüksek olarak nitelenen gruplar için sırasıyla 6576, 13106 ve 218305 olarak tahmin edilmiştir. Görüldüğü üzere, verim seviyesi yükseldikçe genetik varyansta bir artış meydana gelmiştir. Elde edilen varyans değerlerine

uygulanan Bartlett testi sonunda düşük ve orta verimli olarak nitelenen gruplarda tahmin edilen hata varyansı ve fenotipik varyansın homojen olduğu yani her iki gruba ait değerler arası farkın önemsiz olduğu görülmüştür ($P>0.01$). Benzer şekilde düşük gruptan tahmin edilen hata varyansının genelden tahmin edilen varyansla benzer olduğu görülmüştür ($P>0.01$). Diğer ikili kombinasyonlar için farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Tahmin edilen varyans değerleri kullanılarak hesaplanan kalıtım derecesi düşük, orta ve yüksek ortalamalı gruplar için sırasıyla 0.01, 0.02 ve 0.17 olmuştur. Düşük ve orta verim seviyeli grupta hesaplanan kalıtım dereceleri birbirine daha yakın iken, yüksek verim seviyeli grupta hesaplanan değer her ikisinden de büyüktür. Elde edilen kalıtım dereceleri mutlak değer olarak benzer olmamakla birlikte, verim seviyesi yükseldikçe kalıtım derecesinin de yükselmesi durumu birçok çalışmadaki ile benzerlik göstermektedir (Mason ve Robertson, 1956; Van Vleck, 1963; Van Vleck ve Bradford, 1964; Averdunk ve Alps, 1971; Danell, 1981; Boldman ve ark., 1990; Lee ve ark., 1993; Zwolinska-Bartczak, 2000).

Çizelge 5. İşletme ortalamaları dikkate alındığında gruplardan tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri

Seviye Sayısı	Verim Seviyesi	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	σ_A^2	σ_E^2	σ_P^2	h^2
2	Düşük	3300	4785.0±16.51	27956	818598 ^a	846525	0.03
	Yüksek	3200	6352.6±20.30	273134	978649	1251783	0.22
3	Düşük	1615	4379.5±21.92	6576	714666 ^{bc}	721242 ^d	0.01
	Orta	1983	5319.6±19.05	13106	681232 ^b	694338 ^d	0.02
	Yüksek	2712	6470.6±22.21	218305	1062770	1281075	0.17
	Genel	6791	5557.3±15.83	701833	777432 ^{abc}	1479265	0.47

a, b,c,d : Aynı sütunda aynı seviye sayısı ile genel için aynı harfi taşıyan varyans değerleri arasındaki fark önemli değildir ($P>0.01$).

Babalar İçi İşletme Ortalamalarına Göre Gruplama

Her babanın bütün verim seviyelerinde temsil edilmesini sağlamak amacıyla, her babanın temsil edildiği işletmeler ortalamalarına göre iki ve üç gruba ayrılmıştır. İki grup oluşturulduğunda, en az dört işletmede kızı bulunan 286 babanın, üç grup oluşturulduğunda ise en az altı işletmede kızı bulunan 118 babanın döllerine ait veriler yukarıda açıklanan model esas alınarak analiz edilmiş ve elde edilen değerler Çizelge 6'da sunulmuştur.

Çizelge 6'da görüldüğü üzere, iki grup oluşturulduğunda düşük ve yüksek olarak nitelenen grupların ortalamaları arasındaki fark 1443.5 kg olmuştur ($P<0.01$). Genetik varyans düşük ve yüksek ortalamalı gruplar için sırasıyla 369598 ve 273080 iken, iki grup birleştirildiğinde 820055 olarak tahmin edilmiştir. Görüldüğü üzere yüksek verim seviyeli grupta genetik varyans daha küçüktür. Elde edilen varyanslara uygulanan Bartlett testi sonucunda, her kaynak için bütün ikili

kombinasyonlarda varyansların farklı olduğu görülmüştür ($P<0.01$).

Tahmin edilen varyans değerleri kullanılarak düşük ve yüksek gruplar için kalıtım derecesi sırasıyla 0.41 ve 0.23 iken, iki grup birleştirildiğinde 0.53 olarak hesaplanmıştır. Bu durum, yani düşük verim seviyesinde kalıtım derecesinin daha yüksek olması, Stojic ve ark. (1998) tarafından yapılan ve her babanın her iki grupta da temsil edildiği çalışmanın sonucu ile tezat oluşturmaktadır.

Üç grup oluşturulduğunda, düşükle orta ve ortayla yüksek grupların ortalamaları arasındaki fark sırasıyla 917.0 kg ve 1078.8 kg olmuştur ($P<0.01$). Genetik varyans düşük, orta ve yüksek olarak nitelenen gruplar için sırasıyla 77486, 6452 ve 132727 iken, genel için 370613 olarak tahmin edilmiştir. Görüldüğü üzere, genetik varyans orta verim seviyesinde en düşük, yüksek verim seviyesinde ise en yüksektir. Elde edilen varyanslara uygulanan Bartlett testi sonucunda, düşük ve orta olarak nitelenen gruplarda hata varyansı ve fenotipik varyans dışındaki diğer ikili

Çizelge 6. Babalar içi işletme ortalamaları dikkate alındığında gruplardan tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri

Seviye Sayısı	Verim Seviyesi	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	σ_A^2	σ_E^2	σ_P^2	h^2
2	Düşük	2582	4760.1±19.93	369598	539247	908845	0.41
	Yüksek	2855	6203.6±21.94	273080	910502	1183582	0.23
	Genel	5437	5518.1±17.83	820055	725738	1545793	0.53
3	Düşük	1192	4352.1±25.77	77846	650519 ^a	728005 ^b	0.11
	Orta	1153	5269.1±25.58	6452	701107 ^a	707559 ^b	0.01
	Yüksek	1259	6347.9±30.97	132727	924883	1057610	0.13
	Genel	3604	5342.7±21.10	370613	1063853	1434466	0.26

a, b : Aynı sütunda aynı seviye sayısı ile genel için aynı harfi taşıyan varyans değerleri arasındaki fark önemli değildir (P>0.01)

kombinasyonlar için genetik, hata ve fenotipik varyansların homojen olmadıkları, yani aralarındaki farkın önemli olduğu görülmüştür (P<0.01).

Tahmin edilen varyans değerleri kullanılarak hesaplanan kalıtım derecesi, düşük, orta ve yüksek verim seviyeli gruplar için sırasıyla 0.11, 0.01 ve 0.13 olarak hesaplanırken, üç grubun gözlemleri bir arada değerlendirildiğinde bu değer 0.26 olmuştur. Görüldüğü üzere, düşük ve yüksek verim seviyeli grupta hesaplanan kalıtım derecesi birbirine yakın iken, orta verim seviyesinde hesaplanan değer oldukça düşüktür.

Her iki veya her üç grupta ortak olan babalar o grup için hesaplanan damızlık değerine göre sıralanmış ve bu sıra değerleri esas alınarak her düzenleme için sıralar arası korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplanan korelasyon katsayıları sınıflama şekli ve grup sayısı da dikkate alınarak Çizelge 7'de sunulmuştur.

Çizelge 7. Farklı sınıflamalar için her grupta ortak olan babaların sınıflarda tahmin edilen damızlık değerleri arasındaki sıralama korelasyonları

	Verim Seviyeleri	İşletme	Babalar içi İşletme
2	Düşük-Yüksek	0.047	0.210
3	Düşük-Yüksek	0.126	0.112
	Düşük-Orta	0.098	0.150
	Orta-Yüksek	0.050	0.159

** (P<0.01)

TARTIŞMA VE SONUÇ

Toplam 13 veri setinde yapılan analizler sonucu varyans unsurları ve kalıtım derecesinin verim seviyesine göre değiştiği görülmüştür. İşletme ortalamalarına göre gruplamada hem iki hem de üç verim seviyesine ayırma durumunda yüksek verim seviyeli grupta kalıtım derecesi daha yüksek bulunmuştur. Aynı babanın döllerinin bulunduğu işletmeler gruplandığında ise, iki grup oluşturulduğunda düşük verim seviyeli grupta, üç grup oluşturulduğunda ise düşük ve yüksek gruplardan hesaplanan değerler birbirine yakın olmakla birlikte yüksek verim seviyeli grupta kalıtım derecesi daha yüksek bulunmuştur. Kalıtım

deresinin farklı verim seviyelerinde farklı değerler alması, genetik parametre tahminlerinde verim seviyesinin de bir faktör olarak dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir.

Bu çalışmada, her bir grupta yer alan bireylerin damızlık değerleri o grup için tahmin edilen parametreler kullanılarak hesaplanmıştır.

Çizelge 7'de görüldüğü üzere, iki grup (düşük ve yüksek) oluşturulduğunda hesaplanan damızlık değerleri arasındaki sıralama korelasyonu, sınıflama işletmelerin ortalamaları ve babalar içi işletme ortalamaları dikkate alınarak yapıldığında sırasıyla 0.047 ve 0.210 olmuştur. Üç grup (düşük, orta ve yüksek) oluşturulduğunda hesaplanan damızlık değerleri arasındaki sıralama korelasyonu aynı sırayla, düşük ve yüksek verim seviyeleri için 0.126 ve 0.112, düşük ve orta verim seviyeleri için 0.098 ve 0.150, orta ve yüksek verim seviyeleri için 0.050 ve 0.159 olarak hesaplanmıştır.

Farklı verim seviyesi gruplarında hesaplanan kalıtım derecelerinin, dolayısıyla aynı hayvanlar için hesaplanan damızlık değerlerinin farklı olması genotip - çevre interaksiyonu olarak değerlendirilebilir. Fakat burada esas sorun, genel ve farklı gruplarda hesaplanan tahminlerin uygunluğundan ziyade, bir ayırım yapmadan, yani tüm veriler kullanılarak yapılan tahminin, her verim seviyesi için uygun olup olmadığının irdelenmesidir. Bu amaçla ana dosyadan tahmin edilen damızlık değerleri ile farklı verim seviyelerinde tahmin edilen damızlık değerleri arası sıra korelasyonları hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 8'de sunulmuştur.

Çizelge 8'de görüldüğü üzere, babaların gruplardaki sıralamaları ile genel sıralamaları arasındaki korelasyonları daha yüksek, fakat tam ($r_s=1$) değildir.

Ayrıca farklı gruplarda elde edilen korelasyonlar da birbirinden farklıdır. Bu durum, verim seviyesi dikkate alınarak bir ıslah programı hazırlanmasını ya da aynı ıslah programında bölgelerin verim seviyelerinin farklı oluşunun göz önünde bulundurulması gerektirdiğini düşündürmektedir.

Çizelge 8. Farklı gruplamalar için her grupta ortak olan babaların o grupta tahmin edilen damızlık değeri ile ana dosyadan tahmin edilen damızlık değeri arasındaki sıralama korelasyonları

	Verim Seviyeleri	İşletme	Babalar içi işletme
2	Düşük	0.470**	0.663**
	Yüksek	0.585**	0.677**
3	Düşük	0.331**	0.443**
	Orta	0.450**	0.494**
	Yüksek	0.413**	0.524**

** (P<0.01)

KAYNAKLAR

- Akman, N., Aksoy, F. and Kumlu, S., 2000. Türkiye'de Hayvan Islahı. Türkiye 2000 Hayvancılık Kongresi, 36-53.
- Akman, N., Emiroğlu, M. and Tavmen, A., 2001. Koyunculuk. Çamlıca Kültür ve Yardım Vakfı Yayınları:4 ISBN: 975-993.
- Akman, N. and Kumlu, S., 2003. Türkiye siyah alaca popülasyonunda 305-gün süt verimine ait genetik ve fenotipik parametreler. (Basımda)
- Anonim, 2003. <http://www.fao.org>
- Araujo, C.V., Torres, R.A., Renno, F.P., Pereira, J.C., Torres Filho, R.A., Araujo, S.I., Pires, A.V. and Rodrigues, C.A.F., 2002. Heterogeneity of variance and genetic evaluation of Brown Swiss cattle in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31:3 ; 1343-1349.
- Averdunk, G. and Alps, H., 1971. Interaction between herd level and sire for milk yield of the Fleckvieh breed in Bavaria. *Z. Tierzücht. Züchtbiol.*, 88 ; 197-202.
- Boldman, K.G. and Freeman, A.E., 1990. Adjustment for heterogeneity of variances by herd production level in dairy cow and sire evaluation. *J. Dairy Sci.*, 73 ; 503-512.
- Burnside, E.B. and Rennie, J.C., 1961. the Heritability of milk yield at different levels of production and the effect of production differences on dairy sire appraisals. *Journal of Dairy Science*, 44(Suppl. 1) 1189
- Castillo-Juarez, H., Oltenacu, P.A. and Cienfuegos-Rivas, E.G., 2002. Genetic and phenotypic relationship among milk production and composition traits in primiparous Holstein cows in two different herd environments. *Livestock Production Science*, 78 ; 223-231.
- Danell, B., 1981. Interaction between genotype and environment in sire evaluation for milk production. *Acta Agric. scand.*, 32 ; 33-46.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. and Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metotları 1. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:861.
- Hartmann, O., 1968. Contribution to the problem of selection in different environmental levels. *Atti 2. Simp. Int. Zootec.*, Milan, 1967 ; 191-193 (A.B.A., 36:No;3503).
- Hill, W.G., Edwards, M.R. and Ahmed, M-k.A., 1983. Heritability of milk yield and composition at different levels and variability of production. *Anim. Production*, 36 ; 59-68.
- Jara, A., Casanova, D., Elzo, M. and Barria, N., 2002. (Co)variance components for first lactation milk yield at three production and variability levels in Argentinean dairy cows. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Session 18, Genotype and environment interaction.

Lee, K.J., Park, Y.D., Yang, Y.M., Choi, Y.S., Lee, Y.K. and Jo, K.H., 1993. A study on the genetic evaluation of dairy cattle by milk production levels in dairy herds. *Korean Journal of Animal Science*, 35:6 ; 483-489.

Lofgren, D.L., Vinson, W.E. and Pearson, R.E., 1985. Heritability of milk yield at different herd means and variance for production. *Journal of Dairy Science*, 68 ; 2737-2739.

Majjala, K. and Hana, M., 1974. Reliable phenotypic and genetic parameters in dairy cattle. *Proceeding 1st World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, 1 ; 541-563.

Marion, A.E., Rorato, P.R.N., Ferreira, G.B., Everling, D.M.F. and Fernandes, H.D., 2003. Study of the heterogeneity of the variances for productive characteristics in Holstein herds in the State of Rio Grande do Sul.

Mason, I.L. and Robertson, A., 1956. The progeny testing of dairy bulls at different levels of production. *Journal of Agricultural Science*, 47 ; 367-375 (A.B.A., 24:No;1569).

Meyer, K., 2000. DFREML version 3.1 programs to estimate variance components by Restricted Maximum Likelihood using a Derivative Free algorithm. User notes. Animal Genetics and Breeding Unit, University of New England, Armidale, NSW, Australia, Mimo pp.84.

Mirande, S.L. and Van Vleck, L.D., 1984. Trends in genetic and phenotypic variances for milk production. *Journal of Dairy Science*, 26 ; 2278-2286.

Mitchell, R.G., Corley, E.L. and Tyler, W.J., 1961. Heritability phenotypic and genetic correlations between type ratings and milk and fat production in Holstein Friesian cattle. *Journal of Dairy Science*, 44 ; 1502-1510 (A.B.A.,30:No;183).

Mokhtar Ibrahim, S.A., 1979. Interactions between environmental intensity and genetic potential of Holstein-Friesian crosses in the Friesian population of Lower Saxony. Doctoral Thesis, Univ. Gottingen.

Mrode, R.A., 1996. Linear models for the prediction of animal breeding values. CAB International, Wallingford UK.

Santus, E.C., Everett, R.W., Quaas, R.L. and Galton, D.M., 1993. Genetic parameters of Italian Brown Swiss for levels of herd yield. *Journal of Dairy Science*, 76 ; 3594-3600.

Schaeffer, L.R., 1993. Linear models and computing strategies in animal breeding. University of Guelph, Guelph-Ontario.

Stojic, P., Vidic-Djedovic, R., Bogdanovic, V. and Nikolic, R., 1998. Effects of herd's level of production on heritability of milk yield traits in crossbred black and white first calving cows. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 23 ; 331.

Van Vleck, L.D., 1963. Genotype and environment in sire evaluation. *Journal of Dairy Science*, 46 ; 983-987 (A.B.A.,32:No;163).

Van Vleck, L.D. and Bradford, G.E., 1964. Heritability of milk yield at different environmental levels. *Animal Production*, 6 ; 285-290 (A.B.A., 33:No;210).

Vos, P.W.G.M., 1964. Dam/daughter comparisons of bull at farms with different levels of production. *Weeteelt-en Zuivelberichten*, 7 ;495-501 (A.B.A., 33:No;2267).

Zwolinska-Bartczak, I., 2000. Genetic parameters of dairy cattle in differentiated environment. 51th Annual Meeting of the European Association for Animal Production.

ÜLKEMİZDE ET VE YÜN TAVŞANCILIĞININ GELECEĞİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLER

Çetin Koçak ¹

Özet: Ülkemizde abartılı ve özendirici yayınların da etkisi ile yün tavşancılığına ilgi artmış ve sonuçta çeşitli kentlerimizde çok sayıda küçük kapasiteli işletmeler kurulmuştur. Başlangıçta bu işletmeler yüksek fiyatla damızlık satışı yoluyla kazanç sağlamışlar; ancak son birkaç yıl içinde damızlık satışları azalmış, işletmelerin ana ürünü olması gereken tavşan yünü fiyatları da düşmüştür. Karşılaşılan sorunlar nedeniyle Ankara Tavşanı çiftlikleri henüz gelişme aşamasında iken yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır. Bu olgu, ülkemizde 1970'li yıllarda et ve post tavşancılığında yaşananlara benzerlik göstermektedir. Bu nedenle bildiride et ve yün tavşancılığında elde edilen ürünlerin özellikleri, karşılaştırılması ve kazançlı olma koşulları tartışılmıştır. Ayrıca, et tavşancılığının olumlu özellikleri nedeniyle, ülkemizde geliştirilmesi için çalışmalar yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tavşan, et, yün

1. Giriş

Ülkemizde son 5-6 yıldır Ankara Tavşanı yetiştiriciliğine, yani tavşan yünü üretimine ilgi artmış ve çeşitli kentlerde tavşan yünü üretim işletmeleri (kendi deyimleri ile Angora Çiftlikleri) kurulmuştur. İlk kurulan işletmeler yün üretimi ve pazarlaması yerine damızlık satışına yönelmişler; hem bu olgu, hem de yazılı ve görsel basının etkisi ile kurulan çiftliklerin sayısı hızla artmıştır. Ancak son zamanlarda damızlık satışının azalması ve tavşan yünü fiyatlarının da beklentilerin çok altında bir düzeye gerilemesi kurulan işletmeleri hayal kırıklığına uğratmıştır. İşletmelerden bir kesimi yün üretimini bırakarak et tavşancılığına yönelmişler, kimileri de iki ayrı ırk ile hem et, hem de yün üretimini deneme sürecine girmişlerdir. Bu süreçte kimi gazeteler ve televizyon kanallarında abartılı ve özendirici haberler ve ayrıca çeşitli dergilerde de konuya ilişkin derleme yazıları yayınlanmıştır.

Konu bir yönüyle 1970'li yıllarda et ve post tavşancılığında yaşananlara benzerlik göstermektedir. O dönemde de basının abartılı ve özendirici yayınları ile çok sayıda kişi ve firmalar tavşan yetiştiriciliğine başlamışlar, ancak beklentileri gerçekleşmeyince bu işi bırakmak zorunda kalmışlardır. Bunlar içinde Avrupa'nın en büyük tavşancılık işletmesi olarak kurulan on bin damızlık kapasiteli bir işletme de bulunmaktaydı. Bu başarısızlıkların nedenleri 1. Bilimsel Kürk Hayvancılığı Sempozyumunda (Koçak ve Bayraktar, 1998) dile getirilmiş ve ayrıca Koçak (2002) tarafından ayrıntılı olarak irdelenmiştir.

Son birkaç yıl içinde Ankara Tavşanı yetiştirme ile ilgili olarak bilgi almak üzere çok sayıda girişimci kamu kuruluşlarına başvurmuşlardır. Bunun sonucunda Batı Anadolu'da kimi kentlerimizdeki Tarım il müdürlüklerinde görevli teknik elemanların istekleri üzerine, 6-8 Mayıs 2003 tarihinde, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde gerçekleştirilen hayvancılık grubu bilgi alış veriş toplantısında Ankara Tavşanı konusunda özet bilgi sunulmuş ve

tartışılmıştır. Bu konuda ülkemizde bilgili teknik elemanların sayıları sınırlı olduğu gibi, bilim adamları ve araştırmacılar arasında da görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Bu nedenlerle bu bildiride et ve yün tavşancılığının özellikleri ile yetiştirme ve kazançlı olma koşullarının tartışılması amaçlanmıştır.

2. Et ve yün tavşancılığının farklılıkları

Et tavşancılığı ile Ankara tavşanı yetiştiriciliği arasında, bakım, barındırma ve besleme ilkeleri bakımından genel olarak farklılık yoktur. Ancak Çizelge 1 de belirtilen kimi farklılıklar göz önüne alınmaz ise, işletmede beklenen kazanç gerçekleştirilemez. Bu farklılıkların tümü önemli olmakla birlikte; yün üretiminin, düşük barınak sıcaklığı ve daha çok iş gücü gerektirmesi nedeniyle bu ikisi önemlidir.

2.1. Tavşan etinin özellikleri

Beyaz etler grubundan olan tavşan eti, protein içeriği bakımından dana etine benzerlik gösterir. İnsan beslenmesinde genellikle çekinilen kolesterol ve yağ içeriği çok düşüktür. Buna karşılık demir bakımından da diğer etlerden daha zengindir (Çizelge 2 ve 3). Sindirimi kolay etlerden olması nedeniyle, sağlık için önemli etlerin başında gelir. Bu olumlu özelliklerine karşın, Dünya ve ülkemiz insanların tavşan etine bakışı üzerinde kısaca durmakta yarar görüyorum. Tavşan etinin en çok tüketildiği ülkeler olarak Fransa, İtalya, İspanya, Malta, Almanya ve İngiltere sayılabilir. Genellikle Akdeniz ülkelerinde tavşan eti aranan ve zevkle yenilen bir et türü olmuştur. Ülkemizin bir Akdeniz ülkesi olmasına ve halkımızın da av tavşanının etine pek de yabancı olmamasına karşın, evcil tavşan eti ve tavşan yetiştiriciliği ile ülkemiz insanının tanışması çok geç olmuştur. Üstelik bu tanışma sürecinde (1970'li yıllar) çeşitli sorunlar yaşanmış ve aradan uzun bir zaman geçmesine karşın, olumsuzluklar henüz unutulmamıştır.

¹Prof.Dr.Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, İzmir

Çizelge 1. Et ve yün tavşancılığının çeşitli özellikler bakımından karşılaştırılması

ÖZELLİKLER	ET TAVŞANCILIĞI	YÜN TAVŞANCILIĞI
Üretim amacı	Tavşan eti Tavşan postu Damızlık	Tavşan yünü Damızlık
Verimli yaşam süresi Damızlıklar Yüncüler	2Yıl Yok	2 Yıl 4 Yıl
Bir işçinin bakabileceği ergin tavşan sayısı	750 adet damızlık	500 adet yüncü
Zaman alıcı işler Süre (dakika / tavşan)	Kesim ve yüzme 5-10	Kırkım ve yün tasnifi 20-30
Üreme Eşeyssel olgunluk yaşı (ay) İlk çiftleştirme yaşı (ay) Doğum sayısı (adet/ yıl) Yavru sayısı (adet/doğum) Yavru sayısı (adet/dişi/yıl)	3-4 5-6 6-8 8-10 50-60	3-4 5-6 4-5 4-6 20-30
Verim Karkas (kg / dişi / yıl) Post (adet /dişi / yıl) Yün (g / birey / kırkım) Yün (g / birey / yıl)	75 40 Yok Yok	Yok Yok 250 900-1000
Barındırma Barınak içi sıcaklık (°C) Barınak alanı (m ² / tavşan) Kafes alanı (m ² / tavşan)	Damızlık 18-21 Besi 18-21 0.75-1.0 0.5-0.6	Damızlık 18-21 Yün 5-15 0.6-0.7 0.3-0.4

Çizelge 2. Tavşan eti ve diğer kimi etlerin besin madde içerikleri bakımından karşılaştırılması (100 g ette)*

Türler	Enerji (kcal)	Kuru madde(g)	Protein (g)	Ham yağ (g)
Tavşan	160	30	21	8
Tavuk	200	33	19.5	12
Domuz	295	42	16	25
Koyun	278	60	16.5	23
Siğir	288	58	17.7	23

*Lebas ve ark. (1986) nın Adriani ve ark. (1981) den alıntısının bir bölümü

Çizelge 3. Tavşan etinin kolesterol ve demir içeriğinin çeşitli türlerin etleri ile karşılaştırılması

Türler	Kolesterol (g / 100 g et)	Demir (mg / kg et)
Tavşan	45 (1)	42 (3)
Tavuk	93 (1)	18 (2)
Hindi	67 (4)	15 (2)
Domuz	98 (1)	10 (2)
Siğir	116 (1)	19 (2)
Koyun	85 (5)	16 (2)

(1) Long, 1974; (2) Souci ve ark. 1990; (3) Böcker, 1993; (4) Komprado ve ark. 2003; (5) İ.Ü. Veteriner Fakültesi

2.2. Tavşan yününün özellikleri

Hayvansal lifler içinde Dünya'da üretilen miktar bakımından koyun yünü ve tiftikten sonra üçüncü sırada yer alan tavşan yünü kalite yönünden tüm hayvansal liflerin başında gelir. Çizelge 4'te sunulan üstün özelliklerinin dışında tavşan yünü,

hafif, yumuşak ve çok iyi yalıtıcıdır. Bu nedenle tavşan yünü karışımli çeşitli giysiler, kas ve eklem rahatsızlıkları için güvenle önerilmektedir. Bir kg yün üretimi için harcanan enerji miktarı çok düşüktür. Bu miktarlar Merinos (Rambulye), tiftik ve tavşan yününde sırasıyla 2520, 920 ve 691 MJ olarak bildirilmektedir (Koçak, 2003).

Çizelge 4. Tavşan yününün çeşitli hayvansal liflerle karşılaştırılması

Türler	Kalınlık(Mik.)	Özgül ağırlık(g/cm ³)	Randıman(%)	Enerji *
Rambulye	18-20	1.33	50-60	2520
Tiftik	23-37		71	920
Keşmir	14-17			
AnkaraTavşanı	9-14	1.15-1.18	97-99	691

* Schlolaut,1998. 1 kg yün için harcanan miktar (MJ)

Tavşan yünü (Angora) diğer liflerle (bitkisel, hayvansal ve sentetik) karıştırılarak çok değerli iç ve dış giysiler yapılmaktadır. Bu giysiler diğerlerine göre her zaman 8-10 kat daha yüksek fiyatla satılır. Ancak üretilen yünün fiyatı her zaman aynı oranda yüksek olmamaktadır. Bu nokta yün tavşancılığının önemli olumsuz yanlarından biridir.

3. Kazançlı olma koşulları

Tavşancılıkta kazanç elde etmede genel olarak pazar koşulları ve üretim maliyeti olmak üzere iki faktör etkili olmaktadır. Üretim maliyetinin düşürülmesi için nitelikli damızlık materyal kullanılması ve ayrıca çevre koşullarının da üretim dalının özelliklerine uygun biçimde ve düzeyde gerçekleştirilmesi gerekir. Hem damızlıkların özellikleri hem de uygun çevre koşulları bakımından et ve yün tavşancılığı arasında farklılıklar vardır.

Et tavşancılığında birincil ürün olan tavşan eti, damızlık dişilerden üretilen yavruların büyütülmesi ve 70-80 günlük bir besiden sonra kesilmesiyle elde edilir. Yün tavşancılığında ise birincil ürün olan yün, Ankara tavşanı yavrularının yaklaşık üç aylıktan sonra 4-5 yıl boyunca, yılda 4 kez kırılması yoluyla üretilir. Et tavşancılığında ikincil ürün kesilen yavruların postlarıdır. Bunlar genel olarak oyuncak, şapka ve ucuz kürk yapımında değerlendirilir. Yün üretiminde ise belirtmeye değer bir ikincil ürün yoktur. Halk arasında yanlış olarak Ankara tavşanlarının etinden ve postundan da yararlanıldığı söylentisi yaygındır. Yün sürüsünden her hangi bir nedenle ayıklanmış olan tavşanlar kesilerek etleri ve postları değerlendirilebilir. Ancak yaşlı tavşanların etleri kalite ve lezzet bakımından 70 günlük broyler tavşanların etlerine hiç benzemez. Ayrıca sürekli yünü alınan tavşanlar, "bir deri, bir kemik" derecesinde zayıftırlar.

Her iki üretim dalında damızlıklarda aranan kimi özellikler de farklıdır. Etlik damızlıklarda en başta üreme gücü ve dişilerde analık özelliği üzerinde durulur. Üreme gücü ne kadar yüksek ise, yılda dişi başına o kadar çok yavru, dolayısıyla et üretilebilir. Ana hedefi yün üretimi olan Ankara Tavşanı yetiştirmede ise kullanılan damızlık materyalin üreme gücünün yüksek olması istenmez. Çünkü yün verimi ile döl verimi arasında antagonist (ters) bir ilişki vardır. Ülkemizdeki yün tavşancılığında bilmeden veya bilerek yapılan yanlışlardan biri de budur. Yün üretim sürüsünde her tavşan başına

alınan yün miktarını artırmak için, bu hayvanların ürettiği damızlık sürünün üreme potansiyelini düşürmek gerekir.

Et tavşancılığında yılda dişi başına üretilen et miktarının yüksek olmasında damızlıkların üreme gücü ve dişilerin analık özelliği yanında, yavruların gelişme özellikleri ve yaşama gücü üzerinde de durulmalıdır. Yün tavşancılığında ise yün veriminin yanında, özellikle yün üretim döneminde (3-5 yıl) yaşama gücü önemli bir etmendir.

Açıklanan bu özellikler, kullanılan hayvan materyaline ilişkindir. Her iki üretim dalında da, kullanılan damızlıkların niteliği ne kadar iyi olursa olsun, bu özelliklerin istenilen düzeyde ortaya çıkması, her türlü çevre koşullarının uygun biçimde yerine getirilmesine bağlıdır. Hem et, hem de yün tavşancılığında çevre koşulları olarak birçok faktör sayılabilir. Bunların tümünü burada açıklamaya gerek yoktur. Et tavşancılığında genel bir söylem ile, "yilda dişi başına kesilip pazarlanabilen yavru sayısının" yüksek olmasında etkili çevre koşullarının sağlanması gerekir. Yün tavşancılığında ise "yilda tavşan başına üretilip satılabilen yün miktarının" yüksek olmasında etkili koşullar gerçekleştirilmelidir. Üstelik bu koşullar için gereğinden çok masraf yapılmamalıdır. Örneğin yün veriminin yüksek olması için, barınak içi sıcaklığının 5-15 C arasında olması gerekir. Yazları sıcak geçen bölgelerde sıcaklığı düşürmek için kuşkusuz çeşitli soğutma yöntemleri uygulanabilir. Ancak bir kg yünün maliyetini artıran bir uygulama, standart satış fiyatı olan yün üretimindeki kazanç miktarını azaltacaktır. Bu nedenle sıcak bölge ve yörelerde yün tavşancılığı işletmeleri pek önerilmez. Bunun dışında yün üretiminde etkili olan çeşitli etmenler bulunmaktadır. Koçak (2003) tarafından açıklanan bu etmenlerin her birinin uygun şekilde yerine getirilmesi, tavşan başına üretilen yün miktarının artırılmasında önemli rol oynar.

Maliyeti yükseltmeden yün veriminin artırılması yanında, yünün satış fiyatı da karlılıkta önem taşır. Bu konuda üreticiler için önemli bir şanssızlık, Dünya piyasasında tavşan yünü fiyatlarının 3-5 yıllık periyotlarla dalgalanma göstermesidir. Bu noktalar üreticiler tarafından göz önüne alınmalıdır.

Et tavşancılığında yıl boyunca tavşan eti üretimi ve satışı yapılabilir. Ancak pazar durumunu inceleyip buna uygun bir üretim planlaması yapmak gerekir.

Ülkemizde bu üretim alanında yatırım yapmak isteyen girişimcilerde halkın tavşan eti tüketim alışkanlığı konusunda bir kuşku ve 1970'li yıllarda yaşanan tavşancılık olgusu nedeniyle de bir çekince bulunmaktadır. Kanımca bu kuşku ve korkuya hiç gerek yoktur. Yapılan iki anket çalışmasından birinde tavşan eti yiyenlerin oranının % 54, yemeyenlerin ise % 46 olduğu, yiyenlerin büyük çoğunluğunun (% 92.5) tavşan etinden hoşlandıkları saptanmıştır (Korkmaz ve Taban, 1997). İkinci ankette de tavşan eti yiyenler % 57.6, yemeyenler ise % 42.4 olarak bulunmuştur. Tavşan eti yemeyenlerin bunun nedenlerini alışkanlık (%28), bulamamak (% 12), her ikisi (% 2) ve inanç (% 0.9) olarak belirtmişlerdir (Koçak ve Bayraktar, 1998). Bu sonuçların dışında, çeşitli gözlem ve görüşmeler de ülkemizde tavşan eti tüketim alışkanlığının kolaylıkla kazanılabileceği izlenimini vermektedir.

Sonuç olarak bir noktayı vurgulamakta yarar var: Yün tavşancılığı, daha yoğun iş gücü ve daha titiz bakım yönetim işleri gerektirir. Ayrıca yün fiyatlarının belirli periyotlarla dalgalanma göstermesi ve yüksek yün verimi elde etmek için çok çeşitli etmen ve koşulların yerine getirilmesi zorunluluğu bu üretim dalının güçlükleridir. Et tavşancılığında ise durum farklıdır. Yıllardır bir slogan gibi sürekli yinelenen beslenme sorunu Dünya var oldukça artarak sürecektir. Sorunun çözümlenmesi için üreme potansiyeli yüksek ve çok hızlı gelişen hayvanlara et üretimi amacıyla önem verilmesi kaçınılmaz görünmektedir. Bu tanıma en uygun hayvan türlerinden biri tavşandır. Çok çeşitli ve olumlu özelliklerinden dolayı tavşana geleceğin hayvanı olarak bakılmalıdır.

Kısaca belirtilen bu nedenlerle ülkemizde et tavşancılığını geliştirmek için Devlet ilgili kurumları ile çalışmalara başlamalı ve gerekli destekleri sağlamalıdır. Kırsal kesimde ve **özellikle orman köylerinde** çağdaş üretim tekniği uygulayan küçük ölçekli et tavşancılığı işletmelerinin kurulması, hem ailelerin refah düzeyini yükseltmede, hem de ülkemiz ekonomisine küçümsenmeyecek bir katkı sağlamada etkili olacaktır.

4. Kaynaklar

Böcker, R. 1993. Untersuchungen über den Gehalt an Gesamt- sowie freien Aminosäuren und die grobgewebliche Zusammensetzung der Muskulatur von Hauskaninchen der Rasse Weisse Neuseeländer. Diss., Giessen.

Koçak,Ç.2002. Tavşan Yetiştirme. (Genişletilmiş 4. basım). E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 184

Koçak, Ç. 2003. Ankara Tavşanı Yetiştiriciliği. TAYEK / TYUAP Hayvancılık Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı. 6-8 Mayıs, İzmir. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No : 110.

Koçak,Ç. ve T. Taşkın.2004. Ankara Tavşanı. Zootekni Derneği Yayınları, No: 1, İzmir

Koçak, Ç. ve H. Bayraktar.1998. Et ve Post Tavşancılığının Geliştirilmesi Olanakları. 1. Bilimsel Kürk Hayvancılığı Simpozyumu. 19-20 Mart, 98, Ankara

Komprda,T., Zelenka, J. , Bakaj,P. , Kladroba,D. , Blazkova, E.,Fajmonova, E.2003. Cholesterol and fatty acid content in meat of turkeys fed diets with sunflower, linseed or fish oil. Archiv für Geflügelkunde 67(2) :65-75

Lang. K. 1979. Biochemie der Ernährung.Verlag Steinkopf, Darmstadt

Schlögl,W. 1998. Das grosse Buch vom Kanichen. DLG Verlag , Frankfurt am Main

Souci, S., Fachmann,W.,Kraut, H. 1990.Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Wiss. Verlags, Stuttgart.

ETLİK PİLİÇ ÜRETİMİNDE ALTLIK OLARAK FINDIK ZURUFU VE TALAŞIN FARKLI KALINLIKLARDA KULLANILMASININ VERİM VE ALTLIK ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ*

Musa Sarıca¹

Akgün Biçer²

Özet: Bu çalışma etlik piliç üretiminde altlık materyali olarak talaş, fındık zurufu ve %50talaş+%50fındık zurufu karışımının farklı iki kalınlıkta (4 ve 8 cm) kullanımının performans ve altlık özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Altı haftalık deneme sonunda farklı altlık materyallerinin kullanıldığı gruplarda canlı ağırlıklar sırasıyla 2924.2, 2870.6 ve 2831.0 g olarak gerçekleşmiş ve altlık tipinin canlı ağırlığa etkisi önemli bulunurken (P<0.05) altlık kalınlığının etkisi önemsiz olmuştur. Kesim yaşına kadarki yem tüketimleri 4986.9, 4878.3 ve 4798.6 g olarak belirlenmiş, 1. hafta (P>0.05) dışında deneme süresince altlık tipi ve kalınlığının yem tüketimine etkileri önemli bulunmamıştır. Yemden yararlanma oranı aynı sıra ile 1.70, 1.69 ve 1.69, yaşama gücü ise %99.39, %96.89 ve %100 olarak bulunmuş, altlık tipi ve altlık kalınlığının bu özelliklere önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Karkas ağırlığı 2160.1, 2081.9 ve 2132.6 g olarak gerçekleşmiş ve gruplar arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Karkas randımanı %74.0, %72.9 ve %73.5 olarak tespit edilmiş ve altlık tipleri arasında farklılıklar önemli bulunurken (P<0.05), altlık kalınlığının etkileri önemsiz olmuştur. Yenilebilir iç organ ağırlıkları 94.1, 93.1 ve 96.4 g; abdominal yağ 72.6, 78.4 ve 70.3 g (P>0.05); sindirim kanalı ağırlığı (taşlık hariç) 157.7, 175.1 ve 178.2 g olarak tespit edilmiş ve farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Altılık nispi nem değerleri sırasıyla %26.21, %25.44 ve %25.46 olarak belirlenmiş, üçüncü haftadaki nem düzeyi dışında farklılıklar önemli bulunmamıştır. Talaş, fındık zurufu ve %50talaş+%50fındık zurufu karışımı kullanılan gruplarda 4 cm ve 8 cm kalınlığında kullanılan altlık kalınlıklarının toplam masraflardaki gideri sırasıyla %1.54 ve %2.99; %0.00 ve %0.00; %0.75 ve %1.57 olarak belirlenmiş, fındık zurufunun yalnız veya karışım olarak kullanılmasının önemli bir katkı sağlayacağı tespit edilmiştir. Sonuç olarak fındık zurufu ve talaşın farklı kalınlıklarda etlik piliç altlığı olarak kullanımının besi performansı ve altlık özelliklerine olumsuz bir etkisi görülmemiş, her iki kalınlıkta bir farklılık bulunmaması ve düşük yerleşim sıklığında yapılan uygulamalarda altlık kalınlığının azaltılmasıyla altlık maliyetinin azalacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Altılık kalınlığı, altlık tipi, broiler performansı, karkas özellikleri, yenilebilir iç organlar, altlık özellikleri

Effects of Using Hazelnut Husks and Wood Shavings as Broiler Litter Materials at Different Deepness's on Performance and Litter Properties in Broiler Production

Abstract: This study was carried out to evaluate the effects of using two deepness's (4 cm-8 cm) of litter materials of wood shaving, hazelnut husks and %50 wood shaving + %50 hazelnut husks mixed on broiler performance and litter properties in broiler production. Sixth week average body weight for wood shaving, hazelnut husks and %50 wood shaving +%50hazelnut husks groups 2924.2, 2870.6 and 2831.0 g respectively and the effect of litter materials on body weight values were significant (P<0.05). Litter deepness caused no difference on body weight. Feed consumptions of broilers were 4986.9, 4878.3 and 4798.6 g for the litter types, respectively. Litter type and deepness didn't affect the feed consumption except 1st week. Feed conversion ratios and viabilities were found as 1.70, 1.69 and 1.69 and 99.39, 96.89 and 100% for the litter groups, respectively. Litter type and deepness didn't affect the feed conversion ratios and viability. There were no differences among the groups in terms of carcass weight (2160.1, 2081.9 and 2132.6 g respectively). Dressing percentages (74.0, 72.9 and 73.5%) were significantly different among the litter groups and the litter deepness didn't affect this trait. There were no differences among the groups in terms of edible organ weights (94.1, 93.0 and 96.4 g) and abdominal fat weights (72.6, 78.4 and 70.3 g). Digestive tract weights (exclusive of gizzard) were 157.7, 175.1 and 178.2 (P<0.05). Relative moisture levels were not affected by litter type (26.21, 25.44 and 25.46%) and litter deepness (exclusive third week). Percentage of litter deepness's of 4 and 8 cm in total costs were 1.54 and 2.99; 0.00 and 0.00; 0.75 and 1.57% for wood shaving, hazelnut husks and %50 wood shaving +%50hazelnut groups, respectively. It was determined that using hazelnut husks alone or in mixed form provides a significant contribution. In conclusion; it can be said that using hazelnut husks and wood shaving at different deepness's caused no negative effects on broiler performance and litter traits and litter costs could be decreased by decreasing litter deepness's at low stocking densities.

Key Words: Litter deepness, litter type, broiler performance, litter properties, carcass traits, edible inner organs

Giriş

Yumurta tavukçuluğunda etkin bir şekilde kullanılan kafes sistemi, etlik piliç üretiminde denenmişse de ortaya çıkan problemlerin çözümünü üretim maliyetini artırdığı için yerde yetiştiricilik tercih edilmektedir. Özellikle büyüme periyoduna uygun kafes düzenlemelerinin zorunluluğu, yemlik, suluk ve ısıtma ekipmanlarına ait sorunlar, gelişme

sürecinde meydana gelen ayak ve karkas kusurları kafes sisteminin en önemli problemlerindendir (Türkoğlu ve ark.,1997). Bu nedenle etlik piliç üretiminin büyük oranda yerde altlık üzerinde yapılması tavsiye edilmektedir (Havenstein ve ark.,1998).

Altılık; tabandan kondüksiyon yolu ile ısı kaybını önler, doğal davranışları olan eşinmeyi mümkün

*Yüksek Lisans Tezi

^{1,2}: OMÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, SAMSUN

kılar, dışkıdan açığa çıkan ısı, amonyak ve rutubeti belirli sınırlar içinde tutar (Altan ve ark., 1998; Akşit ve ark., 2000). Altlığın tipi, üretimin yıl içindeki dönemleri, altlık kalınlığı, taban alanına konulan hayvan sayısı, yemlik ve suluk kaynakları, aydınlatma ve havalandırma sistemi, altlığın kullanılma sayısı, hastalıklar ve altlığın gübre olarak değeri gibi konular altlık seçimi ve üretiminde etkili olmaktadır (Türkoğlu ve ark., 1997; Grimes ve ark., 2002).

Altlık kalitesi etlik piliçlerin gelişmesi ve karkas kalitesini önemli oranda etkileyen bir faktördür. Altlık olarak kullanılacak materyal sert kısımlar ihtiva etmemeli, civcivlerin tüketemeyeceği irilikte olmalı, tozsuz ve küfsüz olmalı, toksit etkisi olmamalı, suyu yüksek oranda emme özelliğinde olmalı, kolay ve ucuz elde edilebilmelidir (Koçak ve ark., 1991; Türkoğlu ve ark., 1997). Ayrıca kullanılan altlığın hayvanların verim özelliklerini ve karkas kalitesini olumsuz yönde etkilememesi önemlidir (Malone ve ark., 1982; Türkoğlu ve ark., 1989). Altlık materyalleri için en uygun özelliklerden birisi olan nem çekme özelliği organik materyaller için kolay bir özellik iken, kum gibi inorganik materyallerde bu özellik ikinci sırada yer alır. Altlığın toksit etkili olmaması en önemli etkenlerden olup hayvanlar, üretim sistemine ve altlık yapısına bağlı olarak toplam yem tüketiminin %4'ü kadar altlık tüketebilirler (Malone ve ark., 1983a). Bu yüzden altlığın pestisidler veya ağır metaller içermemesi (Malone ve ark., 1983b) sadece hayvanların sağlığı açısından değil, hasta veya ölen hayvanların rendering ürünlerinde kullanılması açısından da problemler yaratmaktadır.

Günümüzde altlık olarak kaba odun (planya) talaşı, tahıl sap ve samanları ile çeltik kavuzu daha yaygın kullanılmaktadır. Ancak kullanılan altlık materyallerinin her bölge veya üretim sistemi için uygun olduğu ve her kalınlıkta kullanılabileceği düşünülemez. Bu yüzden birçok bölgede yaygın olarak kullanılan bir altlık başka bir bölgede kullanılmamaktadır. Bu nedenle yöresel olarak her işletmenin uygun bir altlık seçimi söz konusudur (Grimes ve ark., 2002).

Son zamanlarda talaşın başka amaçlarla kullanılması temininde güçlükler neden olmakta ve maliyetini artırmaktadır. Bu durumda daha ucuz ve kolay temin edilen altlık materyalleri araştırılmaktadır. Çoğu altlıklardan olumlu sonuçlar alınmıştır. Parçalanmış mısır koçanları, şeker kamışı artıkları (Chany ve ark., 1973), kompostlanmış belediye atıkları (Malone ve ark., 1983b), kenaf ve kenaf külü (Malone ve ark., 1990; Brake ve ark., 1993), peletlenmiş gazete kağıtları (Malone ve Gedamu, 1995), talaş ve ağaç yapraklarının karışımı (Willis ve ark., 1997), parçalanmış gazete kağıtları (Martinez ve Gernat, 1995), fındık zurufu (Sarica ve Çam, 2000) ve kum (Malone ve ark., 2001) kullanılabilecek alternatif altlık materyallerindedir.

Fındık zurufunun altlık olarak kullanıldığı çalışmalarda; bu materyalin hayvanlarda toksit etkileri hususunda bir olumsuzluk verilmemiş, uygun partikül büyüklüğü nedeniyle tozlanmaya neden olmadığı ve ızgara görevi yaparak altlığın havalanmasına imkan verdiği belirtilmiş (Sarica ve ark., 1996), bildircinler (Sarica ve Selçuk, 1993) ve etlik piliçler (Sarica ve Çam, 2000) için bu materyalin sorun yaratmadan kullanılabileceği belirtilmiştir. Bölgesel bir ürün artığı olan fındık zurufunu üreticiler hasat mevsimi sonunda elden çıkarmak için yakmakta veya harman yerlerinde terk etmektedir. Bu ise görüntü ve çevre kirliliğine sebep olmaktadır (Sarica ve ark., 1996). Bu materyalin altlık olarak değerlendirilmesi üretim masrafları açısından önem taşımaktadır.

Altlık çeşidi kadar kullanılan altlığın kalınlığı da oldukça önemlidir. Altlık kalınlığı kullanılacak materyale göre az çok değişmekle birlikte yaz aylarında 5 cm ve kış aylarında 8-10 cm olarak önerilmektedir (Türkoğlu ve ark., 1997). Hava şartlarına, kümes taban özelliklerine ve altlık maliyetine bağlı olarak m²'ye 5-7 kg altlık serilmesi tavsiye edilmektedir (Esmail, 1997). Ayrıca altlığın çok kalın olması üretim periyodu sonunda gübre ile tam karışım sağlayarak bozulmayı engellemekte, altlık daha az ıslanmakta, kekleşme olmamakta ve altlığın ikinci kez kullanım imkanı artmaktadır (Sarica ve Çam, 1998).

Bu çalışmada etlik piliç yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan kaba rende talaşı ile yöresel materyal olan fındık zurufunun ayrı ayrı ve %50-%50 karışımlarından oluşan üç altlık grubu farklı iki kalınlıkta kullanılarak verim ve altlık özelliklerine olan etkileri ortaya konulmuştur. Düşük yerleşim sıklığı uygulanan yetiştirme koşullarında canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı, sindirim kanalı ağırlığı ile ekonomik değerlere göre kullanılan altlık tipi ve kalınlığının etkileri üzerinde durulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 40 haftalık yaştaki Ross-308 damızlıklardan elde edilen günlük civcivlerle başlatılmıştır. Çalışma OMÜ Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesinde bulunan 12,5x40m boyutlarındaki civciv büyütme kümesinde yürütülmüştür. Kuluçkadan çıkıştan itibaren 4 saat süreyle kuluçkahanede tutulan civcivler 2 saat içerisinde deneme ünitesinde oluşturulan bireysel bölmelere alınmışlardır. Denemede erkek dişi karışık 500 civciv kullanılmış, her deneme ünitesine eşit sayıda ve kanat numarası takılmış, çıkış ağırlıkları alınmış hayvanlar rastgele dağıtılmıştır.

Denemede altlık materyali olarak kaba rende talaşı ve fındık zurufu kullanılmıştır. Kaba rende talaşı, ahşap işleme yapan büyük kapasiteli bir atölyeden aynı gündeki üretim materyali olarak alınmıştır. Fındık zurufu ise Çarşamba ilçesinde fındık harmanı yapan bir işletmeye ait atıklardan elde

edilmiştir. Bu atıklar güneşte bir süre (iki gün) kurutulduktan sonra kapalı bir alanda havalandırılabilir biçimde tutulmuştur. Altıklarda başlangıç nem düzeylerinin benzer olması için kümes ortamında bir hafta süreyle kalması sağlanmıştır. Deneme talaş ve fındık zurufunun ayrı ve %50+%50 karışımlarının 4 cm ve 8 cm altlık kalınlığında kullanımı şeklinde yürütülmüş; karışımlar ağırlık esasına göre gerçekleştirilmiştir. Deneme bölmelerine altıklar serilmeden önce her bölmeye 750 g sönmemiş toz kireç serpilmiştir. Deneme bölmelerinde altık geçişlerini önleyecek önlemler alınmıştır.

Denemede kullanılan yemler özel bir yem fabrikasından aynı partide üretilmiş olarak alınmıştır. İlk gün ile 15. günlük yaşlar arasında etlik civciv başlangıç yemi (%23 ham protein ve 3000 Kcal/kg ME); 15-30. günler arasında etlik civciv yemi (%22 ham protein ve 3000 Kcal/kg ME); 31-35. günler arası etlik piliç geliştirme yemi (%20 ham protein ve 3100 Kcal/kg ME) sonraki dönemden kesime kadar kesim öncesi etlik piliç bitiş yemi (%20 ham protein ve 3100 Kcal / kg ME) kullanılmıştır. Etlik civciv yemi ince granül, gelişme yemi kaba granül, piliç geliştirme ve bitiş yemleri pelet olarak alınmıştır. Deneme süresince yem serbest olarak verilmiş, hayvanların sürekli temiz su almaları sağlanmıştır.

Araştırma pencereci bir kümeste yürütülmüş, ortada servis yolu olacak şekilde güney ve kuzeye bakan uzun ekseninde deneme bölmeleri oluşturulmuştur. Deneme bölmeleri 1.75x3.5 m boyutlarında olup bölmeler arasında 1.5 m'lik yüksekliğindeki tel kafesler kullanılmıştır. Denemede güneye bakan yönde 12, kuzeye bakan yönde 12 olmak üzere toplam 24 bölme kullanılmıştır. Her bölmenin ısıtılmasında aynı ısıtma kapasitesine sahip bir elektrikli radyan kullanılmış ve kümes koridorunda eşit aralıklarla kurulan 2 soba ile de ısıtmaya yardımcı olunmuştur. Kümes aydınlatması gün ışığı ve ilave floresan ışıkla sağlanmış ve sürekli aydınlatma uygulanmıştır.

Yemler ilk hafta tepsi şeklindeki plastik civciv yemlikleriyle verilmiş, sonraki dönemde ise askılı tüp yemlikler kullanılmıştır. Her bölmede 2 civciv yemliği, bunların kaldırılmasından sonra ise 1 adet tüp yemlik kullanılmıştır. Yemlikler hayvanların sırt hizasına göre yaşa bağlı olarak yükseltilmiştir. İlk hafta tüp şeklindeki dairesel civciv sulukları kullanılmış sonra ise otomatik yuvarlak suluklara geçilmiş, her bölmede bir adet suluk bulundurulmuştur.

Hayvanlara kümese geldikten itibaren ilk 5 gün içerisinde göbek iltihabı (omfalitis) ve diğer bakteriyel etkenlere karşı içme sularında antibiyotik verilmiştir. Denemenin 9. gününde Newcastle (1), 21. gününde Gumboro ve 29. gününde Newcastle (2) hastalıklarına karşı içme suyu ile aşılama yapılmıştır. Dezenfeksiyon ve temizlik gibi sağlık

koruma uygulamaları kurallarına göre yapılmış, sulukların her gün temizlenmesi sağlanmıştır.

Denemede kullanılan bölmelere düşük yerleşim sıklığında (m²'ye 3.5 hayvan) yerleştirme yapılmıştır. Daha önce değişik çalışmalarda altlık olarak kullanılabileceği belirlenmiş olan bu materyallerin (Sarıca ve Selçuk, 1993; Sarıca ve Çam, 1998; Sarıca ve Çam, 2000) farklı kalınlıklarda ve karıştırılarak kullanılması ve son yıllarda üzerinde çok durulan hayvanların refahına uygun yetiştirme uygulaması ele alınmaya çalışılmıştır.

Deneme 500 adet günlük yaşta erkek-dişi karışık, kanat numarası takılmış ve canlı ağırlıkları alınmış civcivlerin güney ve kuzey yönündeki bölmelerden ikiye adedine her birinde 20-21 civciv olarak şekilde dağıtılması ile başlatılmıştır. Güney ve kuzeye bakan bölmeler blok olarak alınmış ve deneme her blokta her muamele iki tekerrürlü olacak şekilde tekrarlanan tesadüf blokları deneme planına göre yürütülmüştür. Denemede başlangıçta kanat numarası takılarak işaretlenmiş hayvanlarda 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde bireysel canlı ağırlıklar alınmış, ilk üç tartım (başlangıç, 7 ve 14 günler) 0.1 g hassas diğer tartımlar ise 5 g hassas terazi ile gerçekleştirilmiştir. Yem tüketimleri tartım dönemine kadar verilen yemden kalan yemlerin düşülmesi ile dönemsel olarak alınmış sonra eklemeli yem tüketimi hesaplanmıştır. Canlı ağırlık ve yem tüketimine ait değerlerden eklemeli yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır.

Deneme sonunda kesim öncesi 6 saat aç bırakılan hayvanlardan her muamelede 5 erkek ve 5 dişi olacak şekilde 60 hayvan kesilmiştir. Hayvanlarda kesim öncesi ve kesim sonrası canlı ağırlıklar belirlenerek ağırlık kaybı hesaplanmıştır. Kesilen hayvanlarda karkas ağırlığı alınmış ve karkas randımanı belirlenmiştir. Tüm karkaslarda kalp, karaciğer ve yenilebilir iç organlara ait ağırlıklar belirlenmiş, bunların karkas ve canlı ağırlığa oranları hesaplanmıştır. Kesilen hayvanlarda yutak, kursak, taşlık, ön mide, bağırsak (içeriğiyle birlikte) ağırlıklarının toplamı, sindirim kanalı ağırlığı olarak alınmıştır. Bu değerler canlı ağırlığa oranlanarak değerlendirilmiştir. Ayrıca iç organları çıkarılan karkaslarda abdominal kaslara bağlı olan ve iç organlar etrafındaki yağlar alınarak tartılmış ve abdominal yağ ağırlıkları belirlenmiştir. Abdominal yağın miktarı canlı ağırlığa oranlanarak hesaplanmıştır. Karkas ve kesim özellikleri ile ilgili tüm tartımlar 0.1 g hassasiyetteki tartımlarla belirlenmiştir.

Deneme süresince altlık nem seviyesindeki değişimleri belirlemek amacıyla her deneme bölgesinden farklı 4 bölgeden her hafta örnekler alınmış, bu örneklerde nem değerleri belirlenmiştir. Nem değerleri 60°C'de 48 saat kurularak gerçekleştirilen kuru madde analiz sonuçlarına dayanmaktadır (Willis ve ark., 1997).

Elde edilen verilerin istatistik analizlerinde tekrarlanan tesadüf blokları deneme desenine ait varyans analizleri yapılmıştır. İki yönlü varyans analizlerinde altık tipi ve kalınlığı ile altık x kalınlık interaksyonlarına ait hesaplamalar yapılmıştır. Analizlerde SPSS PC paket programında (Version 10.0) GLM modeli altında multivaryete analizi kullanılmıştır. Deneme karışık cinsiyetlerle gerçekleştirildiğinden, cinsiyet kovaryet olarak alınmış ve tablolarda cinsiyet verilmemiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Deneme süresince her bölmede ölen hayvanlar belirlenmiş ve muamele gruplarına ait ölüm oranları hesaplanmıştır. Ölüm oranlarına ait karşılaştırmalarda X^2 (Khi Kare) analizi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987). Ayrıca araştırmacının yürütüldüğü dönemdeki civciv, yem, işçilik, aydınlatma, ısıtma, altık, sağlık koruma gibi masraf unsurları ile ölümlerden kaynaklanan kayıplar dikkate alınarak her altık grubu için toplam masraflar hesaplanmıştır. Karkas ağırlığının piliç eti fiyatı ile değeri hesaplanarak toplam gelirler elde edilmiş, gelir-gider farkı hesaplanarak üretimin getirisi ortaya konulmuştur (Sarica, 1996). Denemede yetiştirme kriterlerinin ortak değerlendirildiği Verim İndeksi değerleri kesim yaşı için hesaplanarak altık tipi ile altık kalınlığı açısından karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Araştırmada talaş, fındık zurufu ve bunların karışımıyla farklı kalınlıklarda kullanılan altıklar üzerinde büyütülen etlik piliçlere ait haftalık canlı ağırlıklar ve belirleyici istatistik değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme başında deneme ünitelerine rasgele dağıtılan erkek-dişi karışık civcivler arasında canlı ağırlık bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır. Haftalık aralıklarla belirlenen canlı ağırlıklarda altık kalınlığı bakımından tüm hayvanlarda farklılıklar önemli bulunmazken altık tipi canlı ağırlık üzerinde 1, 2, 4,

5 ve 6. haftalarda etkili olmuştur. Talaş altık kullanılan grupta tüm haftalarda en yüksek canlı ağırlık elde edilmiş bunu fındık zurufu ve %50 talaş+%50 fındık zurufu karışımından oluşturulan altık izlemiştir. Kesim yaşı olarak ele alınan 42. günde elde edilen canlı ağırlıklar bu sıra ile 2924.2, 2870.6 ve 2831.0 g olarak belirlenmiştir ($P<0.05$).

Altığın yem tüketimi üzerinde doğrudan bir etkisi olmamakla birlikte, bazı altık materyallerinin hayvanlar tarafından tüketilmesi (Lien ve ark., 1998; Türkoğlu ve ark., 1997) veya altık içerisine karışan yemin hayvanlar tarafından alınıp alınmaması gibi nedenlerle yem tüketimi farklılaşabilmektedir. Çalışmada yem tüketimi ile ilgili sonuçlar Çizelge 2' de verilmiştir. Birinci hafta hariç tutulursa deneme süresince altık tipleri ve altık kalınlıkları farklı uygulanan piliçlerin yem tüketimleri bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır. Birinci haftada ise altık tiplerinden talaş grubunda en yüksek, karışım grubunda ise en düşük yem tüketimi elde edilmiştir (talaş 254.5, fındık zurufu 244.2 ve karışım 240.8 g). Kesim yaşı olarak alınan 42. günde ise eklemeli olarak elde edilen yem tüketimleri talaş, fındık zurufu ve karışım yapılan altık gruplarında sırasıyla 4986.9, 4878.3 ve 4798.6 g olarak belirlenmiştir. Talaştan karışıma doğru bir düşüş görülmeyle birlikte farklılıklar önemli olmamıştır. Altık kalınlığında ise böyle bir değişimi genelleştirme imkanı olmamış, talaşta 8 cm altlıkta, fındık zurufunda 4 cm altlıkta, karışımında da 8 cm altlıktaki hayvanlarda daha yüksek yem tüketimleri belirlenmiştir.

Farklı altıklarda ve altık kalınlığında büyütülen piliçlerin yemden yaranma oranları Çizelge 3'te verilmiştir. Bu değerler üzerine gerek altık tipi, gerekse altık kalınlığı önemli etkide bulunmamıştır. Kesim yaşında (42. gün) talaş, fındık zurufu ve karışık altlıkta yetiştirilen hayvanların yemden yaranma oranlarına ait ortalamalar sırasıyla 1.70, 1.69 ve 1.69 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Altık Tipi ve Kalınlığının Etlık Piliçlerin Canlı Ağırlığına Etkisi

Tipi	Altık		Yaş (Hafta)					
	Kalınlığı	Çıkış	1	2	3	4	5	6
Talaş	4 cm	41,7	164,4	450,7	871,9	1493,8	2165,3	2889,2
	8 cm	42,6	174,8	472,4	918,8	1567,1	2226,5	2958,0
	Ortalama	42,1	169,7 ^b	461,7 ^b	895,8	1531,0 ^b	2196,4 ^b	2924,2 ^b
Fındık Zurufu	4 cm	41,5	162,0	443,9	873,8	1496,6	2178,6	2895,2
	8 cm	43,3	169,5	454,0	884,4	1499,9	2183,8	2846,2
	Ortalama	42,4	165,7 ^{ab}	449,0 ^a	879,2	1498,3 ^{ab}	2181,2 ^{ab}	2870,6 ^{ab}
Karışım	4 cm	42,7	164,7	451,1	883,2	1488,6	2139,1	2836,4
	8 cm	41,8	165,8	449,2	874,4	1478,9	2150,0	2825,6
	Ortalama	42,4	165,2 ^a	450,1 ^{ab}	878,9	1483,9 ^a	2144,5 ^a	2831,0 ^a
SE		0,17	0,84	2,37	4,29	7,23	9,68	13,03

a,b: Duncan testi sonuçlarına göre her yaşta değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$); SE: Ortalamanın Standart Hatası

Çizelge 2. Altık Tipi ve Kalınlığının Yem Tüketimlerine Etkisi

Altık		Yaş (Hafta)					
Tipi	Kalınlığı	Çıkış	1	2	3	4	5
Talaş	4 cm	264,7	678,8	1410,1	2361,4	3538,5	4910,3
	8 cm	244,4	722,3	1501,1	2484,3	3663,9	5006,4
	Ortalama	254,5 ^b	700,5	1455,6	2422,8	3601,2	4986,9
Fındık	4 cm	244,1	683,5	1451,4	2407,2	3572,8	4930,7
	8 cm	244,3	660,6	1405,2	2336,5	3502,9	4825,8
	Ortalama	244,2 ^{ab}	672,0	1428,3	2371,8	3537,8	4878,3
Karışım	4 cm	241,4	695,8	1427,6	2383,3	3528,0	4812,4
	8 cm	240,3	692,6	1386,1	2305,2	3464,5	4784,7
	Ortalama	240,8 ^a	694,2	1406,9	2344,3	3496,3	4798,6
SE		1,69	7,09	17,13	20,20	22,14	35,19

a,b: Duncan testi sonuçlarına göre her yaşta değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). SE: Ortalamanın Standart Hatası

Çizelge 3. Altık Tipi ve Kalınlığının Yemden Yararlanma Oranına Etkisi

Altık		Yaş (Hafta)					
Tipi	Kalınlığı	1	2	3	4	5	6
Talaş	4 cm	1,61	1,51	1,60	1,58	1,66	1,68
	8 cm	1,40	1,53	1,64	1,59	1,65	1,71
	Ortalama	1,50	1,52	1,62	1,58	1,65	1,70
Fındık	4 cm	1,51	1,54	1,66	1,60	1,64	1,70
	8 cm	1,50	1,51	1,59	1,56	1,61	1,67
	Ortalama	1,50	1,52	1,62	1,58	1,62	1,69
Karışım	4 cm	1,50	1,54	1,62	1,60	1,65	1,70
	8 cm	1,47	1,56	1,59	1,56	1,61	1,69
	Ortalama	1,45	1,55	1,60	1,58	1,63	1,69
SE		0,15	0,56	0,70	0,90	0,28	0,73

SE: Ortalamanın Standart Hatası

Etlık piliçlerde yaşama gücüne altıktan kaynaklanan ıslanma, hastalık etkenlerinin gelişmesine uygunluk, altlığın yapısında olması muhtemel toksit etkenler ve hayvanların altlığı tüketmeleri ile sindirim kanalındaki tıkanmalar etkili olabilmektedir (Sanders ve ark., 1984; Jones ve ark., 1996). Çalışmada altıktan kaynaklanan herhangi bir problem olmadığı gibi deneme süresince ölüm oranları çok düşük bulunmuştur. En fazla ölüm fındık zurufunda 8 cm kalınlığında belirlenmiş olmakla birlikte, elde edilen ölüm oranları broiler yetiştiriciliğinde kabul edilen seviyelerden düşük bulunmuştur (Çizelge 4). Bununla birlikte fındık zurufunun tek başına altlık olarak kullanıldığı grupta diğerlerine göre daha fazla ölüm oranı görülmüştür.

Altıkta ıslanma düzeyine varan nemlenme, kekleşme, kokuşma veya diğer olumsuzlukların

görülmediği çalışmada her hafta alınan örneklere göre gerçekleştirilmiş olan nem analizleri Çizelge 5'te verilmiştir. Talaş , fındık zurufu ve %50 talaş+%50 fındık zurufu karışımı olan altlıklarda başlangıç nem değerleri sırasıyla %9.38, %9.40 ve %9.30 olarak belirlenmiş, nem düzeyleri farklılık göstermemiştir. Deneme süresince altlık kalınlığının 4 veya 8 cm olması nem düzeyi üzerinde farklılık yaratmamıştır. Üçüncü haftalık yaşta alınan örneklerde yukarıdaki sıra ile altlık nem düzeyleri %14.21, %17.07 ve %16.53 bulunmuş ve altlıklar arası farklılık önemli olmuştur (P<0.05). Daha sonraki dönemlerde bu farklılık ortadan kalkmış ve kesim yaşında nem düzeyleri aynı sıra ile %26.21, %25.44 ve %25.46 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. Altık Tipi ve Altık Kalınlığının Yaşama Gücüne Etkisi

Altık		Yaş (hafta)						Toplam Ölüm	Ölüm Oranı(%)	Yaşama Gücü (%)
Tipi	Kalınlığı	1	2	3	4	5	6			
Talaş	4 cm	-	-	1	-	-	-	1	1,23	98,77
	8 cm	-	-	-	-	-	-	-	1,00	100,00
	Ortalama	-	-	-	-	-	-	-	0,61	99,39
Fındık Zurufu	4 cm	-	-	-	-	1	1	2	2,50	97,50
	8 cm	-	2	1	-	-	-	3	3,70	96,30
	Ortalama	-	-	-	-	-	-	-	3,11	96,89
Karışım	4 cm	-	-	-	-	-	-	-	0,00	100,00
	8 cm	-	-	-	-	-	-	-	0,00	100,00
	Ortalama	-	-	-	-	-	-	-	0,00	100,00

Çizelge 5. Altık Tipi ve Kalınlığının Altık Nem Değişime Etkisi

Tipi	Altık Kalınlığı	Başlangıç	Yaş (Hafta)					
			1	2	3	4	5	6
Talaş	4 cm	9,76	10,08	11,40	14,20	19,54	24,23	26,26
	8 cm	9,00	9,90	10,32	14,22	17,63	23,03	26,16
	Ortalama	9,38	9,99	10,86	14,21 ^a	18,58	23,63	26,21
Fındık Zurufu	4 cm	9,31	9,76	11,57	16,94	21,64	24,78	26,53
	8 cm	9,49	10,38	12,27	17,20	19,45	22,21	24,55
	Ortalama	9,40	10,18	11,92	17,07 ^b	20,54	23,50	25,44
Karışım	4 cm	9,36	9,89	12,18	17,86	21,01	22,51	25,01
	8 cm	9,25	9,76	10,91	15,20	17,12	20,73	25,92
	Ortalama	9,30	9,83	11,55	16,53 ^{ab}	19,07	21,62	25,46
SE		0,15	0,20	0,38	0,27	0,41	0,49	0,29

a,b:Duncan testi sonuçlarına göre her yaşta değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). SE: Ortalamanın Standart Hatası

Denemede kesim ve karkas özellikleri için kesilen hayvanlara ait canlı ağırlık, açlık periyodu sonundaki ağırlık kaybı, kesim ağırlığı ve karkas randımanı değerlerine ait sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir. Canlı ağırlık kaybı, kesim öncesi canlı ağırlığı ve karkas ağırlığı bakımından altık tipi ve altık kalınlığı etkili olmamakla birlikte kesim randımanı talaşta daha yüksek (74.0) bulunmuş, bunu karışık altık (73.5) ve fındık zurufu (72.9) grupları izlemiştir (P<0.05). Altık kalınlığı ise belirtilen özellik üzerine önemli bir farklılık yaratmamıştır.

Çalışmada altık tipinden etkilendiği belirtilen sindirim kanalı ağırlığı ile bazı iç organlara (Malone ve Chaloupka, 1983; Türkoğlu ve ark., 1997) ait ağırlıklarla bunların canlı ağırlık ve karkas ağırlığına oranları Çizelge 7 ve Çizelge 8'de verilmiştir.

Farklı altık kullanımını altığın hayvanlar tarafından tüketilme durumuna da bağlı olarak en fazla taşlık ağırlığı ve sindirim kanalı ağırlığını etkilemektedir (Malone ve ark., 1983a; Austic ve Nesheim, 1990; Türkoğlu ve ark., 1997). Nihayet çalışmada istatistikî önemlilik bulunmamakla birlikte talaş, fındık zurufu ve karışık (%50talaş+%50 fındık zurufu) gruplarda taşlık ağırlığı artış göstermiştir (28.1, 28.9 ve 29.7 g). Taşlık hariç sindirim kanalında da benzer bir değişim meydana gelmiş, altık gruplarında sırasıyla bu değer 157.7, 175.1 ve 178.2 g olarak belirlenmiş ve farklılıklar önemli

bulunmuştur (P<0.05). Aynı eğilimler taşlık ve sindirim kanalının canlı ağırlık ve karkas ağırlığına oranı olarak ifade edilen verilerde de gözlemlenmiştir.

Büyütme döneminde civciv, ısıtma, aydınlatma, yem, işçilik, aşı ve ilaç ile altık giderleri ortaya konularak net masraflar ve gelir unsurları ortaya konulmuştur (Çizelge 9). Masraf unsurları düşüldükten sonra elde edilen net gelirler bakımından altık grupları arasında küçüğe olsa farklılaşmalar olmuş; en iyi sonuçlar karışım olarak kullanılan altık tipinden elde edilmiş, bunu talaş ve zuruf grupları izlemiştir. Altık kalınlığına göre ise bazı gruplarda 4 cm, bazı gruplarda ise 8 cm altık kalınlığı daha iyi sonuçlar vermiştir. Hayvan başına maliyet olarak altığın payı (%) talaş, fındık zurufu ve talaş (%50)+fındık zurufu (%50) olan altık tipleri için sırasıyla %1.27, %0.00 ve %1.18 olarak belirlenmiştir. Altık tiplerinde sırasıyla altığın 4 ve 8 cm olmasıyla toplam masraflardaki altık giderleri sırasıyla %1.54 ve %2.99, %0.00 ve %0.00, %0.75 ve %1.57 olarak belirlenmiştir.

Verim İndeksi değeri ise en yüksek talaşta (413.14) bulunmuş bunu fındık zurufu (405.92) ve %50talaş+%50fındık zurufu (397.90) izlemiştir. Bu değerlerin yüksek çıkmasında yüksek yaşama gücü ve iyi bir yemden yararlanma oranının etkili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 6. Altık Tipi ve Kalınlığının Kesim Özelliklerine Etkisi

Tipi	Altık Kalınlığı	Özellikler			
		Açlık Periyodu Canlı Ağ.Kayıbı (%)	Kesim Öncesi Canlı Ağırlık (kg)	Karkas Ağırlığı (g)	Karkas Randımanı(%)
Talaş	4 cm	2,2	2857,2	2131,4	74,6
	8 cm	2,5	2972,0	2186,0	73,5
	Ortalama	2,4	2917,6	2160,1	74,0 ^b
Fındık Zurufu	4 cm	2,0	2940,0	2145,0	72,9
	8 cm	2,7	2768,5	2012,5	72,8
	Ortalama	2,4	2858,3	2081,9	72,9 ^a
Karışım	4 cm	2,4	2887,3	2114,2	73,2
	8 cm	2,4	2916,5	2152,9	73,8
	Ortalama	2,4	2901,2	2132,6	73,5 ^{ab}
SE		0,17	37,1	28,3	0,19

a,b: Duncan testi sonuçlarına göre değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). SE: Ortalamanın Standart Hatası

Çizelge 7. Altık Tipi ve Kalınlığının Bazı Organ Ağırlıklarına Etkisi (g)

Tipi	Altık Kalınlığı	Özellikler					
		Taşlık Ağırlığı	Karaciğer Ağırlığı	Kalp Ağırlığı	Yenilebilir İç Organlar Ağırlığı	Abdominal Yağ Ağırlığı	Sindirim Kanalı Ağırlığı (Taşlık Hariç)
Talaş	4 cm	27,9	51,4	14,3	93,5	71,8	141,8
	8 cm	28,3	52,5	13,7	94,7	84,4	166,3
	Ortalama	28,1	52,0	14,1	94,1	78,4	157,7a
Fındık Zurufu	4 cm	28,0	51,8	14,6	94,4	72,7	176,1
	8 cm	29,9	48,1	13,7	91,8	67,6	174,0
	Ortalama	28,9	50,1	14,2	93,1	70,3	175,1ab
Karışım	4 cm	28,6	54,0	15,3	97,9	73,1	175,6
	8 cm	30,9	49,1	14,1	94,9	71,3	181,1
	Ortalama	29,7	52,0	14,7	96,4	72,6	178,2b
SE		0,59	0,91	0,39	1,55	2,29	3,72

a,b: Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<005). SE: Ortalamanın Standart Hatası

Çizelge 8. Altık Tipi ve Kalınlığının Bazı Organ Ağırlıklarına Etkisi (Karkas Ağırlığının %' si).

Tipi	Altık Kalınlığı	Özellikler					
		Taşlık	Karaciğer	Kalp	Yenilebilir İç Organlar	Abdominal Yağ	Sindirim Kanalı Ağırlığı (Taşlık Hariç)
Talaş	4 cm	1,30	2,41	0,67	4,38	3,41	6,93
	8 cm	1,30	2,42	0,63	4,36	3,91	7,69
	Ortalama	1,30	2,42	0,65	4,37	3,67	7,33a
Fındık Zurufu	4 cm	1,32	2,42	0,67	4,42	3,40	8,41
	8 cm	1,48	2,39	0,68	4,55	3,38	8,64
	Ortalama	1,40	2,41	0,68	4,48	3,39	8,53b
Karışım	4 cm	1,35	2,56	0,72	4,63	3,53	8,29
	8 cm	1,45	2,31	0,65	4,41	3,35	8,47
	Ortalama	1,40	2,44	0,68	4,52	3,44	8,35b
SE		0,03	0,04	0,01	0,05	0,12	0,14

a,b: Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). SE: Ortalamanın Standart Hatası

Çizelge 9. Altık Tipi Ve Kalınlığının Ekonomik Sonuçlara Ve Verim İndeksi Değerlerine Etkisi

Masraf ve Gelir (Masraf; \$/piliç)	Altık Tipi ve Kalınlığı (cm)								
	Talaş			Fındık Zurufu			Karışım		
	4	8	Ortalama	4	8	Ortalama	4	8	Ortalama
Cıvıv Fiyatı	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Ölüm Oranı (%)	1,23	0,00	0,62	2,50	3,70	3,10	0,00	0,00	0,00
İşçilik Gideri	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041
Yem gideri	1,846	1,882	1,875	1,854	1,814	1,834	1,809	1,799	1,804
Aşı-İlaç Gideri	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Isıtma Gideri ¹	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Aydınlatma Gid. ²	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Kayıplar	0,006	0,0000	0,003	0,013	0,019	0,016	0,0000	0,0000	0,0000
Altık Gideri	0,038	0,076	0,057	0,000	0,000	0,000	0,019	0,038	0,0285
Masraf toplamı	2,468	2,536	2,513	2,445	2,411	2,428	2,406	2,415	2,411
Altık gideri payı	1,54	2,99	2,27	0,00	0,00	0,00	0,79	1,57	1,18
Karkas ağır. (g)	2131	2186	2160	2145	2012	2082	2114	2152	2133
Toplam Gelirler	4,040	4,145	4,095	4,067	3,814	3,947	4,008	4,080	4,044
Gelir-Gider	1,572	1,609	1,582	1,622	1,403	1,519	1,602	1,665	1,633
Verim İndeksi	414,35	411,93	413,14	403,19	408,65	405,92	398,08	397,72	397,90

(¹:Isıtma masrafları kullanılan elektrikli ısıtıcıların gücüne göre; ²:Aydınlatma ampullerin gücüne göre; 1\$=1.450.000 TL. olarak alınmıştır; Cıvıv fiyatı: 594.000/1.450.000(\$)= 0,41; İşçilik (1 işçi; 0.00117\$*gün/piliç)=0,041; Ortalama 1 kg yem: 0,376\$; 1 kg tavuk eti satışı 2.750.000= 1.896 \$/kg)

Tartışma ve Sonuçlar

Fındık zurufunun altık olarak kullanılmasına yönelik değişik çalışmalarda canlı ağırlıkta farklı sonuçlar elde edilmiştir. Sarıca ve Selçuk (1993), kullanılan geleneksel altık tipleri ile fındık zurufu arasında bildiricilerde kesim yaşı bakımından

farklılık belirlemezlerken; Sarıca ve Çam (2000), fındık zurufunun altık olarak kullanılmasında talaşa göre kesim ağırlığında önemli farklılıklar elde edildiğini belirtmişlerdir (2493 g ve 2418 g). Lien ve ark. (1998), yarfıstığı kabukları ile talaşı karşılaştırdıkları çalışmada benzer canlı ağırlıklar elde etmişlerdir. Willis ve ark. (1997), ağaç

yaprakları ile talaşı karşılaştırdıkları çalışmada altlık farkının canlı ağırlık üzerinde etkili olmadığını bildirmişlerdir. Fındık zurufunun da yaprak özelliğinde bir altlık materyali olduğu düşünüldüğünde deneme süresi, uygulanan bakım ve besleme ve özellikle üretim dönemi canlı ağırlık değişimi üzerinde etkili olabilmektedir. Altlık kalınlığının genel olarak kümes tipi, çevre sıcaklığı, suluk yönetimi ve yemleme sistemine bağlı olarak değiştiği (Austic ve Nesheim, 1990; North, 1972; Türkoğlu ve ark.,1997) bildirilmekle birlikte çoğu araştırmalarda 8-10 cm altlık kalınlığı tercih edilmiş ve seçilen altlık kalınlığının verim özelliklerine etkisi çalışmada elde edilen bulgulara benzer sonuçlar sağlamış (Andrews ve ark., 1990; Saylam ve Doğan, 1995), bazı sonuçlardan ise yüksek değerler bulunmuştur (Koçak ve ark., 1991; Brake ve ark., 1993; Yalçın ve ark., 1995; Anisuzzaman ve Chowdhury, 1996; Willis ve ark., 1997; Oğan, 2000; Sosnowka ve Herbut, 2001). Şüphesiz çalışmalarda ele alınan birçok farklılık, özellikle de metrekareye konulan hayvan sayısı ile yukarıda açıklanan diğer faktörler farklılıklarda etkili olmaktadır.

Çalışmada değişik yaşlarda canlı ağırlıklarda altlık tipine göre farklılıklar önemli bulunmasına rağmen yemden yararlanma oranlarının farklılık göstermemesi Lien ve ark., (1992), Willis ve ark., (1997) ve Sarıca ve Çam (2000)'in değişik altlık tiplerini karşılaştırdıkları çalışmaları benzerlik göstermektedir. Ayrıca çalışmada elde edilen yemden yararlanma oranları birçok çalışmada elde edilen sonuçlardan daha iyi bulunmuştur (Andrews ve ark., 1990; Koçak ve ark.,1991; Brake ve ark.,1993; Yalçın ve ark., 1995; Sarıca ve Çam,2000). Bunda yetiştirmede uygulanan yerleşim sıklığının düşüklüğü nedeniyle hayvanların rekabet ortamından uzaklığı (Farmer ve ark., 1997; Pathak ve ark., 2003) yanında özellikle yemlerin granül ve pelet yem olması da etkili olabilir (Beyhan ve Sarıca , 1997; Öztürk ve ark.,1997).

Ölüm oranları bakımından en yüksek değerler fındık zurufunun yalnız kullanıldığı altlık kalınlıklarından elde edilmiştir. Ancak aynı altlığın diğer bazı bitkisel kaynaklı altlıklarla karşılaştırıldığı bir başka çalışmada (Sarıca ve Çam, 2000) fındık zurufu ile talaş, çeltik kavuzu ve çeltik kavuzu+fındık zurufu karışımlarında benzer ölüm oranları, Willis ve ark. (1997) ile Sosnowka ve Herbut (2001)' un verileri ile benzerlik göstermekte iken; Andrews ve ark. (1990), Anisuzzaman ve Chowdhury (1996) ile Sarıca ve Çam (2000)' in verilerinden daha düşük bulunmuştur. Yaşama gücü gibi değişik çevre faktörlerinden ve ebeveynlerden gelen bağışıklık düzeyi ile etkilenen özelliklerde değişik dönemlerde ve yetiştirme şekillerinde gerçekleştirilen çalışmalar arasında farklılıklar bulunması doğaldır.

Altlık nem düzeyi açısından elde edilen sonuçlar North, (1972); Austic ve Nesheim, (990) ve Türkoğlu ve ark., (1997)'nin belirttiği %20-25'i aşmaması önerilerine uymaktadır. Genel olarak farklı altlık materyallerinin etlik piliç üretim periyodu boyunca nem içerikleri farklı bulunmasına (Lien ve ark., 1992; Andrews ve ark., 1990; Brake ve ark., 1992; Willis ve ark., 1997; Sarıca ve Çam, 2000; Swain ve Sundram, 2000) rağmen çalışmada bir farklılık gözlenmemiş sadece üçüncü haftada farklılıklar önemli bulunmuştur. Ancak tüm çalışmalarda altlık neminin hayvanlarda yaşa bağlı olarak değiştiği ifade edilmektedir. Çalışmada 3. hafta altlık nem düzeyinin farklı olmasında, bu farklılığın ortadan kalkması bu döneme kadar ısıtma ihtiyacı nedeniyle havalandırmanın düşük olması, sonraki dönemlerde artan havalandırma düzeyi ile nem farkının ortadan kalkması etkili olabilir (Türkoğlu ve ark., 1997). Ayrıca düşük yerleşim sıklığı çoğu araştırmada elde edilen farklılığın görülmemesinde bir neden olabilir.

Genel olarak altlık tipinin karkas randımanı üzerine etkili olmadığı bildirilmekle birlikte (Malone ve Chalaupka, 1983; Willis ve ark., 1997; Sarıca ve Çam, 2000; Sosnowka ve Herbut, 2001) bu çalışmada her altlık grubundan seçilen 10 erkek, 10 dişi hayvanın ortaya koyduğu kesim randımanı farklılıkları talaş ve fındık zurufu+talaş gruplarında kısmen daha yüksek canlı ağırlığa sahip olan hayvanlardan kaynaklanmış olabilir.

Malone ve ark. (1983a) farklı partikül büyüklüğüne sahip altlık materyallerinin canlı ağırlığa oranlanmış taşlık ağırlığı üzerine etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Ele alınan diğer özelliklerde farklı altlık kullanımı etkili olmamış (karaciğer, kalp, abdominal yağ düzeyi) ancak yenilebilir iç organların toplamının canlı ağırlığa ve karkas ağırlığına oranlanması ile hesaplanan verilerde talaş, fındık zurufu ve talaş+fındık zurufu karışımındaki sıraya göre bir artış belirlenmiş ancak farklılıklar önemli olmamıştır. Tüm altlık grupları ve kalınlıklarında ayak-bacak bozuklukları ile göğüs ve karkasta herhangi bir kusur gözlenmemiş ve bulgular Sarıca ve Çam (2000)' in verileri ile uyum göstermiştir.

Performans verilerine ek olarak masraf unsurları açısından yapılan değerlendirmelerde dikkate alındığında, fındık zurufunun yalnız veya karışım olarak kullanılması üretimde bazı katkılar sağlamaktadır. Ancak fındık zurufunun tüm mevsimlerde bulunamayacağı ve depolanması ile ilgili problemlerin bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca altlığın ele alınan tüm özelliklerde 4 cm ve 8 cm kullanımında bir farklılık bulunmaması bu denemede olduğu gibi düşük yerleşim yoğunluğunda gerçekleştirilen üretim uygulamalarında altlık kalınlığı azaltılarak masraf unsurlarının azaltılması yoluna gidilebilir.

Karadeniz Bölgesi'nde yoğun olarak bulunan fındık zurufunun altlık materyali olarak kullanılabilmesi,

üretimi etkileyecek herhangi bir durumun olmadığı yapılan kısıtlı sayıdaki çalışmalarda görülmüştür. Bu araştırma bunlara paralel olmakla birlikte altık kalınlığının azaltılarak altık maliyetinin düşürüleceğini göstermiştir. Sonuç olarak; etlik piliç yetiştiriciliğinde farklı altık materyallerinin farklı kalınlıkta kullanılmasının performansta ve altık özelliklerinde önemli bir problem oluşturmadığı denemenin ilkbahar döneminde yapılması, düşük yerleşim sıklığı ile hayvanlara daha rahat bir ortamın sağlanmış olmasının performanslarını olumlu etkilediği görülmüştür. 8 cm altık kalınlığı yerine 4 cm altık kalınlığı kullanımının hiçbir sakınca doğurmadığı ve altık maliyet payını düşürdüğü tespit edilmiştir. Bunun yanında fındık zurufunun tüm mevsimlerde bulunamayacağı ve depolama ile ilgili problemlerin olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Fındık zurufunun yalnız veya diğer altık materyalleri ile değişik oranda karıştırılarak farklı kalınlıklarda kullanılmasının broiler üretiminde özellikle yüksek yerleşim sıklığında ortaya çıkabilecek sorunlara yönelik çalışmalara devam ettirilmelidir.

Kaynaklar

Akşit, M., Bozkurt, M., Alçiçek, A., 2000. Farklı Formda Yemlerle Beslenen Etlık Piliçlerde Altığa Değişik Düzeylerde Zeolit İlavasının Performans ve Altık Özelliklerine Etkileri. Hayvansal Üretim Dergisi. 41: 84-90.

Altan, A., Altan, Ö., Alçiçek, A., Nalbant, M., Akbaş, Y., 1998. Tavukçulukta Zeolit Kullanımı. 1. Altığa Zeolit İlavasının Etlık Piliç Performansı, Altık Nemi ve Amonyak Konsantrasyonu Üzerine Etkisi. E.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 35(1-3):9-15.

Andrews, L. D., Whiting, T. S., Stamps, L., 1990. Performance and Carcass Quality of Broilers Grown on Raised Floorings and Litter. Poultry Sci., 69:1644-1651.

Anisuzzaman, M., Chowdhury, D., 1996. Use of Four Types of Litter for Rearing Broilers. British Poultry Sci., 37:541-545.

Austic, R. E., Nesheim, M. C., 1990. Poultry Production. Lea&Febiger, Philadelphia, London, 325 p.

Beyhan, M., Sarıca, M., 1997. Broiler Üretiminde Yem Formunun Performansına Etkileri. OMÜ Ziraat Fak., Dergisi, 12(2):91-104.

Brake, J. D., Fuller, M. J., Boyle, C.R., Link, D. E., Peebles, E. D., Latour, M. A., 1993. Evaluations of Sands Whole Chopped Kenaf Core Used as a Broiler Litter Material. Poultry Sci., 72:2079-2083.

Chany, M. A., Kheireldin, M. A., Attila, F. M., 1973. The Effect of Different Types Litter on Body Weights, Feed Efficiency and Viability of Chicks. Egypt. J. Anim. Prod., 13(2):79-85.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, No:1021; Ders Kitabı, 295, 381s., Ankara.

Esmail, S.H.M., 1997. Poultry Litter Management. Poultry International.36(1):80-84.

Farmer, L. J., Perry, G. C., Lewis, P. D., Nute, G. R., Piggott, J. R., Patterson, R.I.S., 1997. Response of Two Genotypes of Chicken to the Diet and Stocking Densities of Conventional UK and Label Rouge Production Systems. 2. Sensory attributes. Meat Sci., 47(1-2):77-93.

Grimes, J. L., Smith, J., Williams, C.M., 2002. Some Alternative Litter Material Used For Growing Broilers and Turkeys. World's Poultry Sci. J., 58:515-526.

Havenstein, G. B., Grimes, J. L., Ferket, P. R., Parkhurst, C. R., Edens, F.W., Brake, J. and Van Middelkoop, J.H. 1998. Recent Experiences with Reduced or Non-litter Systems for Growing Broilers and Turkeys. Proc. National Poultry Waste Mangt. Symp., pp.225-240.

Jones, F. T., Wineland, M. J., Parsons, J. T., Hagler W. M., 1996. Degradation of Aflatoxin by Poultry Litter. Poultry Sci., 75:52-58.

Koçak, D., Özcan, İ., Çetin, İ., 1991. Broiler Yetiştiriciliğinde Diatomit Maddesinin Altık Olarak Kullanılması. Lalahan Hayvancılık Araştırma Ens. Dergisi, 31(1-2):71-86.

Lien, R. J., Conner, D. E., Bilgili, S. F., 1992. The Use of Recycled Paper Chips as Litter Material for Rearing Broiler Chickens. Poultry Sci., 71:81-87.

Lien, R. J., Hess, J. P., Conner, D. E., Wood, C. W., Shelby, R. A., 1998. Peanut Hulls as a Litter Source for Broiler Breeder Replacement Pullets. Poultry Sci., 77:41-46.

Malone, G. W., Allen, P. H., Chaloupka, G. W., Ritter, W. F. 1982. Recycle Paper Products as Broiler Litter. Poultry Sci., 61:2161-2165.

Malone, G. W., Chaloupka, G. W., 1983. Influence of Litter Type and Size on Broiler Performance 2. Processed Newspaper Litter Particle Size and Management. Poultry Sci., 62:1747-1750.

Malone, G. W., Chaloupka, G. W., Saylor, W. W., 1983a. Influence of Litter Type and Size on Broiler Performance. 1. Factors Affecting Litter Consumption. Poultry Sci., 62:1741-1746.

Malone, G. W., Chaloupka, G. W., Eckroade, R. J., 1983b. Composted Municipal Garbage for Broiler Litter. Poultry Sci., 62:414-418.

Malone, G. W., Tilmon, H. D., Taylor, W., 1990. Evaluation of Kenaf Core for Broiler Litter. Poultry Sci., 69:2064-2067.

Malone, G. W., Gedamu, N., 1995. Pelleted Newspaper as a Broiler Litter Material, J. OF Applied Poultry Research, 4:49-54.

Malone, G. W., Salem, M., Hansen, D. J., Eckman, M., 2001. A Demonstration of Sands as An Alternative Bedding in Commercial Poultry Houses. Poultry Sci., 80(Suppl. 1):40.

Martinez, D. F., Gernat, A. G., 1995. The Effect of Chopped Computer and Bond Paper Mixed with Wood Shaving as a Litter Material on Broiler Performance. Poultry Sci., 74:1395-1399.

North, M. O., 1972. Commercial Chicken Production Manual. The Avi Publishing Company, Inc, Westport, Connecticut, 645p.

Oğan, M., 2000. Farklı Altık Materyalinin Broiler Performansına Etkisi. Uludağ Üni. Vet. Fak. Dergisi, 19(3):1-6. Bursa.

Öztürk, E., Sarıca, M., Yıldırım, A., 1997. Etlık Piliçlerde Farklı Yem Formlarının Performansa ve Bazı Karkas Özelliklerine Etkileri. OMÜ Ziraat Fak. Dergisi, 12(2):105-116.

Pathak, P. K., Chander, M., Buwas, A. K., 2003. Organic Meat: an Overview. Asian-Australian J. of Anim. Sci., 16(8):1230-1237.

- Sanders, T. H., McMeans, J. L. Davidson, J. I., 1984. Aflatoxin Content of Peanut Hulls. JAOCS 61:1839-1841.
- Sarıca, M., Selçuk E., 1993. Yerde Yetiştirilen Bildircinların (Coturnix coturnix japonica) Çeşitli Verim Özellikleri Üzerine Değişik Altık Materyallerinin Etkileri. Türk Vet. ve Hay.,17:133-138.
- Sarıca, M., 1996. Etlik Piliçlerde Besi Süresinin Uzatılmasının Verim Özelliklerine Etkisi ve Ekonomik Değerlendirilmesi. OMÜ, Ziraat Fak.Dergisi, 12(2):127-137.
- Sarıca, M., Çam, M. A., Karaçay, N., 1996. Fındık Zurufunun Etlik Piliç Üretiminde Altık Materyali Olarak Değerlendirilmesi. Fındık ve Diğer Kabuklu Meyveler Sempozyumu.Bildiriler, 226-234, 10-11 Ocak, Samsun.
- Sarıca, M., Çam, M. A., 1998. Broiler Üretiminde Altığın Tekrar Kullanımının Verim ve Altık Özelliklerine Etkileri. Doğa Türk Vet. ve Hayvancılık Dergisi. 22(3):213-219.
- Sarıca, M., Çam, M. A., 2000. Potential of Hazelnut Husks as a Broiler Litter Material. British Poultry Sci., 41:541-543.
- Saylam, S. K., Doğan, M., 1995. Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Yerleşim Sıklığının Performansa Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. OMÜ Ziraat Fak. Dergisi, 10(2):129-140.
- Sosnowka, E., Herbut, E. 2001. Effect of Litter Type on Performance and Carcass Quality of Broiler Chickens. Poultry Abstracts. 27(1):43.
- Swain, B. K., Sundaram, R. N. S., 2000. Effect of Different Types of Litter Material for Rearing Broilers. British Poultry Sci., 41(3):261-262.
- Türkoğlu, M., Zincirlioğlu, M., Akbay, R., Mutaf, S., 1989. Broiler Yetiştiriciliğinde Kullanılan Çeşitli Altık Tiplerinin Verime Etkisi ve İkinci Kullanım Bakımından Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yıllığı, 400(2):347-359.
- Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C., 1997. Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme ve Hastalıklar), 336s., Otak Matbaası, Samsun.
- Yalçın, S., Altan, A., Koçak, Ç., 1995. Etlik Piliç Üretiminde Eski Yataklığın Yeniden Kullanılması Olanakları. YUTAV Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 24-27 Mayıs, 436-446, İstanbul.
- Willis, W. L., Murray, C., Talbott, C., 1997. Evaluation of Leaves as a Litter Material. Poultry Sci., 76:1138-1140.

ETLİK PİLİÇLERDE AYDINLATMANIN VE HAREKETLİLİĞİN Tibial Dyschondroplasia (TD) OLUŞUMU VE KEMİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ *

H. Cem Güler¹

Servet Yalçın¹

Özet: Bu çalışmada, sınırlı aydınlatma ile büyüme döneminin başlangıcında gelişmenin yavaşlatılmasının, yemliğe ulaşmada rampa kullanarak hareketliliği artırmanın etlik piliçlerde *Tibial Dyschondroplasia* (TD) oluşumu üzerine etkileri incelenmiştir.

Bu amaçla 360 adet Cobb erkek etlik civciv rasgele iki gruba ayrılmıştır ve sürekli aydınlatma (23A:1K) ve sınırlı aydınlatma programında yetiştirilmiştir. Her iki aydınlatma programında yetiştirilen civcivler tekrar iki gruba ayrılmış; 1. grupta normal yemlik 2. grupta yemliğe ulaşmada rampa kullanılmıştır. Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, tibia, femur ve humerus kemiği özellikleri ile TD (42. günde) saptanmıştır. Deneme boyunca aydınlatma programı ve yemlik tipinin etkisi önemsiz olmakla birlikte, 3., 4. ve 5. haftalarda aydınlatma programı ile yemlik tipi arasında canlı ağırlık için interaksiyon saptanmıştır. Tibia dayanıklılığı sürekli aydınlatmada rampa kullanımı ile azalırken, sınırlı aydınlatmada rampa kullanımı ile dayanıklılık artmıştır. Humerus kemiğinde ise tibia'nın tersine dayanıklılık sürekli aydınlatmada rampa kullanımı ile artmıştır.

Aydınlatma programı ve yemlik tipinin TD görülme oranı üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Bu sonuçlar, sürekli aydınlatmada rampalı yemlik kullanımının canlı ağırlığı olumlu yönde etkileyebileceğini ve humerus dayanıklılığını artıracak izlenimini vermektedir.

Anahtar kelimeler: Tibial Dyschondroplasia, aktivite, kemik özellikleri, sınırlı aydınlatma, etlik piliç

Effects of Lighting Program and Physical Activity on Development of Tibial Dyschondroplasia (TD) and Bone Properties in Broilers

Abstract: Effects of growth retardation by restricted lighting program and increased activity by using ramp to reach feeders on development of tibial dyschondroplasia (TD) and bone properties in broilers were examined.

Total 360 Cobb male broiler chicks were placed into two rooms with 6 pens each. Birds were raised under continuous (23L:1D) or restricted lighting from 3 to 28 days. Each group was assigned one of two feeders as follow; normal feeders or ramp were used to reach feeders. Body weight, body weight gain, feed consumption, properties of tibia, femur, and humerus bones and TD were obtained (at 42 days of age).

The main effects of lighting programs and type of feeders were not significant. However, significant interactions between treatments were observed at 3, 4 and 5 weeks of age for body weight. Body weight of broilers at 3 weeks of age was higher for the birds under continuous light when fed from ramp feeders whereas use of ramp feeders under restricted lighting decreased body weight at 4 and 5 weeks of age. Although body weights at 6 weeks of age were similar among groups, broilers fed from ramp feeders under continuous lighting had 65 g higher body weight than that of broilers fed from normal feeders under continuous lighting. Tibia strength decreased when broilers fed from ramp feeders under continuous lighting but it was higher when broilers fed from ramp feeders under restricted lighting. Unlike tibia bones, the strength of humerus bone increased by use of ramp feeders under continuous lighting. The effects of the lighting programs and type of feeders on incidence of TD were statistically insignificant. Feed conversion was similar among groups.

Based on the results explained above, it could be concluded that the use of ramp feeders under continuous lighting would have a positive effect on body weight and enhance the strength of humerus bone.

Key words: Tibial Dyschondroplasia, activity, bone properties, restricted lighting, broiler

GİRİŞ

Etlik piliçlerin genetik seçimleri hızlı büyüme oranına ve yüksek canlı ağırlık artışına dayalıdır. Bunun sonucunda etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı, karkas ağırlığı ve parça ağırlıkları ile yemden yararlanma gibi verim özellikleri çok hızlı gelişmiştir.

Ancak bu hızlı gelişme, etlik piliçlerde karın bölgesinde yağlanmanın yanı sıra iskelet ve dolaşım sisteminde metabolik kusurların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Renden ve ark., 1992). Canlı ağırlık ve kas kütesinin artmasına karşılık iskelet sisteminin aynı hızla gelişmemesi iskelet

sistemi kusurlarına yol açmıştır. Bu kusurlar içinde yer alan bacak problemleri yürümeyi zorlaştırarak piliçlerin yemliğe ve suluğa ulaşmasını engellemekte, canlı ağırlığın gerilemesine ve sürüde bir örnekliğin bozulmasına neden olmaktadır (Yalçın, 1997). Bacak problemleri, kanatlı endüstrisinde et tipi sürülerde çok büyük ekonomik kayba neden olmaktadır (Nestor ve ark., 1982; Morris, 1993).

Etlik piliçlerde bacak problemlerinin azaltılması için yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bakım-yönetim teknikleri ile bacak problemlerinin azaltılması konusunda iki ayrı hipotez üzerinde çalışılmıştır.

* Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilen çalışmanın bir kısmıdır.

¹ E.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü, Bornova, İZMİR

Bunlardan biri büyüme döneminde canlı ağırlık artışının sınırlandırılması diğeri ise hayvanları harekete teşvik ederek kemik yapısının kuvvetlendirilmesidir.

Hızlı canlı ağırlık artışının sınırlandırılması amacıyla değişik aydınlatma programları üzerinde çalışılmıştır. Sürekli aydınlatma (23 A: 1 K) yerine büyüme döneminin başlangıcında sınırlı aydınlatma uygulanması canlı ağırlık artışını yavaşlatıp iskelet sisteminin gelişmesine izin vererek bacak anormalliklerini azaltmaktadır (Classen ve Riddell, 1989; Classen ve Riddell, 1990; Renden ve ark., 1991; Blair ve ark. 1993).

Bacak problemlerinin önlenmesinde önerilen diğeri yol ise etlik piliçlerin aktivitelerini artırmaktır. Kümes içinde küçük değişiklikler ile hayvanlar zorunlu olarak hareketliliğe sevk edilebilir. Erkek etlik piliçlerde yemliğe ve suluğa ulaşmayı zorlaştırmak için kullanılan bariyerlerin, aktivitede önemli bir artışa neden olmadığı bildirilmektedir (Shalev ve ark., 1990). Bizeray ve ark. (2002) ise bariyer kullanılan grupta kontrole göre yürüme kusuru olan hayvan sayısının daha fazla olduğunu saptamıştır.

Bacak problemleri içinde Tibial dyschondroplasia (TD) üzerinde en çok çalışılan metabolik kusurdur. Büyüme plağı kondrositlerinin olgunlaşmasındaki bozulma etlik piliçlerde, yumurta tavuklarında, hindilerde ve ördeklerde TD'e neden olmaktadır. Tibial dyschondroplasia, ilk olarak 1965 yılında Leach ve Nesheim tarafından tibia'nın distal ucunda kartilaj anormalliği olarak tanımlanmıştır (Yalçın, 1997). Daha sonraları TD'nin tibia'nın distal ucunda ortaya çıkan ve bu bölgede yer alan kartilajın mineralize olamayışı ile karakterize olan bir iskelet anormalliği olduğu belirtilmiştir (Riddell, 1975). Tibial dyschondroplasia'dan etkilenen civcivlerde bacak zayıflığı belirtileri görülmemektedir (Yalçın, 1997). Anormallik sadece otopside ve X-ışınları ile saptanabilmektedir (Bartels ve ark., 1989). Etkilenen kemik uzunlaşmasına ayrıldığında epifizyal plakanın altında düzensiz biçim ve büyüklükte mat ve donuk kartilaj tabakası görülür. Etlik piliç sürülerinde TD görülme oranı ortalama olarak % 3-5 arasında değişmekle birlikte bu oran % 70'lere kadar yükselebilmektedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada TD görülme oranı Yalçın ve ark. (1996) tarafından 42 günlük yaşta %59 olarak aktarılmıştır. Sevim (1999) ise TD şiddetini erkek hindilerde %83.67, dişilerde %70.62 olarak saptamıştır.

Sınırlı aydınlatmanın TD üzerine etkileri konusunda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Sørensen ve ark. (1999) aydınlatma süresinin artmasına bağlı olarak canlı ağırlık artışının hızlandığını, buna bağlı olarak TD görülme oranının arttığını saptamışlardır. Moller ve ark. (1999) 16A:8K yetiştirilen etlik piliçlerde TD oranının %0.53, 23A:1K programında yetiştirilenlerde %1.25 olarak saptamışlardır.

Etlık piliçleri harekete teşvik etmenin TD üzerine etkileri Balog ve ark. (1997) tarafından incelenmiştir. Piliçlerin yemliğe ulaşmalarını zorlaştırmak ve bu yolla hareketliliği artırmak için yemliklere ulaşmada rampa kullanımının, TD görülme oranı ve TD şiddetini etkilemediği, hareketliliği artırmak için yemlik üzerine çeşitli oyuncakların asılmasının ise TD görülme oranını önemli oranda azalttığı bildirilmiştir.

Bu çalışmada, sınırlı aydınlatma ile büyüme döneminin başlangıcında canlı ağırlık artışının yavaşlatılmasının ve hareketliliği artırmanın etlik piliçlerde canlı ağırlık, kemik özellikleri ve TD oranı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme materyalini, Cobb ticari etlik piliç genotipinden toplam 360 adet erkek civciv oluşturmuştur. Civcivlere kuluçkadan çıkışta kanat numarası takılmış, çıkış ağırlıkları bireysel olarak saptanmıştır.

Civcivler 30 civciv/bölme olacak şekilde her birinde 6'şar bölme bulunan 2 ayrı odada büyütülmüşlerdir. Odalardan birine 23 saat aydınlık (A):1 saat karanlık (K) aydınlatma programı, diğeri ise sınırlı aydınlatma programı uygulanmıştır. Sınırlı aydınlatma programında 0-3 günler arasında 24A uygulanmış, 4-8 günler arasında her gün aydınlık süre 2 saat azaltılarak 14A:8K'a ulaşılmış bu aydınlık süre 8-28 günler arasında korunmuş, 28-42 günler arasında 23A:1K uygulanmıştır. Her 2 aydınlatma programında yer alan civcivler her birinde 3 tekerrür olacak şekilde tekrar 2 gruba ayrılmış; 1. grupta normal yemlik, 2. grupta yemliğe ulaşmada rampa kullanılmıştır. Rampalar, 15.9 cm yükseklikte, 114.3 cm çapında ve 25° eğim sağlayacak şekilde, metal iskelet üzerine galvaniz sac kaplanarak yapılmıştır. Hayvanların rampalara daha kolay tırmanabilmelerini sağlamak amacıyla metal örtünün üzeri halifleks ile kaplanmıştır (Balog ve ark.,1997). Kümes içi termostatlı radyan kullanılarak ısıtılmıştır. Denemede standart büyüme dönemi sıcaklıkları uygulanmıştır.

Deneme boyunca her hafta canlı ağırlıklar bireysel düzeyde tartılmış, canlı ağırlık artışları 0-3 ve 3-6 haftalar arasında bireysel olarak hesaplanmıştır. Yem tüketimi bölme düzeyinde takip edilmiştir. Yemden yararlanma 0-3 ve 3-6 haftalar için hesaplanmıştır. Denemenin 21 ve 42. günlerinde her bölmeden 3 piliç rasgele seçilerek (9 piliç/grup; toplam 36 piliç) kesime alınmıştır. Sol butlar kalçadan sol kanatlar ise göğüs kısmından kesilerek karkastan ayrılmıştır. Daha sonra sol buttan tibia ve femur, sol kanattan ise humerus kemiği kaslar temizlenerek çıkartılmıştır. Kemiklerin önce yaş ağırlıkları alınmış (OTA=Tibia ağırlığı/Canlı ağırlık*100) daha sonra uzunluk ve genişlikleri tespit edilmiştir. Tibia, femur ve humerus kemiklerinde, kırılma mukavemeti ve esnekliği hesaplamak için, Instron Universal

Machine'de "Three Point Binding" yöntemiyle kemiklerin kırılma işlemi gerçekleştirilmiştir (makine hızı, 5mm/dakika). Kemikler yatay olarak uzun eksenlerinden kırılmıştır (Harner ve Wilson, 1985). Kırma işleminde kemiklerin uç kısımlarından, iki noktada destek uygulanmıştır. Bu amaçla destek uçları arası mesafesi ayarlanabilen bir düzenek kullanılmıştır. Bu düzenekte tibia kemikleri için destek noktaları arası mesafe 3 ve 6 haftalık yaşlar için sırası ile 27 ve 53mm, femur kemikleri için 17.5 ve 32mm, humerus kemikleri için ise sırasıyla 14 ve 21.1mm'dir.

Tibial dyschondroplasia: Deneme sonunda tüm hayvanlar kesilmiş ve karkas ağırlıkları bireysel düzeyde tartılmıştır. Tüm tibia kemikleri distal ucundan uzunlaşmasına kesilerek TD tespit edilmiştir. Tibial dyschondroplasia şiddeti eğer lezyon yoksa 0, lezyonun yayıldığı alan 0.5 cm' den küçük ise 1, 0.5 ile 1 cm arasında ise 2, 1 cm' den büyük ise 3 olarak puanlandırılmıştır (Huff, 1980).

İstatistik Analizler

Çalışmada Tesadüf Parselleri Deneme Deseni uygulanmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde SAS istatistik programından (SAS Instute, 1998) yararlanılmıştır. Canlı ağırlık, yemden yararlanmalar, tibia, femur, humerus kemiklerine ait özelliklerin değerlendirilmesinde varyans analizinden yararlanılmıştır. Varyans analizinde aydınlatma (2 seviyeli), yemlik (2 seviyeli) ve aydınlatma ile yemlik arasındaki interaksiyon ana etkiler olarak modele konulmuştur. Analizler her hafta yapılan ölçümler için tekrarlanmıştır. Altıncı haftada, kesimden sonra TD oranının belirlenmesinde khi-kare testi yapılmıştır. TD ile ilgili analizlerin yapılmasında 2 ve 3 TD şiddetine

sahip piliçlerin sayısı az olduğundan TD=0 yada 1 olarak değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çıkış ağırlıkları tüm gruplarda 43 gram olarak bulunmuştur (Çizelge1). Üçüncü haftada aydınlatma ve yemlik interaksiyonu canlı ağırlık için önemli olup, üçüncü haftada sürekli aydınlatma uygulanan rampalı yemlik grubu 874±11 g ile en yüksek canlı ağırlığa ulaşmıştır (Çizelge1). Çıkıştan 3. haftaya kadar en yüksek günlük canlı ağırlık artışının 39.3±0.6 g ile gene sürekli aydınlatmada rampalı yemliği kullanan grupta olduğu görülmektedir.

Kesim yaşında canlı ağırlıklar için aydınlatma ve yemlik etkisi önemsiz bulunmuştur. Altıncı haftada en yüksek canlı ağırlık 2868±34 g ile sürekli aydınlatma uygulanan rampalı yemlik grubunda, en düşük canlı ağırlık ise 2776±34 g ile sınırlı aydınlatma uygulanan rampalı yemlik grubu piliçlerinde saptanmasına rağmen bu farklar istatistik olarak önemsizdir (Çizelge 1). Benzer olarak 3-6 haftalar arasındaki canlı ağırlık artışı bakımından da gruplar arasında fark bulunmamıştır. Denemede uygulanan aydınlatma ve yemlik muamelelerinin 0-3 ve 3-6 haftalar arasında yemden yararlanmalar üzerinde herhangi bir etkisi görülmemiştir.

Denemede kesim yaşında toplam 25 adet piliçte TD görülmüştür. Aydınlatma ve yemlik muamelesinin TD üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Normal yemliklerin kullanıldığı grupların %11.1'inde, rampalı yemliklerin kullanıldığı grupların %8.5'inde, sürekli aydınlatma uygulanan grupların %9.6'sında ve sınırlı aydınlatma uygulanan grupların ise %9.7'sinde TD'ye rastlanılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Aydınlatma süresi ve yemlik tipinin etlik piliçlerde canlı ağırlık (g) üzerine etkileri

		HAFTA				
		Çıkış	3	4	5	6
Aydınlatma				9		
	Sürekli	43	847	1357	2095	2836
	Sınırlı	43	832	1342	2085	2802
	SH	0.2	8	13	18	24
Yemlik	Normal	43	829	1362	2107	2815
	Rampa	43	850	1337	2073	2822
	SH	0.2	8	13	18	24
Aydınlatma*Yemlik	Sürekli*Normal	43	820 ^b	1347 ^{ab}	2084 ^a	2803
	Sürekli*Rampa	44	874 ^a	1366 ^a	2105 ^a	2868
	Sınırlı*Normal	43	838 ^b	1377 ^a	2130 ^a	2827
	Sınırlı*Rampa	43	826 ^b	1308 ^b	2041 ^b	2776
	SH	0.4	11	18	26	34

^{a,b} Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 2. Aydınlatma ve yemlik muamelesinin TD görülme oranı üzerine etkisi

		Tibial Dyschondroplasia			
		Yok		Var	
		n	%	n	%
Aydınlatma	Sürekli	113	90.4	12	9.6
	Sınırlı	121	90.3	13	9.7
	χ^2	0.001 ¹			
Yemlik	Normal	105	88.9	13	11.1
	Rampa	129	91.5	12	8.5
	χ^2	0.463 ²			

¹ P=0.978² P=0.469

Üç haftalık yaşta tibia, femur ve humerus kemiklerinin uzunlukları uygulanan muamelelerden etkilenmemiştir (Çizelge 3). Kemik genişliklerindeki tek önemli farklılığa tibia da rastlanılmıştır (P<0.05). Rampalı yemliklerin kullanıldığı gruplarda tibia genişliği 6.86±0.12 mm, normal yemliklerin kullanıldığı gruplarda ise 6.46±0.12 mm olarak bulunmuştur. Bu sonuçtan rampalı yemlik kullanımının 3 haftalık yaşta tibia genişliğini artırdığı söylenebilir.

Altı haftalık yaşta, aydınlatma programı ve yemlik tipinin tibia ve humerus uzunluklarına etkisi önemsiz bulunurken normal yemliklerin kullanılması (88.6±0.6mm,) femur uzunluğunu rampalı yemliklere (86.6±0.6mm) göre önemli düzeyde artırmıştır. Humerus uzunluğu üzerine aydınlatma*yemlik interaksyonunun önemli olduğu saptanmıştır. Sürekli aydınlatılan gruplarda farklı yemliklerin kullanımı humerus uzunluğunu etkilemezken, sınırlı aydınlatmada rampalı yemliklerin kullanımı humerusun 4.4 mm kısalmasına neden olmuştur.

Oransal tibia ağırlığı 3. haftada normal yemlik kullanılan piliçlerde daha ağır, femur ağırlığı ise rampalı yemlik kullanılan piliçlerde daha ağır bulunmuştur. Altıncı haftada tibia ağırlığı için aydınlatma*yemlik interaksyonu saptanmıştır. Bu interaksyon sınırlı aydınlatma grubunda rampalı yemlik kullanılan piliçlerde tibia ağırlığının önemli düzeyde gerilemesinden kaynaklanmıştır (Çizelge 3).

Üç ve 6 haftalık yaşlarda tibia, femur ve humerus kemiklerinin kırma anında dayanabildikleri maksimum kuvvetler Çizelge 4' te verilmiştir. Kesim yaşında, tibiyanın kırılma anında dayanabildiği maksimum kuvvet için aydınlatma*yemlik interaksyonu önemli bulunmuştur. Sürekli aydınlatmada tibia dayanıklılığı yemlik tipinden etkilenmiş, rampalı yemliklerin kullanımı tibia dayanıklılığı normal yemlik grubuna göre gerilemiştir. Buna karşılık sınırlı aydınlatma muamelesi yapılan grupta rampalı yemliklerin

kullanılması tibia dayanıklılığını artırmıştır (Çizelge 4). Tibia elastikiyeti aydınlatma ve yemlik tipinden etkilenmemiştir. Femur dayanıklılığı ve elastikiyetinde de gruplara göre önemli bir farklılık görülmemiştir.

Humerus dayanıklılığı için aydınlatma*yemlik interaksyonu 6. haftada önemli bulunmuştur (P<0.05). En düşük değer 41.11±20 Kg/F ile sürekli aydınlatma altında normal yemlik kullanan grupta saptanmış, diğer gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4). Humerus elastikiyeti için aydınlatma*yemlik interaksyonu önemli olup en yüksek değer 2.84±0.11 mm/saniye ile sürekli aydınlatma programında normal yemlik kullanılan grupta ulaşılmıştır.

TARTIŞMA

Bu çalışmada etlik piliçlerde aydınlatma süresinin sınırlandırılması ve hareketliliğin artırılmasının tibial dyschondroplasia (TD) ve kemik özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla çalışmada sürekli ve sınırlı aydınlatma ve her aydınlatma grubunda normal yemlik ve piliçleri harekete teşvik etmek amacıyla yemliğe ulaşmada rampa kullanılmıştır.

Çalışmada sınırlı aydınlatma programının 3-6 haftalar arasındaki canlı ağırlık üzerine olumsuz etkisi olmamıştır. Benzer sonuçlar, Özkan ve ark. (2000) ve Renden ve ark. (1996) tarafından da bildirilmektedir.

Sürekli aydınlatma grubunda rampalı yemliği kullananlar 65 g daha fazla ağırlığa, sınırlı aydınlatma grubunda ise normal yemliği kullananlar 51g daha fazla ağırlığa ulaşmışlardır. Bu sonuçlar Balog ve ark. (1997) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bu araştırmanın bulguları, etlik piliçlerde aktiviteyi artırmanın canlı ağırlık üzerine olumsuz etkisi olmadığını göstermektedir (Shalev ve ark. 1990).

Yemden yararlanma tüm gruplarda birbirine benzer bulunmuştur. Bu sonuç, rampalı yemliklerin kullanımının yemden yararlanmayı iyileştirdiği

bildiren Balog ve ark. (1997)'nin bulgularından farklıdır.

Çalışmada kemiklerin ağırlık, uzunluk ve genişlikleri de saptanmıştır. Aydınlatmanın kemik özelliklerine etkisi bulunmamıştır. Bu sonuç Clarke ve ark. (1993)'nin aydınlatma programlarının erkek hindilerde tibia uzunluk ve genişliğini etkilenmediğini bildiren bulgularıyla uyumludur.

Yemliğe ulaşmada rampa kullanımının tibia uzunluğuna etkisinin önemsiz bulunması hareketliliği artırmanın tibia uzunluğunu etkilemediğini göstermektedir. Ancak tibia genişliği önemli düzeyde etkilenecek üçüncü haftada rampalı yemlik kullanımı tibia genişliğini artırmıştır. Kesim yaşında ise normal yemlik gruplarında tibia daha geniş bulunmuştur. Bu sonuçun, sınırlı aydınlatmada rampa kullanılması ile tibia genişliğinin azalmasından kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir. Rampalı yemlik kullanımı kesim yaşında femurun 2.1cm kısalmasına neden olmuştur. Femur uzunluk ve genişliklerine ait değerler Rath ve ark. (1996)'nin bildirdiklerine benzer bulunmuştur.

Rowland ve ark. (1970) piliçlerde egzersizin artırılmasına bağlı olarak tibia kemiğinin dayanıklılığında iyileşme olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada aydınlatma ve yemlik tipinin 3. haftada tibia, femur ve humerus kemiklerinin kırılma anında dayanabildikleri maksimum kuvvet ve elastikiyet üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. Kesim yaşında tibia dayanıklılığı için saptanan interaksiyon sürekli aydınlatma altında rampalı yemliklerin kullanılmasının tibia kırılma dayanıklılığını düşürdüğünü göstermektedir. Bu sonuçlar rampalı yemlikler kullanılması durumunda tibia kırılma dayanıklılığını daha düşük bulan Balog ve ark. (1997)'nin bulgularıyla uyumaktadır. Buna zıt olarak sınırlı aydınlatma programında rampalı yemlik kullanımı tibia dayanıklılığını artırmıştır. Aynı araştırmacılar (Balog ve ark., 1997) tibia elastikiyetini rampalı yemlik kullanılan gruplarda daha yüksek bulmuşlardır. Bu çalışmada istatistiksel olarak önemli olmasa da sınırlı aydınlatma grubunda rampalı yemliğin kullanılması elastikiyeti artırmıştır.

Araştırma bulgularına dayanılarak rampalı yemlikler kullanılması yada aydınlatmanın sınırlandırılması yoluyla humerus kemiklerinin kırılma dayanımlarının artırılacağı söylenebilir. Bu sonuç kesim öncesi yakalamada yaralanmaların azaltılması açısından önem taşımaktadır.

Aydınlatma ve yemlik tipinin TD görülme oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Şimdiki çalışmanın sonuçlarına benzer olarak Laster ve ark. (1999) ve Bizeray ve ark. (2002) etlik piliçlerde farklı aydınlatma programlarının TD görülme oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını aktarmışlardır.

Sonuç olarak, sürekli aydınlatma altında yetiştirilen piliçlerde rampalı yemliklerin kullanılması tavsiye edilebilir. Rampalı yemliklerin kullanımı ile humerusun dayanıklılığının artması, yakalamada kemik kırıklarının engellenmesi açısından da önem taşımaktadır. Diğer yandan normal yemliği kullanan 118 piliçten %11'inde TD görülürken, rampalı yemliği kullanan 141 piliçten %8.5'inde TD saptanmıştır. Aradaki %2.5'lük farkın istatistik olarak önemsiz olması (sayısal olarak 1 hayvan farkı olması) "rampalı yemliklerin kullanımının TD'yi azaltabilir" şeklindeki bir hipotezin savunulabilirliğini azaltmaktadır. Çalışmanın daha fazla hayvan üzerinde tekrarlanması yararlı olacaktır.

Çizelge 3. Üçüncü ve altıncı haftalarda tibia, femur ve humerus kemiklerinin uzunluk (mm), genişlik(mm) ve oransal ağırlıklarına (%) ait ortalamalar

Aydınlatma	Tibia			Femur			Humerus												
	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Ağırlık (%)	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Ağırlık (%)	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Ağırlık (%)										
	3.Hf	6.Hf	3.Hf	6.Hf	3.Hf	6.Hf	3.Hf	6.Hf	3.Hf	6.Hf									
Süreklil	79.1	121.7	6.71	10.54	0.92	0.85	59.2	87.0	7.14	10.9	0.65	0.62	53.7	79.5	5.85	8.83	0.47	0.44	
Sınırlı	79.0	116.7	6.61	10.41	0.93	0.87	59.0	88.1	7.04	10.7	0.66	0.61	53.4	80.2	5.68	8.76	0.48	0.43	
SH	0.62	3.69	0.12	0.19	0.01	0.02	0.36	0.64	0.12	0.19	0.01	0.01	0.35	0.65	0.07	0.11	0.01	0.01	
Normal	78.4	123.2	6.46 ^b	10.7 ^a	0.90 ^a	0.90	58.6	88.6 ^a	6.92	10.9	0.63 ^b	0.63	53.1	80.8	5.73	8.95	0.47	0.46	
Rampa	79.7	115.1	6.86 ^a	10.1 ^b	0.83 ^b	0.80	59.6	86.5 ^b	7.26	10.7	0.67 ^a	0.59	53.9	78.9	5.80	8.65	0.48	0.42	
SH	0.62	3.69	0.12	0.19	0.01	0.02	0.36	0.64	0.12	0.19	0.01	0.01	0.35	0.65	0.07	0.11	0.01	0.02	
Aydınlatma*Yemlik																			
Süreklil*Normal	78.2	121.3	6.52	10.58	0.90	0.88 ^{ab}	58.6	87.3	6.93	11.03	0.64	0.64	53.5	79.3 ^b	5.7	8.88	0.47	0.46	
Süreklil*Rampa	80.0	122.0	6.90	10.50	0.95	0.83 ^b	59.8	86.7	7.35	10.93	0.66	0.60	54.0	79.7 ^{ab}	5.9	8.78	0.47	0.42	
Sınırlı*Normal	79.5	125.1	6.41	10.94	0.89	0.92 ^a	58.7	90.0	6.91	10.88	0.63	0.63	52.8	82.5 ^a	5.6	9.01	0.46	0.45	
Sınırlı*Rampa	79.5	108.3	6.82	9.88	0.96	0.83 ^b	59.4	86.3	7.17	10.52	0.69	0.59	53.9	78.1 ^b	5.7	8.52	0.50	0.41	
SH	0.88	5.23	0.17	0.27	0.02	0.02	0.52	0.90	0.18	0.30	0.01	0.02	0.50	0.91	0.10	0.15	0.01	0.02	

^{a,b} Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4. Üçüncü ve altıncı haftalarda tibia, femur ve humerus kemiklerinin kırılma özelliklerine ait ortalamalar

Aydınlatma	Tibia						Femur						Humerus					
	Dayanıklılık ¹		Elastikiyet ²		Dayanıklılık ¹		Elastikiyet ²		Dayanıklılık ¹		Elastikiyet ²		Dayanıklılık ¹		Elastikiyet ²			
	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta		
Süreklî	21.86	31.84	3.10	3.55	25.93	33.68	2.35	2.39	30.10	45.67 ^b	2.42	2.67	30.10	45.67 ^b	2.42	2.67		
Sınırlı	20.58	33.37	3.00	3.20	26.43	33.93	2.28	2.53	27.79	49.77 ^a	2.25	2.61	27.79	49.77 ^a	2.25	2.61		
SH	0.99	1.09	0.09	0.15	0.94	1.29	0.07	0.05	1.03	1.44	0.06	0.08	1.03	1.44	0.06	0.08		
Normal	20.33	33.66	2.99	3.32	25.27	35.33	2.30	2.40	27.72	45.85 ^b	2.39	2.70	27.72	45.85 ^b	2.39	2.70		
Rampa	22.11	31.85	3.11	3.44	27.08	32.17	2.33	2.52	30.06	49.58 ^a	2.27	2.59	30.06	49.58 ^a	2.27	2.59		
SH	0.99	1.94	0.09	0.15	0.94	1.29	0.07	0.05	1.03	1.44	0.06	0.08	1.03	1.44	0.06	0.08		
Aydınlatma*Yemlik																		
Süreklî*Normal	19.91	36.70 ^a	3.00	3.61	24.17	35.40	2.34	2.41	28.94	41.11 ^b	2.46	2.84 ^a	28.94	41.11 ^b	2.46	2.84 ^a		
Süreklî*Rampa	23.82	26.98 ^b	3.20	3.50	27.68	31.76	2.36	2.37	31.25	50.23 ^a	2.37	2.50 ^b	31.25	50.23 ^a	2.37	2.50 ^b		
Sınırlı*Normal	20.75	30.03 ^b	2.99	3.03	26.37	35.27	2.26	2.39	26.51	50.60 ^a	2.32	2.55 ^{ab}	26.51	50.60 ^a	2.32	2.55 ^{ab}		
Sınırlı*Rampa	20.41	36.72 ^a	3.02	3.38	26.48	32.58	2.30	2.67	28.87	48.94 ^a	2.18	2.66 ^{ab}	28.87	48.94 ^a	2.18	2.66 ^{ab}		
SH	1.40	1.54	0.13	0.22	1.34	1.82	0.11	0.08	1.46	2.03	0.09	0.11	1.46	2.03	0.09	0.11		

1 = Kemığın kırma anında dayanabildiği maksimum kuvvet; Kg/F

2= Kemığın kırma işlemi anındaki çökme miktarı; milimetre/saniye.

^{a,b} Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

KAYNAKLAR

- Balog, J.M., Boyyari, G.R., Rath, N.C., Huff, W.E., and Anthony, N.B., 1997. Effect of Intermittent Activity on Broiler Production Parameters. *Poultry Science*, 76:6-12.
- Bartels, J.E., McDaniel, G.R., and Hoerr, F.J., 1989. Radiographic diagnosis of Tibial Dyschondroplasia in Broilers: A Field Selection Technique. *Avian Diseases*, 33:254-257.
- Blair, R., Newberry, R.C. and Gordiner, E.E., 1993. Effects of Lighting Pattern and Dietary Tryptophan Supplementation on Growth and Mortality in Broilers. *Poultry Science*, 72: 495-502.
- Bizeray, D., Estevez, I., Leterrier, C., and Faure, J.M., 2002. Influence of increased Environmental Complexity on leg Condition, Performance, and Level of Fearfulness in Broilers. *Poultry Science*, 81:767-773
- Clarke, J.P., Ferket, P.R., Elkin, R.G., McDaniel, C.D., McMurtry, J.P., Freed, M., Krueger K.K., Watkind, B.A., and Hester, P.Y., 1993. Early Protein Restriction and Intermittent Lighting.1. Effects on Loweness and Performance of Male Turkeys. *Poultry Science*, 72:2131-2143.
- Classen, H.L. and Riddell, C., 1989. Photoperiodic Effects on Performance and Leg Abnormalities in Broiler Chickens. *Poultry Science*, 68: 873-879.
- Classen, H.L. and Riddell, C., 1990. Early Growth Rate and Lighting Effects on Broiler Skeletal Disease. *Poultry Science*, 69 (Suplement 1) 35: (Abstract).
- Harner, J.P. and Wilson, J.H., 1985. Bone Strength Statistical Distribution Functions for Brilers. *Poultry Science*, 64:585-587.
- Huff, W.E., 1980. Evaluation of Tibial Dyschondroplasia During Aflatoxicosis and Feed Restriction in Young Broiler Chickens. *Poultry Science*, 59: 991-995.
- Laster, C.P., Hoerr, F.J., Bilgili, S.F., Kincaid, S.A., 1999. Effects of Dietary Roxarsone Supplementation, Lighting Program, and Season on the Incidence of Leg Abnormalities in Broiler Chickens. *Poultry Science*, 78:197-203.
- Moller, A.P., Sanotra, G.S., Vestergaard, K.S., 1999. Development Instability and Light Regime in Chickens (*Gallus gallus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 62:57-71.
- Morris, M.P., 1993. National Survey of Leg Problems. *Broiler Ind.*, May:20-24.
- Nestor, K.E., Saif, Y.M., and Remer, P.A., 1982. Genetics of Leg Weakness in Turkeys. Page 40 in: Ohio Turkey Days. The Ohio State University, Ohio Agriculture Research and Development Center, Wooster, OH.
- Özkan S., Altan, Ö. and Yalçın, S., 2000. Effect of Restricted Lighting on Broiler Performance. WPSA Congress 2000 Montreal, Canada.
- Rath, N.C., Huff, W.E., Balog J.M., and Bayyari, G.R., 1996. Effect of Gonadal Steroids on Bone and Other Physiological Parameters of Male Broiler Chickens. *Poultry Science*, 75:556-562.
- Renden, J.A., Bilgili S.F., Lien, R.J., and Kincaid, S.A., 1991. Live Performance and Yields of Broilers Provided Various Lighting Schedules. *Poultry Science*, 70:2055-2062.
- Renden J.A., Bilgili, S.F., Kincaid, S.A., 1992. Live Performance and Carcass Yield of Broiler Strain Crosses Provided Either Sixteen or Twenty-Three Hours of Light Per Day. *Poultry Science*, 71:1427-1435.
- Renden, J.A., Moran, E.T., JR and Kincaid, S.A., 1996. Lighting Programs for Broilers that Reduce Leg Problems without Loss of Performance or Yield. *Poultry Science*, 75:1345-1350.
- Riddell, C., 1975. Studies on the Pathogenesis of Tibial Dyschondroplasia in Chickens. III. Growth Rate of Long Bones, *Avian Diseases*, 19:497-505.
- Rowland, L.O., Jr., Danron, B.L., Ross, E., and Harms, R.H., 1970. Comparisons of Bone Characteristics Between Floor and Battery Grown Broilers. *Poultry Science*, 50: 1121-1124.
- SAS., 1998. PC SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst. Cary.
- Sevim, S., 1999. Hindilerde Tibial Dyschondroplasia ve Açısal Kemik Deformasyonları (Valgus-Varus) ile Canlı Ağırlık Artışı Arasındaki İlişkiler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Shalev U., Robinzon B., and Gvoryahu G., 1990. The Effect Of Activity and Exercise on Behavioral and Physiological Parameters in Male Broilers. *Poultry Science*, 69 (Suplement 1) 121: (Abstract).
- Sørensen, P., Su, G., and Kestin, S.C., 1999. The Effect of Photoperiod: Scotoperiod on Leg Weakness in Broiler Chickens. *Poultry Science*, 78: 336-342.
- Yalçın, S., Akbaş, Y., Settar, P., and Gönül, T., 1996. Effect of Tibial Dyschondroplasia on Carcase Part Weight and Bone Characteristics. *British Poultry Science*, 37:923-927.
- Yalçın, S., 1997. Etlık Piliçlerde Bacak Kusurları. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 14-17 Mayıs, İstanbul, 153-162.

ETLİK PİLİÇLERDE GELİŞMENİN GECİKTİRİLMESİNİN PERFORMANS VE KAN PARAMETRELERİNE ETKİLERİ *

Yaşar Ersan¹ Sezen Özkan¹

Özet: Bu çalışmada, sınırlı aydınlatma ve sınırlı yemleme programları uygulanarak; etlik piliçlerde gelişmenin geciktirilmesinin performans ve stresle ilişkili kan parametrelerine etkileri incelenmiştir.

Bu amaçla 360 adet Cobb genotipinden erkek etlik civciv kullanılmıştır. Sınırlı aydınlatma grubunda 0-3 günler arasında sürekli aydınlatma yapılmış, 3-7 günler arasında aydınlık süre kademeli azaltılarak 14A:10K programa ulaşılmış ve bu program 7-28 günler arasında sürdürülmüştür. Yirmi sekizinci günden itibaren tekrar 23A:1K programa dönülmüştür. Her bir aydınlatma grubundaki civcivlere serbest ve sınırlı olmak üzere iki farklı yemleme uygulanmıştır. Sınırlı yemleme grubunda civcivler 0-6 günler arası serbest yemlenmiş, 7-28 günler arasında yem tüketimi günde 8 saat olarak sınırlanmış, 28-45 günler arası ise tekrar serbest yemleme yapılmıştır.

Deneme sonunda, aydınlatma sınırlamasına bağlı oluşan gelişme geriliği telafi edilirken yem sınırlaması gruplarında canlı ağırlıklar serbest yemleme grubuna göre önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Genel olarak, aydınlatma ve yem sınırlamaları heterofil sayısı ve H/L oranını artırmıştır. Lenfosit sayısı azalırken monositin değişmediği saptanmıştır. Uygulanan gelişme sınırlaması yöntemlerinin etlik piliçler üzerinde benzer düzeyde ılımlı bir stres oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sınırlı Aydınlatma, Sınırlı Yemleme, Etlik piliç, Lökosit, H/L Oranı

Effects of Growth Restriction on Performance and Blood Parameters in Broilers

Abstract: The effects of growth restriction either by restricted food or restricted lighting programs on broiler performance and some blood parameters related to stress were investigated.

For this purpose, 360 male broiler chicks from Cobb genotype were used. In the group of restricted lighting, first 3 days continuous lighting schedule was applied to birds, and lighting hours were gradually reduced to 14L:10D from 3 to 7 days and this schedule was kept between 7 and 28 days. Thereafter, the schedule have returned to 23L:1D. In each lighting group, two feeding regimens, either ad libitum or restricted, were applied to chicks. The restricted group was fed ad libitum between the days 0 to 6. Food consumption was restricted to 8 hours per day between 7 and 28 days. Thereafter birds were fed ad libitum until 45 days of age.

The growth retardation caused by light restriction was compensated at the end of the experiment. However, feed restricted group had significantly lower body weight than ad libitum fed group. In general, light and feed restriction increased heterophil counts and H/L ratios while lowered lymphocytes. No significant change in monocyte counts was observed due to growth restriction. It was concluded that the restriction of growth by feed or light manipulation resulted in a moderate stress effect on broilers.

Key Words: Restricted lighting, Restricted feeding, Broiler, Leucocyte, H/L ratio

Giriş

Etlik piliç genotipleri üzerinde hızlı gelişme yönünde yapılan seleksiyon çalışmaları ile 35 – 40 gün gibi kısa bir sürede kesim ağırlığına ulaşılmaktadır. Fakat hızlı gelişme ve artan canlı ağırlığa paralel olarak bir takım aksaklıklar meydana gelmiştir. Bunların başlıcaları iskelet sistemindeki deformasyonlar, ayak-bacak problemleri, ani ölümlerde artış, asites ve karkasta aşırı yağlanmadır. Asites ve bacak problemleri nedeniyle artan ölüm oranı ve karkas kalitesindeki gerileme ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bunlarla birlikte, hızlı gelişmenin getirdiği fizyolojik stres ile çevre koşullarına duyarlılık artmıştır. Stres, canlı organizmanın dışarıdan gelen etkilere gösterdiği tepki sonucu yeni duruma uyma süreci olarak tanımlanmaktadır (Mitchell ve ark., 1994).

Etlik piliçlerde hızlı gelişmeyle ortaya çıkan metabolik aksaklıkları azaltmak için gelişmenin kontrol altına alınmasına yönelik yemleme ve aydınlatma sınırlamaları üzerinde durulmaktadır. Bu amaçla yem miktarı doğrudan veya rasyon içeriğinde yapılacak sınırlamalarla yada aydınlık süreyi sınırlamak suretiyle kısıtlanmaktadır. Sınırlama ile oluşan gelişme geriliğinin sınırlama sonrası serbest yemleme döneminde telafi edici büyüme (compensatory growth) ile giderilmesi bu yöntemin esasını oluşturmaktadır. Böylece erken yaşta gelişme hızı yavaşlatılarak iskelet sistemi ve yaşamsal organların gelişimine öncelik verilmektedir (Altan ve ark., 1990). Diğer yandan, son yıllarda hayvanların yetiştirme koşullarının konforuna yönelik kamuoyu duyarlılığı artmıştır. Bu nedenle çevre koşullarının hayvanlar üzerinde yarattığı stresin saptanması ve azaltılmasına yönelik çalışmalar artmıştır. Erken dönemde

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 35100 Bornova-İzmir

* Yüksek lisans tez özettir (2001 ZRF 020 Nolu E.Ü. Bil. Arş. Projesi).

gelişmenin yavaşlatılması, hızlı gelişmenin yarattığı fizyolojik stresi ve metabolik aksaklıkları azaltarak hayvanların yaşam koşullarını iyileştirmeye yönelik önem taşımaktadır. Sınırlı yemleme çalışmaları bu amaçla yaygın olarak önerilen yöntemlerdir (Balog ve ark., 2000; Lee ve Leeson, 2001). Ancak, yem tüketimini sınırlamak (aç bırakma) da bir stres etmenidir. Lökosit (beyaz kan hücreleri) hücrelerindeki sayısal ve oransal değişimler organizmada stresin gösteriminde kullanılan güvenilir ölçütlerdir (Gross ve Siegel, 1983; Maxwell, 1993; Siegel, 1995). Bu çalışmada, yem tüketim süresi sınırlaması ya da aydınlatma sınırlaması ile performans özelliklerindeki değişim ve bu yöntemlerin hayvanların üzerinde yarattığı stresin ortaya konulması amaçlanmıştır. Yem sınırlaması ve aydınlatma sınırlaması yöntemlerinin bir arada ele alındığı çalışmalara pek rastlanmamıştır. Bu çalışma ile sözkonusu yöntemler hem performans hem de oluşturulan stres düzeyi bakımından karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Tavukçuluk Tesislerinde, her odada 6'şar bölme bulunan deneme kümesinin iki odasında Ekim-Kasım aylarında yürütülmüştür. Odaların birinde, sürekli aydınlatma (23A+1K) yapılırken diğesinde sınırlı aydınlatma programı uygulanmıştır. Her bir odadaki bölmelerin yarısına serbest, yarısına ise sınırlı yemleme uygulanmıştır.

Denemede Kullanılan Aydınlatma Yöntemleri:

I. Grup (Sürekli Aydınlatma) :23A+1K (0-3 gün 24 saat sürekli aydınlatmadan sonra kesim yaşına kadar 23A+1K,

II. Grup (Sınırlı Aydınlatma):

Denemede kullanılan sınırlı aydınlatma programı Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemede Kullanılan Yemleme Yöntemleri:

I. Grup: (Serbest yemleme): 0-42 günler arası

II. Grup: (Sınırlı yemleme):

0-6 Gün: Serbest yemleme

7-28 Gün: Günde 8 saat yem tüketimine olanak verilmiştir. Akşam üzeri 16:00 ile sabah 08:00 arası yemlikler kaldırılmıştır.

28-42 Gün: Serbest yeme dönüş.

Çalışma 2 aydınlatma ve 2 yemleme grubu olmak üzere 2x2 faktöriyel tasarımda düzenlenmiştir ve her yemleme grubunda 3 tekrür oluşturularak toplam 12 adet yer bölmesi kullanılmıştır.

Denemede hayvan materyali olarak Cobb ticari etlik hibrit genotipinden günlük erkek civcivler kullanılmıştır. Civcivlere kuluçkadan çıkışta kanat numarası takılmış ve çıkış ağırlıkları bireysel olarak saptanarak bölmelere rastgele yerleştirilmiştir. Her bölmeye 30 adet (13 piliç/m²) civciv yerleştirilmiş ve çalışma toplam 360 adet civciv ile yürütülmüştür. Hayvanların yem ve su gereksinimleri için her bir bölmede, bir askılı yemlik ve bir suluk kullanılmıştır.

Denemede kümes içinde termostatlı radyan kullanılarak ısıtma sağlanmıştır. Deneme süresince standart büyüme dönemi sıcaklıkları uygulanmıştır. Deneme süresince kümes içinde sağlanan sıcaklık ve kümes içi nem değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Civcivlere kuluçka çıkışında deri altına enjeksiyon yolu ile Gumboro ve gaga daldırma yöntemiyle New Castle (HB1) ve Gumboro (Bur-706) aşılı yapılmıştır. Denemenin 10. gününde içme suyuna Gumboro 18. gün gününde ise yine içme suyuna New Castle (HB1) ve Gumboro (Bur-706) aşılı uygulanmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan sınırlı aydınlatma programı

Gün	Aydınlık Süre (saat)	Karanlık Süre (saat)
0-3	24	-
4	22	2
5	20	4
6	18	6
7	16	8
7-28	14	10
29	18	6
30-42	23	1

Denemede m²'ye 1.5 watt aydınlatma uygulaması yapılmıştır.

Denemede civcivler, 0-14 günler arasında Etlik Civciv Başlangıç Yemi (%23 Protein, 3100 Kcal/kg), 15-28 günler arasında Etlik Piliç

Büyütme Yemi (%22 Protein, 3000 Kcal/kg), 28. günden kesime kadar Etlik Piliç Gelişme Yemi (%20 Protein, 3150 Kcal/kg) ile beslenmişlerdir.

Çizelge 2. Deneme süresince kümes içinde ortalama sıcaklık (°C) ve nem (%) değerleri

Hafta	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
1	29	55.5
2	27	69.0
3	26	60.0
4	23	60.5
5	20	53.5
6	18	74.5

Deneme boyunca canlı ağırlıklar, tüm haftalarda ve deneme sonunda (45. gün) bireysel düzeyde tartılarak saptanmıştır. Bu tartımlardan yararlanılarak bireysel canlı ağırlık artışları (CAA, g/gün), aşağıda belirtilen dönemler için hesaplanmıştır.

0-7 gün (CAA 0-7), 7-28 gün (CAA 7-28), 0-28 gün (CAA 0-28), 28-42 gün (CAA 28-42), 28-45 gün (CAA 28-45), 0-42 gün (CAA 0-42), 0-45 gün (CAA 0-45).

Yem tüketimleri bölme düzeyinde haftalık olarak saptanmıştır. Aynı dönemler için, yemden yararlanma oranları birim canlı ağırlık artışı başına tüketilen yem miktarı olarak (g yem tüketimi/g CAA) hesaplanmıştır.

Ölümler günlük olarak kaydedilmiştir. Yem tüketimi hesaplarında ölümler dikkate alınmıştır.

Deneme boyunca her hafta her bölmeden örnek olarak 3 adet piliçten (her grup için 9 adet) kan alınmıştır. Kan örnekleri kanat altı damardan

(v.cutane ulnaris) alınmıştır. Alınan kan örneklerinde beyaz kan hücreleri (%) ve H/L oranı saptanmıştır.

Beyaz kan hücrelerinin sayımında, hayvanlardan enjektör ile alınan kan lam üzerine yayılmıştır. Kuruduktan sonra metanol ile sabitleştirilmiş ve Wright boyasıyla boyanmıştır. Tamponlama ve yıkama işleminden sonra kuruyunca ksilolle muamele edildikten sonra entellen ile kaplanmıştır ve mikroskopta okumaya hazır hale getirilmiştir. Mikroskop altında sayılan 100 lökosit hücresi içindeki; lenfosit, heterofil, eosinofil, basofil, monosit hücreleri saptanmıştır. H/L oranı, Heterofil sayısı lenfosit sayısına oranlanmak sureti ile hesaplanmıştır (Gross and Siegel, 1983).

Deneme sonunda her bölmeden 3'er adet olmak üzere toplam 36 adet piliç örnek kesim için ayrılmıştır. Denemenin 46. gününde özel bir ticari işletmenin kesimhanesinde yapılan kesim sonunda; karkas, kemikli göğüs, göğüs eti, but ağırlıkları

saptanmıştır. Kemikli göğüs ağırlığını et, deri ve kemikler (V. thoracalis, sternum, costae) oluşturmaktadır. Göğüs eti ağırlığını deri ve kemik sıyrıldıktan sonra kalan et kısmı oluşturmaktadır. But ağırlığını et, deri ve kemik (tibia+femur) oluşturmaktadır. İlgili parçaların randımanı parça ağırlıkları kesim ağırlığına oranlanarak hesaplanmıştır.

Elde edilen verilere SAS (SAS, 1998) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi uygulanmıştır. Kullanılan model, aydınlatma (A) ve yemleme (Y) ana etkileri ile bunlar arasındaki interaksiyon (A*Y) etkisini ve yem grupları içinde (nested) tanımlanan bölme etkisini içermiştir.

Bulgular

Denemede toplam ölüm oranı (%3.3, 12 adet) ile normal sınırlar içinde kalmıştır. İstatistik analiz yapılmamış olup, ölenlerin 7 adeti sınırlı aydınlatma, 5 adeti ise sürekli aydınlatma grubundadır.

Aydınlatma süresinin canlı ağırlık üzerindeki etkisi 7., 14. ve 42.günlerde önemli bulunmuştur. Aydınlatma süresinin sınırlanması 7. ve 14. günlerde canlı ağırlığı geriletmıştır. Ancak 21., 28., 35., ve 45. günlerde aydınlatma grupları arasında canlı ağırlık farklılığı saptanmamıştır. Yemleme programlarının 7. günden kesim yaşına kadar CA üzerine etkisi önemli bulunmuştur. A*Y interaksiyonu CA üzerinde sadece 14. günde önemli bulunmuştur. Bu yaşta en yüksek canlı ağırlık, sürekli aydınlatma altında serbest yemlenen grupta saptanmıştır. Sınırlama başlangıcından itibaren, yemleme programının CA üzerinde etkisi önemli bulunmuştur. Sınırlı Yemleme canlı ağırlığı geriletmis ve bu gerileme serbest yemleme dönüldükten sonra da istenilen düzeyde telafi edilememiştir. Serbest yemleme programı uygulanan hayvanlarda CA önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3).

Aydınlatma süresinin CAA üzerindeki etkisi 0-28 ve 7-28. günler dışındaki tüm dönemlerde etkili

bulunmuştur. En yüksek CAA düzeyine 28-42 günler arası sürekli aydınlatma programında yetişen piliçlerde ulaşılmıştır. Denemede 0-7 ve 28-42 dışındaki günlerde yemleme programının CAA üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Yemleme grupları arasındaki CAA farkı, serbest yeme dönüldükten sonra sayısal olarak azalmış ve gelişme geriliğini telafi edecek düzeyde olmamıştır. A*Y interaksyonu 28-45 günler arasında önemli bulunmuştur. Bu dönemde en yüksek canlı ağırlık artışı sürekli aydınlatma altında, serbest yemlenen piliçlerde bulunmuştur (Çizelge 4).

Deneme boyunca; uygulanan aydınlatma sürelerinin yemden yararlanma üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Yemleme programının 0-28 günler arasında yemden yararlanma üzerine etkisi önemli bulunmuştur. 0-28. günlerde serbest yemleme grubu ile sınırlı yemleme grubu arasındaki fark önemli bulunmuştur. Bu dönemde serbest yemleme grubundaki yemden yararlanma oranı sınırlı yemlenen gruba göre daha iyi saptanmıştır Deneme boyunca A*Y interaksyonu yemden yararlanma üzerinde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5).

Denemede uygulanan aydınlatma süresi ve yemleme programının karkas ve parça randımanları üzerinde etkisi önemli bulunmamıştır. A*Y interaksyonu ele alınan hiçbir özellik için önemli bulunmamıştır (Çizelge 6).

Deneme boyunca yapılan ölçümlerde, aydınlatma süresinin heterofil düzeyleri üzerine etkisinin 14. gün dışında önemli olduğu saptanmıştır. Sınırlı aydınlatma uygulaması, 14. gün dışında heterofil düzeylerinde artışa neden olmuştur. Yemleme programının 14., 21. ve 28. günlerde heterofil düzeyleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Bu dönemlerde, sınırlı yemleme uygulaması heterofil düzeylerinde artış meydana getirmiştir. Heterofil düzeyi üzerine, A*Y interaksyonu 35. ve 42. günlerde önemli bulunmuştur. Hem sınırlı aydınlatma hem de sınırlı yemleme uygulanan grupta, 35. günde heterofil oranı önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. 42. gün ise sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen grupta heterofil düzeyi daha yüksek saptanmıştır (Çizelge 7).

Denemede, aydınlatma süresi 14.gün dışında lenfosit oranını önemli düzeyde etkilemiştir ve sınırlı aydınlatmaya bağlı olarak lenfosit sayılarında azalma gözlenmiştir. Sınırlı yemleme yapılan gruplarda lenfosit sayısı yem sınırlamasının başlamasından sonra önemli düzeyde azalma göstermiştir (P<0.05). 35.günde ise serbest ve sınırlı yemleme grupları benzer lenfosit düzeyine sahip olurken 42. günde bu durum tersine dönmüş,

sınırlı yemleme grubunda lenfosit oranı artış göstermiştir. A*Y interaksyonu 7., 35. ve 42. günlerde lenfosit düzeyi üzerinde önemli olmuştur (Çizelge 8). İnteraksiyon ortalamaları incelendiğinde, 35. günde sürekli aydınlatma grubu içinde serbest ve sınırlı yemlenen grupların benzer lenfosit oranlarına sahip olduğu, buna karşılık sınırlı aydınlatma altında büyütülen gruplarda yemlemeye bağlı olarak lenfosit sayılarının değiştiği görülmektedir. Bu durumda sınırlı yemleme ve sınırlı aydınlatmanın birlikte uygulandığı grupta daha düşük lenfosit oranı saptanmıştır. Deneme sonunda ise sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen grup en düşük lenfosit oranına sahip olmuştur.

Denemede eosinofil düzeyi üzerine aydınlatmanın etkisi 7. ve 21. günler dışında önemli bulunmuştur. Yemleme etkisi ise 35. ve 42. günlerde önemli bulunmuştur. Sınırlı aydınlatma yapılan grupta 28. gündeki eosinofil düzeyi diğer aydınlatma gruplarından daha yüksek bulunurken, yem sınırlaması yapılan grupta 35.gündeki eosinofil düzeyi, serbest yemleme grubundan daha yüksek saptanmıştır. A*Y interaksyonu 42.günde önemli bulunmuştur. Sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen grupta eosinofil düzeyi daha yüksek olmuştur(Çizelge 9).

Aydınlatmanın sadece 14.günde basofil düzeyi üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 10). 14.günde sürekli aydınlatma altında yetiştirilen piliçlerde sınırlı aydınlatma grubundaki piliçlere göre basofil sayısının yüksek olduğu görülmüştür.

Yemleme programı basofil düzeyi üzerine deneme boyunca önemli etki yapmamıştır ve A*Y interaksyonu saptanmamıştır.

Aydınlatma süresine bağlı olarak; sınırlı aydınlatma programın başladığı 3. günden sonra 7. gün yapılan ilk ölçümde, H/L oranı sınırlı aydınlatma grubunda, sürekli aydınlatma grubuna göre daha yüksek bulunmuştur (P<0.05) (Çizelge 11). 14. gün ise bu fark ortadan kalkmıştır. Ancak 21.günden kesim yaşına kadar sınırlı aydınlatmaya bağlı olarak H/L oranındaki artış yine belirgin olmuştur. Yemleme programının 14., 21. ve 28. günlerde H/L oranı üzerinde etkisi önemli bulunmuştur. Yem sınırlamasının devam ettiği bu dönemlerde sınırlı yemlenen gruplardaki H/L oranı serbest yemlenenlerden daha yüksek bulunmuştur. Denemede 21. ve 28.günler dışında A*Y interaksyonu önemli bulunmuştur. En yüksek H/L oranı 42. günde sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen hayvanlarda gözlenmiştir. Sınırlı aydınlatma altında sınırlı yemlenen hayvanlarda kesim yaşına gelindiğinde H/L oranında düşme saptanmıştır.

Çizelge 3. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde canlı ağırlık (CA) (g) üzerine etkileri

		YAŞ (GÜN)							
		0	7	14	21	28	35	42	45
Aydınlatma (A)	Sürekli A	43	149 ^a	380 ^a	791	1248	2017	2512 ^a	2776
	Sınırlı A	44	141 ^b	348 ^b	750	1218	1949	2368 ^b	2650
	SH	0.4	2	5	10	17	24	31	36
Yemleme (Y)	Serbest Y	44	147 ^a	402 ^a	851 ^a	1385 ^a	2147 ^a	2610 ^a	2877 ^a
	Sınırlı Y	44	144 ^b	325 ^b	690 ^b	1082 ^b	1818 ^b	2269 ^b	2550 ^b
	SH	0.2	1.2	3.1	6.1	9.6	13.5	18.3	21
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	43	153	434 ^a	884	1392	2207	2713	2993
	Sürekli A*Sınırlı Y	43	145	326 ^c	698	1104	1828	2310	2560
	Sınırlı A*Serbest Y	44	140	371 ^b	818	1378	2088	2507	2761
	Sınırlı A*Sınırlı Y	44	142	325 ^c	682	1061	1810	2229	2539
	SH	0.6	3	8	15	23	32.5	44	50

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 4. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı (CAA) (g/gün) üzerine etkileri

		YAŞ (GÜN)						
		0-7	0-28	7-28	28-42	28-45	0-42	0-45
Aydınlatma (A)	Sürekli A	15.1 ^a	42.8	52.1	90.3 ^a	89.4 ^a	58.6 ^a	60.7 ^a
	Sınırlı A	13.9 ^b	42.5	51.8	81.2 ^b	83.5 ^b	55.4 ^b	57.7 ^b
	SH	0.3	0.5	0.6	1.6	1.6	0.7	0.8
Yemleme (Y)	Serbest Y	14.6	48.2 ^a	59.3 ^a	87.2	87.1 ^a	61.1 ^a	62.8 ^a
	Sınırlı Y	14.4	37.1 ^b	44.6 ^b	84.3	85.8 ^b	52.9 ^b	55.7 ^b
	SH	0.1	0.3	0.4	0.9	0.9	0.4	0.5
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	15.5	44.6	58.5	94.4	94.3 ^a	63.3	65.5
	Sürekli A*Sınırlı Y	14.8	38.0	45.7	86.2	84.4 ^{bc}	54.0	56.0
	Sınırlı A*Serbest Y	13.8	48.8	60.1	80.0	80.0 ^c	59.0	60.0
	Sınırlı A*Sınırlı Y	14.0	36.2	43.5	82.4	87.1 ^b	51.8	55.4
	SH	0.4	0.8	0.9	2.3	2.2	1.0	1.1

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 5. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde yemden yararlanma (g/g) üzerine etkileri

		YAŞ (GÜN)						
		0-7	7-28	0-28	28-42	28-45	0-42	0-45
Aydınlatma (A)	Sürekli A	0.78	1.29	1.26	2.23	2.11	1.74	1.74
	Sınırlı A	0.98	1.37	1.33	2.42	2.19	1.85	1.79
	SH	0.06	0.02	0.02	0.17	0.09	0.09	0.08
Yemleme (Y)	Serbest Y	0.87	1.30	1.27 ^a	2.39	2.23	1.80	1.77
	Sınırlı Y	0.89	1.36	1.32 ^b	2.64	2.07	1.79	1.75
	SH	0.04	0.02	0.01	0.10	0.08	0.05	0.09
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	0.68	1.24	1.21	2.19	2.02	1.69	1.66
	Sürekli A*Sınırlı Y	0.87	1.34	1.31	2.64	2.21	1.79	1.81
	Sınırlı A*Serbest Y	1.07	1.36	1.33	2.58	2.43	1.90	1.88
	Sınırlı A*Sınırlı Y	0.90	1.39	1.33	2.26	1.94	1.80	1.70
	SH	0.09	0.04	0.04	0.23	0.19	0.13	0.11

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 6. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde karkas ve parça randımanları (%) üzerine etkileri

		PARÇA (%)				
		Karkas (%)	Kemikli Göğüs	Göğüs eti	Sol But	Toplam But
Aydınlatma (A)	Sürekli A	68	26	15	16	32
	Sınırlı A	66	28	15	17	34
	SH	1.1	0.8	0.4	0.5	1.0
Yemleme (Y)	Serbest Y	68	27	15.2	16.4	32.9
	Sınırlı Y	66	27	14.6	16.3	32.8
	SH	0.6	0.4	0.2	0.3	0.6
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	69	25	14.4	15	31
	Sürekli A*Sınırlı Y	68	26	14.7	16	32
	Sınırlı A*Serbest Y	68	29	15.9	17	35
	Sınırlı A*Sınırlı Y	63	28	14.5	16.5	33
	SH	1.6	1.1	0.6	0.7	1.5

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 7. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde heterofil düzeyi (%) üzerine etkileri

		HETEROFİL (%)					
		7.GÜN	14.GÜN	21.GÜN	28.GÜN	35.GÜN	42.GÜN
Aydınlatma (A)	Sürekli A	20.8 ^b	22.3	24.2 ^b	24.9 ^b	22.5 ^b	22.8 ^b
	Sınırlı A	24.1 ^a	23.1	26.0 ^a	26.8 ^a	28.2 ^a	27.9 ^a
	SH	0.5	0.2	0.4	0.4	0.5	0.7
Yemleme (Y)	Serbest Y	22.6	22.2 ^b	22.8 ^b	23.4 ^b	23.5	27.0
	Sınırlı Y	22.2	23.2 ^a	27.4 ^a	28.3 ^a	27.2	23.6
	SH	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	20.2	21.4	22.1	22.6	22.1 ^b	21.1 ^c
	Sürekli A*Sınırlı Y	21.3	23.3	26.4	27.1	22.9 ^b	24.4 ^b
	Sınırlı A*Serbest Y	25.0	23.0	23.6	24.2	24.7 ^b	32.9 ^a
	Sınırlı A*Sınırlı Y	23.1	23.1	28.3	29.5	31.5 ^a	22.8 ^{bc}
	SH	0.63	0.39	0.57	0.61	0.72	1.10

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 8. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde lenfosit düzeyi (%) üzerine etkileri

		LENFOSİT (%)					
		7.GÜN	14.GÜN	21.GÜN	28.GÜN	35.GÜN	42.GÜN
Aydınlatma (A)	Sürekli A	69.8 ^a	68.4	66.3 ^a	65.6 ^a	68.6 ^a	67.6 ^a
	Sınırlı A	67.1 ^b	67.6	63.7 ^b	61.9 ^b	60.5 ^b	61.7 ^b
	SH	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6
Yemleme (Y)	Serbest Y	68.5	68.9 ^a	67.8 ^a	66.9 ^a	66.7	63.3 ^b
	Sınırlı Y	68.4	67.1 ^b	62.2 ^b	60.6 ^b	62.4	66.0 ^a
	SH	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	70.7 ^a	69.7	68.7	68.5	69.3 ^a	70.1 ^a
	Sürekli A*Sınırlı Y	69.0 ^b	67.0	64.0	62.8	67.9 ^a	65.1 ^b
	Sınırlı A*Serbest Y	66.4 ^c	68.1	66.9	65.4	64.1 ^b	56.6 ^c
	Sınırlı A*Sınırlı Y	67.9 ^{bc}	67.2	60.5	58.4	57.0 ^c	66.9 ^b
	SH	0.5	0.4	0.6	0.6	0.8	0.9

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 9. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde eosinofil (%) düzeyi üzerine etkileri

		EOSİNOFİL (%)					
		7.GÜN	14.GÜN	21.GÜN	28.GÜN	35.GÜN	42.GÜN
Aydınlatma (A)	Sürekli A	4.2	3.6 ^b	4.1	4.0 ^b	4.1 ^b	3.8 ^b
	Sınırlı A	4.1	4.9 ^a	4.7	5.2 ^a	5.1 ^a	4.9 ^a
	SH	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2
Yemleme (Y)	Serbest Y	4.2	3.9	4.2	4.3	4.5 ^a	4.2 ^b
	Sınırlı Y	4.1	4.5	4.5	4.8	4.7 ^b	4.4 ^a
	SH	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	4.2	3.0	4.0	3.5	3.7	3.1 ^c
	Sürekli A*Sınırlı Y	4.2	4.1	4.1	4.5	4.4	4.5 ^b
	Sınırlı A*Serbest Y	4.1	4.9	4.5	5.1	5.3	5.4 ^{ab}
	Sınırlı A*Sınırlı Y	4.1	5.0	5.0	5.2	4.9	4.3 ^b
	SH	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3

a, b Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 10. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde basofil düzeyi (%) üzerine etkileri

		BASOFİL (%)					
		7.GÜN	14.GÜN	21.GÜN	28.GÜN	35.GÜN	42.GÜN
Aydınlatma (A)	Sürekli A	2.9	3.5 ^a	2.1	3.0	3.0	3.6
	Sınırlı A	2.4	2.3 ^b	3.3	3.7	3.5	3.3
	SH	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
Yemleme (Y)	Serbest Y	2.6	2.8	3.0	3.2	3.1	3.6
	Sınırlı Y	2.7	3.0	3.5	3.5	3.4	3.3
	SH	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	2.8	3.8	3.2	3.2	2.7	3.6
	Sürekli A*Sınırlı Y	3.0	3.3	3.0	2.9	3.3	3.5
	Sınırlı A*Serbest Y	2.4	1.8	2.8	3.1	3.5	3.6
	Sınırlı A*Sınırlı Y	2.4	2.8	3.9	4.2	3.6	3.0
	SH	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 11. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde H/L oranları üzerine etkileri

		H/L ORANI					
		7.GÜN	14.GÜN	21.GÜN	28.GÜN	35.GÜN	42.GÜN
Aydınlatma (A)	Sürekli A	0.30 ^b	0.33	0.37 ^b	0.38 ^b	0.33 ^b	0.33 ^b
	Sınırlı A	0.36 ^a	0.34	0.41 ^a	0.44 ^a	0.47 ^a	0.46 ^a
	SH	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Yemleme (Y)	Serbest Y	0.33	0.32 ^b	0.34 ^b	0.35 ^b	0.36	0.43
	Sınırlı Y	0.33	0.35 ^a	0.44 ^a	0.47 ^a	0.44	0.36
	SH	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	0.29 ^c	0.31 ^c	0.32	0.33	0.32 ^c	0.29 ^c
	Sürekli A*Sınırlı Y	0.31 ^{bc}	0.35 ^a	0.41	0.43	0.34 ^c	0.38 ^b
	Sınırlı A*Serbest Y	0.38 ^a	0.34 ^b	0.35	0.37	0.39 ^b	0.58 ^a
	Sınırlı A*Sınırlı Y	0.34 ^b	0.35 ^a	0.47	0.50	0.55 ^a	0.34 ^{bc}
	SH	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Tartışma

Sınırlı aydınlatma programında büyütülen etlik piliçlerde 7, 14 ve 42. günlerde canlı ağırlıkta gerileme saptanmıştır ancak deneme sonu 45. gün aydınlatma grupları arasında canlı ağırlık bakımından farklılık önemli bulunmamıştır. Sınırlı yemleme programı canlı ağırlığı geriletmiş ve bu gerilik serbest yemlemeye döndükten sonra da telafi edilememiştir. Aydınlatma uygulaması ile elde edilen canlı ağırlık bulguları önceki aydınlatma çalışmaları ile uyumludur (Classen ve Riddell, 1989; Blair ve ark., 1993; Özkan ve ark., 2000). Özkan ve ark. (2000) bu çalışmada uygulanan aydınlatma sınırlamasına yakın sürelerde-ilk 3 hafta 14 ve 12 saat aydınlatma ve daha sonra 23+1 aydınlatma- uygulamışlar ve kesim yaşına gelindiğinde aydınlatma gruplarının canlı ağırlık bakımından benzer olduğunu saptamışlardır. Sunulan çalışmada uygulanan yem sınırlamasının oluşturduğu gelişme geriliği deneme sonunda telafi edilememiştir. Bu bulgunun aksine, Altan ve ark. (1998)'in çalışmalarında uygulanan 7-14 ve 14-21 günler arasında yaşama payı enerji gereksinimleri düzeyinde yem sınırlaması sonunda oluşan gelişme geriliğinin 6. haftada telefi edildiği bildirilmiştir. Benzer olarak Akşit ve ark. (1998)'da etlik piliçler üzerinde yaptıkları araştırmada, yem sınırlama sürelerine bağlı olarak canlı ağırlıkta gerileme olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Maxwell ve ark. (1999) çalışmalarında; yem sınırlamasının meydana getirdiği gelişme geriliğinin 6. haftada telafi edildiğini saptamışlardır. Yapılan çalışmada gelişme geriliğinin telafi edilememesi uygulanan uzun süreli ve şiddetli yem sınırlamasına dayandırılabilir. Classen ve ark. (1991) etlik piliçler üzerinde yaptıkları çalışmada, canlı ağırlık artışının 21. günde sınırlı aydınlatma programıyla gerilediğini, ancak 0-42 günlerde aydınlatma grupları arasında büyüme oranında farklılıklar bulunmadığını ortaya koymuşlar. Özkan ve ark. (2000) etlik piliçler üzerinde, farklı aydınlatma programlarının gelişme özelliklerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, bu çalışmadan farklı olarak; 7. haftaya kadar piliç başına günlük ağırlık kazancının iyileştiğini, kesim yaşına gelindiğinde de aydınlatma grupların canlı ağırlık bakımından benzer bulunduğunu bildirmiştir. Chung ve ark. (1987)'da, geceleri uygulanacak 1A :3K programındaki piliçlerin, sürekli aydınlatılanlara göre daha iyi geliştiğini saptamışlardır. Bu çalışma bulgularına göre; yem sınırlaması sonlandırıldıktan sonra yemleme grupları arasında, CAA farklılığı saptanmamıştır. Sınırlı yemleme grubu CAA düzeyleri serbest yemlenenlere göre düşük bulunmuştur. Yem ve aydınlatma sınırlamasının sonlandırılmasından

sonra CAA 28-45 için A*Y interaksiyonu önemli bulunmuştur. Genel olarak incelendiğinde, sürekli aydınlatma altındaki etlik piliçler, sınırlı aydınlatma yapılanlardan daha yüksek CAA gösterirken, sürekli aydınlatma altında sınırlı yemlenenler sınırlı

aydınlatma altında sınırlı yemlenenlere göre benzer CAA sağlamıştır. Bu da sınırlı aydınlatma altında sınırlı yemlenen grubun telafi edici büyümeye yönelik bir çaba içinde olduğunu göstermektedir. Fakat bu çaba yeterli olmamıştır. Zulkifli (1998)'de, farklı sınırlama sürelerine bağlı olarak yaptığı bir çalışmada; tropikal koşullar altında, etlik piliçlere 14-42 günler arasında uyguladığı yem sınırlamasının gelişmeyi geciktirdiğini ve telafi edici büyüme sağlanamadığını bildirmiştir. Öte yandan, 28-45 günler arası sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen interaksiyon grubunda, canlı ağırlık artışı diğer gruplardan önemli düzeyde geri saptanmıştır. Bu grupta artan H/L oranının işaret ettiği artan stres düzeyinin canlı ağırlık artışını olumsuz etkilediği düşünülebilir. Yapılan çalışmada, 0-28 günler arasında sınırlı yemlenen etlik piliçlerde yemden yararlanma düzeyi serbest yemlenenlere göre daha geri bulunmuştur. 0-28 günler arası dışında yemden yararlanma düzeyi, uygulanan muamelelere bağlı olarak değişim göstermemiştir. Ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak bir önemlilik yaratmamıştır. Bu çalışmadan farklı olarak; Classen ve Riddell (1989) aydınlatma sınırlamasının yemden yararlanmada olumsuz bir etki oluşturmadığını saptamışlardır. Benzer olarak Zulkifli (1998) yem sınırlamasının yemden yararlanma oranı üzerine olumsuz bir etkisi olmadığını bildirmiştir. Yapılan çalışmanın aksine; Quarles ve Kling (1974), 12 saat aydınlıktan sonra 2 saatte bir 15 dakikalık aydınlatma programı ile yemden yararlanmanın önemli düzeyde iyileştiğini belirtmektedirler. Blair ve ark. (1993), çalışmalarında uyguladıkları aydınlatma programı ile yemden yararlanmanın iyileştiğini ortaya koymuşlardır. Altan ve ark. (1998)'da uygulama gruplarında 6. haftada, yemden yararlanma bakımından yemleme grupları arasında önemli bir fark olmadığı, sınırlı yemleme uygulanan gruplarda 7. hafta kontrol grubuna göre yemden yararlanmanın daha iyi olduğunu saptamışlardır. Benzer olarak, Akşit ve ark. (1998) çalışmalarında, yapılan değişik sınırlama sürelerine bağlı olarak yemden yararlanmada iyileşme saptamışlardır. Yapılan bu çalışmada; aydınlatma programının karkas ve parça ağırlıkları üzerine etkileri önemli bulunmamıştır. Ancak, sınırlı yemleme grubunda karkas ağırlığı beklenildiği gibi gelişme geriliğine bağlı olarak daha düşük olmuştur. Fakat karkas ve parça randımanlarında önemli bir değişim saptanmamıştır. Bu çalışma bulgularına benzer olarak Classen ve Riddell (1989) uyguladıkları sınırlı aydınlatma programı ile kesim ağırlığı üzerinde olumsuz bir etki görülmediğini bildirmektedirler. Altan ve ark. (1998) ise uyguladıkları sınırlı yemleme programı ile, yemleme grupları arasında karkas verimi, karın yağı, but ve göğüs oranları bakımından fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada, aydınlatma ve yem sınırlaması ölüm oranında değişim yaratmamıştır. Zulkifli (1998)'in çalışması da aynı doğrultuda olup, yem sınırlamasının

yaşama gücüne olumsuz etkisi olmadığını saptamıştır. Buna karşın, pek çok çalışmada sınırlı aydınlatma ve yemleme programlarının yaşama gücünü iyileştirdiği bildirilmiştir (Classen ve ark., 1989; Blair ve ark., 1993; Altan ve ark., 1990).

Yapılan çalışmada, 14. gün dışında farklı aydınlatma sürelerinin heterofil düzeylerinin üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Sınırlı yemleme yapılan gruplar 14., 21. ve 28. günlerde heterofil düzeyleri serbest yemlenen gruba göre daha yüksek bulunmuştur. A*Y interaksyonu ile 35.günde sınırlı aydınlatma altında sınırlı yemlenen grupta 42. günde sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen grupta heterofil düzeyi yüksek çıkmıştır. Kesim yaşına kadar sınırlı aydınlatma grubundaki heterofil düzeyi sürekli aydınlatılan gruptan daha yüksek bulunmuştur. Heterofil düzeyi sınırlı yemlenen hayvanlarda da 7.gün dışında 28. güne kadar serbest yemlenenlere göre önemli ölçüde daha yüksek çıkmıştır. Bu çalışmaya benzer olarak, Hocking ve ark. (1993) sınırlı yemlenen etlik damızlıklarda heterofil düzeyinin serbest yemlenenlerden önemli ölçüde yüksek olduğunu saptamışlardır.

Bu çalışmada, 14. gün dışında yetiştirme dönemi boyunca aydınlatma süresinin lenfosit üzerine etkisi önemli bulunmuş ve sınırlı aydınlatma lenfosit düzeyinde önemli ölçüde düşüş meydana getirmiştir. 7. ve 35. günler dışında yem sınırlandırmasına bağlı olarak lenfosit düzeyi önce azalmış daha sonra deneme sonuna gelindiğinde daha yüksek bulunmuştur. Bulgularımızla uyumlu olarak, Maxwell ve ark. (1992) etlik piliçlerle yaptıkları çalışmalarda yem sınırlandırması ile heterofil sayıları artarken, lenfositlerin sayısında düşme saptamışlardır. Yapılan çalışmada, eosinofil düzeyleri sınırlı aydınlatma grubunda artış göstermiştir. Benzer şekilde sınırlı yemleme programının 35. ve 42. günlerinde eosinofil düzeylerinde önemli artış ortaya çıkmıştır. Maxwell ve ark. (1990) bizim çalışmamızın aksine olarak; yem sınırlandırması uygulanan gruplarda eosinofil sayılarında düşme meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. Hocking ve ark. (1993) da bu doğrultuda sınırlı yemleme yapılan gruplarda eosinofil sayılarının serbest beslenen gruplara göre daha düşük olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada meydana gelen eosinofil artışı önceki çalışmalarla uyumlu değildir. Stres dışında, eosinofil artışına yol açabilecek başka etkenler (hastalıklar) olabileceğini bildiren çalışmalar vardır (Lam., 2001). Ancak söz konusu artışın nedeni elimizdeki bulgularla açıklanamamaktadır. Yapılan çalışmada, aydınlatma süresinin 14.gün dışında basofil düzeyi üzerine önemli etkisi bulunmamıştır. Sınırlı yemleme uygulaması 14. günde basofil düzeyinde önemli ölçüde düşme meydana getirmiştir. Basofil sayılarına ilişkin bulgularımıza ters olarak; Hocking ve ark. (1993) çalışmalarında, 8-12 ve 16. haftalarda basofil oranlarının yükseldiğini ve aynı doğrultuda Maxwell ve ark. (1992)'da sınırlı

yemlenen etlik piliçlerde basofil sayılarında artış saptamışlardır. Maxwell ve Robertson (1995) kanatlılarda sadece şiddetli stres durumunda basofil artışı olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada sınırlı aydınlatma uygulaması H/L oranını 14.gün dışında tüm yaşlarda önemli düzeyde artırmıştır. Elde edilen bulgularla aynı doğrultuda Maxwell ve ark. (1993) sınırlı yemlenen etlik piliçlerde H/L oranında yükselme saptamışlardır. Blair ve ark. (1993) yaptıkları aydınlık süresi sınırlandırması ve kesim yaşına kadar 4'er saatli kademeli olarak aydınlık süreyi arttırdıkları çalışmada H/L oranında aydınlatma gruplarına bağlı olarak önemli değişim meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. Bu bulguların aksine De Jong ve ark. (2002) yem sınırlandırması yaptıkları etlik damızlıklarda 42. ve 63. gün plazma kortikosteron konsantrasyonlarını yüksek bulmuşlar, ancak sınırlı yemlenenlerle kontrol grupları arasında H/L oranı bakımından farklılık saptamamışlardır. Bu çalışmada 35. günde ve 42. günde H/L oranları üzerinde A*Y interaksyonu önemli bulunmuştur. Bu durum aydınlatma sınırlandırması yapılan etlik piliçlerin sınırlandırma sonrası dönemde çevre koşullarına hassasiyetlerini dolayısıyla stres düzeylerini artması ile ilişkilendirilebilir. Denemede 42. gün H/L oranı sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen grupta en yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.2.7). Buna karşın bu grupta 35-42. gün arası CAA artışı diğer gruplardan önemli düzeyde geri olmuştur. Artan H/L oranının işaret ettiği artan stres düzeyinin canlı ağırlık artışını olumsuz etkilediği anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak, sınırlı aydınlatma ve sınırlı yemleme programları, etlik piliçlerde canlı ağırlık üzerinde geriliğe neden olmuştur. Sınırlı aydınlatma uygulanan etlik piliçlerde gelişme geriliği kesim yaşında kısmen telafi etmiş, fakat sınırlı yemlenen gruplar kesim yaşına kadar telafi edici bir büyüme sağlayamamıştır.

Sınırlı aydınlatma altında sınırlı yemlenen etlik piliçlerde canlı ağırlık artışında bir iyileşme görülmekle birlikte bu iyileşme yeterli düzeyde olmamıştır. Uygulanan sınırlı aydınlatma ve sınırlı yemleme programları, yem tüketimini olumsuz yönde etkilememiştir. Sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen piliçlerde yem tüketiminde artma meydana gelmiştir (28. gün). Sınırlı aydınlatmanın yemden yararlanma üzerine olumsuz etkisi olmazken, sınırlı yemleme uygulanan dönemde (0-28. günler arası) yemden yararlanma oranı kötüleşmiştir. Aydınlatma ve yem sınırlamaları, karkas-parça randımanları ve ölüm oranlarında değişim meydana getirmemiştir. Uygulanan sınırlı aydınlatma ve sınırlı yemleme programlarının kanda monosit hücreleri üzerine önemli etkisi olmamıştır. Sınırlı yemleme basofil oranlarını etkilememiş, sınırlı aydınlatma uygulaması sadece 14. günde basofil sayısında azalmaya neden olmuştur. Sınırlı aydınlatma ve sınırlı yemleme, eosinofil oranını artırırken, genel olarak heterofil

düzeyinde artma, lenfosit düzeyinde ise azalma meydana getirmiştir.

Her iki aydınlatma ve yemleme sınırlaması uygulamaları H/L oranının yükselmesine neden olmuştur ve bu durum basofil düzeyleri de dikkate alındığında etlik piliçler üzerinde ılımlı bir stres olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Özellikle sınırlı yemleme programında gelişme geriliğinin telafi edilmemesi ve yemden yararlanmanın beklenildiği şekilde iyileşmemesi dikkat çekicidir. Bu durum, uygulanan yem sınırlamasının süresi ve şiddetinin fazla olduğunu, buna karşılık telafi edici büyümenin sağlanması için etlik piliçlere yeterli gelişme süresinin verilmediğini düşündürmektedir. Pratikte daha kısa süreli ve daha az şiddetli yem sınırlamaları üzerinde durulması önerilebilir.

Kaynaklar

Altan, A., Ö. Altan, Ç. Koçak, 1990. Etlik piliçlerde farklı aydınlatma yöntemlerinin verim özelliklerine etkisi. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi 90. s. 72-79.

Altan, Ö., S. Özkan, S. Yalçın, 1998. Etlik Piliçlerde Gelişmenin Geciktirilmesi: Değişik Sınırlı Yemleme Programlarının Etlik Piliç Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkileri. Tübitak Veteriner Hayvancılık Dergisi, 22:231-236.

Akşit, M., F. Kırkpınar, M. Özdoğan, 1998. Farklı Dönemlerde Uygulanan Sınırlı Yemlemenin Etlik Piliçlerde Performans Üzerine Etkileri. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi 7-11 Eylül 1998-Aydın. 2. Cilt s. 631-637.

Balog, J. M., B. Anthony, M.A. Cooper, D.B. Kid, G.R. Huff, W.E. Huff and N.C. Rath. 2000. Ascites Syndrome and Related Pathologies in Fed Restricted Broilers Raised in a Hypobaric Chamber. Poultry Science 79:318-323.

Blair, R., R.C. Newberry and E.E. Gardiner, 1993. Effects Of Lighting Pattern and Dietary Tryptophan Supplementation On Growth And Mortality In Broilers: Poultry Science 72:495-502.

Chung, S.B., S. J. Lee, I.C. Cheong, K. Lee, 1987. Effect of 4 Lighting Regimes On Broiler Performance, Poultry Abstract, 13:1045.

Classen, H.L. and C. Riddell, 1989. Photoperiods Effects On Performance And Leg Abnormalities In Broiler Chickens Poultry Science, 68:873-879.

Classen, H.L., C. Riddell and F.E. Robinson, 1991. Effects of Increasing Photoperiod Length on Performance and Health of Broiler Chickens. British Poultry Science, 32:21-29.

De Jong, I.C., S. Van Voorst, D.A. Ehlhardt, H.J. Blokhuis, 2002. Effects of Restricted Feeding on Physiological Stress Parameters in Growing Broiler Breeders. British Poultry Science, 43: 157-168.

Gross W.B. and H.S. Siegel, 1983. Evaluation of The Heterophil/ Lymphocyte Ration as a Measure of Stress In Chickens. Avian Diseases, Vol. 27, No. 4, October-December, 1983.

Hocking, P.M., M.H. Maxwell and M.A. Mitchell, 1993. Welfare Assessment of Broiler Breeder and Layer Females Subjected to Food Restriction and Limited Access to Water During Rearing. British Poultry Science, 34:443-458.

Lam, K.M., 2001. Eosinophilia in duck embryos induced by an apatho strain of duck enteritis virus. J Comp Pathol, May; 124(4): 313-6.

Lee, K.H. and S. Leeson, 2001. Performance Of Broilers Fed Limited Quantities Of Feed Or Nutrients During Seventy Fourteen Days Of Age. Poultry Science 80: 446-454.

Maxwell, M.H. , 1993. Avian Blood Leucocyte Response to Stress. World's Poultry Science J. 49:34-43.

Maxwell, M.H., G.W. Robertson, S. Spence and C.C. McCorquodale, 1990. Comparison Of Haematological Values In Restricted-And Ad Libitum-Fed Domestic Fowls: White Blood Cells And Thrombocytes. British Poultry Science, 31:399-405.

Maxwell, M.H., P.M. Hocking and Robertson, G.W. 1992. Differential Leucocyte Responses to Various Degrees of Food Restriction in Broilers, Turkeys and Ducks. British Poultry Science, 33:177-187.

Maxwell, M.H. and G.W. Robertson, 1995. The Avian Basophilic Leukocyte: A Review. World's Poultry Science J. 51:307-326.

Mitchell, M.A., P.J. Kettlewell, M.H., Maxwell, 1994. Physiological Stress In Broilers Chickens During Transport. 9th European Poultry Conference Proceeding Vol. II:423-426.

Özkan S., Ö. Altan and S. Yalçın, 2000. Effect Of Restricted Lighting Schedules on Broiler Performance. August 20-24, Montreal Canada (Proceedings CD).

Quaries, C.L., H.F., Kling, 1974. The Effect of Three Lighting Regimes on Broiler Performance. Poultry Science, 53:1435.

SAS, 1998. PC SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst. Cary, NC, USA.

Siegel, H.S., 1995. Stress, strain and resistance. British Poultry Science, 36:3-22.

Zulkifli, İ. 1998. Heterophil/Lymphocyte Response and Performance of Feed and Water Restricted Broiler Chickens under Tropical Conditions. 1999. J. Anim. Sci. Vol. 12, No. 6: 951-955.

SAKIZ VE KARYA TİPİ KOÇLARIN SPERMA KARAKTERİSTİKLERİNDE MEYDANA GELEN MEVSİMSEL DEĞİŞİMLER*

Onur Yılmaz¹

Orhan Karaca¹

Özet: Bu araştırma, Sakız ve Karya Tipi koçların aşım mevsimi içinde ve aşım dışı mevsimde sperma karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma materyalini Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYYP) çekirdek sürüsünde bulunan 6 baş Sakız ve 6 baş Karya tipi koç oluşturmuştur. Sperma yıl boyunca ayda bir kez yapay vajina kullanılarak toplanmıştır. Koçların sperma karakteristikleri üzerine mevsim, genotip ve yaş gibi faktörlerin etkileri araştırılmıştır. Toplanan sperma örnekleri; miktar, kitle hareketi, ölü ve anormal spermatozoit oranı, yoğunluk ve ejakülattaki toplam spermatozoit miktarı yönünden değerlendirilmiştir. Aşım mevsimine ait ortalama değerler sırasıyla; 1,23±0,067, 4,39±0,172, 12,49±1,622, 6,88±0,567, 1,30±0,064 ve 1,60±0,127 aşım dışı döneme ait ortalama değerler ise sırasıyla 0,88±0,044, 3,95±0,113, 19,75±1,066, 8,64±0,372, 1,81±0,042 ve 1,63±0,083 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak Sakız ve Karya Tipi koçlarının sperma karakteristiklerinde önemli bir mevsimsel değişimin olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sakız, Karya, Sperma, Aşım dönemi

Seasonal Changes in Sperm Characteristics of Chios and Karya Type Rams

ABSTRACT

This study was carried out to determine sperm characteristics of Chios and Karya Type rams in breeding and out of breeding season. Research material consisted of 6 Chios and 6 Karya Type rams in nucleus flock of Adnan Menderes University Group Sheep Breeding Program (ADU-GKYYP). Sperm was collected from each ram once a month during the year using and artificial vagina. The effect of season, age and genotype of the rams on the characteristics of sperm investigated. Collected sperm samples were evaluated with respect to volume, progressive sperm motility, percentage of live/dead and abnormal spermatozoa, sperm concentration and total number of spermatozoa per ejaculate. The mean values were found as; 1,23±0,067, 4,39±0,172, 12,49±1,622, 6,88±0,567, 1,30±0,064 and 1,60±0,127 for breeding season and 0,88±0,044, 3,95±0,113, 19,75±1,066, 8,64±0,372, 1,81±0,042 and 1,63±0,083 for out of breeding season, respectively. In conclusion, the sperm characteristics of Chios and Karya Type rams showed a significant seasonal variation.

Keywords: Chios, Karya, Sperm, Breeding season

GİRİŞ

Yetiştirme etkinliklerinin temelini üreme oluşturur. Koyun yetiştiriciliğinde de yetiştirme yönü ne olursa olsun hayvanların performans sınırları içinde döl almak başarının ön koşuludur. Döl veriminin yüksek olması daha etkin bir seleksiyonun yapılması, damızlık dışı kalanların satılması ve daha yüksek gelirin elde edilmesi yönünden büyük avantaj sağlar (Karaca ve ark., 2003a; Koşum, 1998).

Koyunlarda üreme etkinliği çiftleşme aktivitesinin mevsimsel oluşu ile sınırlanmıştır. Koçlarda ise çiftleşme mevsimi veya eşeyssel dönem koyunlarda olduğu gibi sınırlı değildir. Koçların dölerme gücü ürettikleri spermanın nitelik ve niceliği ile eşeyssel davranışlarının sağlıklı olmasına bağlıdır (Kaymakçı ve ark., 1995). Koçlarda döl veriminin bir göstergesi olan sperma kalitesi ve miktarının hava sıcaklığı, nem ve günlük ışıklandırma süresi gibi faktörler tarafından önemli miktarda etkilendiği bildirilmiştir. Özellikle Kuzey yarım kürede bulunan koçlar, mevsimsel değişikliklerden önemli ölçüde etkilenmekte ve testiküler aktiviteleri artmakta yada azalmaktadır (Kaya ve ark., 1999). Ayrıca sperma üretiminde ırk, yaş ve yetiştirme sistemi gibi faktörlerinde etkili olduğu bildirilmektedir (Kaymakçı,

1994; Saleh, 1997, Karagiannidis ve ark., 2000; Boland ve ark., 1985; Mathis, 1996; El-Alamy, 2001; Smith, 1999, Amir ve ark., 1986, Gordon, 1997).

Hayvanlarda yapay tohumlama uygulamalarının başlamasıyla özellikle mevsime bağlı poliöstrik hayvanların sperma karakteristiklerinin değişimine olan ilgi artmış ve konuyla ilgili çalışmalara hız kazandırılmıştır (Williams, 1995; Ahmed, 1997).

Koçların ejakulat hacmi 0,6-2,0 ml arasında değişmekte ve mevsimsel değişikliklerle birlikte ejakulat hacminde bir dalgalanma olduğu bildirilmektedir (Kafi ve ark.,2003; Aral ve ark., 1996; Karagiannidis ve ark., 2000; Yılmaz, 1999; Tekin, 1990; Kaymakçı, 1994; Rosa ve ark., 2003).

Kitle hareketi; taze ve sulandırılmamış spermada gözlemlenmektedir ve spermatozoidlerin toplu hareketini yansıtmaktadır. Kitle hareketi ne kadar yoğunsa spermatozoit motilitesinin de o kadar yüksek olduğu bildirilmektedir (Tekin, 1990). Aral ve ark.,1996 Akkaraman, İvesi ve Merinos koçlarında yaptıkları çalışmada ilkbahar, sonbahar ve yaz mevsimlerinde kitle hareketini sırasıyla; 3,61, 4,12 ve 2,42 olarak bildirmişlerdir. Karagiannidis ve ark., 2000 Yunanistan'da Sakız ve Friesian koçlarında yaptıkları çalışmada ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde kitle hareketini sırasıyla; 4,18, 4,08,

* ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (ZRF-03004)

4,34 ve 4,31 olarak bildirmişlerdir. Yine Saleh, 1997 Birleşik Arap Emirliklerinde lokal ve sakız melezi koçlar üzerinde yaptığı çalışmada, kitle hareketinin ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde sırasıyla 4,14, 4,07, 4,48 ve 4,53 olduğunu bildirmiştir. Spermatozoit yoğunluğu, spermanın kullanılması ve değerlendirilmesinde önemli bir kriterdir (Sevinç, 1984). Kaya ve ark., 1999 Konya Merinosu koçlarında yaptıkları çalışmada spermatozoit yoğunluğuna ait değerlerin $2,7 \times 10^9/ml$ ve $3,6 \times 10^9/ml$ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Tekin, 1990; koçların spermatozoit yoğunluğunun $1,0 \times 10^9/ml$ ve $6,0 \times 10^9/ml$ arasında değiştiğini ve ortalama spermatozoit yoğunluğunun $3,0 \times 10^9/ml$ olduğunu bildirmiştir.

Anormal spermatozoitler fertilizasyon güçlerinin olmaması ve bazı kalıtsal bozuklukları taşıması bakımından oldukça önemli bir spermatolojik özelliktir. Soylu ve ark., 1991 Dorset Down, Hampshire, Siyah Baş Alman ırkı, Lincoln ve Border Leicester koçlarında yaptıkları çalışmada ırklara göre anormal spermatozoit oranını sırasıyla; %19,80, %9,19, %6,07, %34,84 ve %3,90 olarak bulmuşlardır.

Ölü spermatozoit oranının saptanması spermatolojik özellikler bakımından ancak tamamlayıcı bilgi verir. Spermada genellikle %25'in üzerinde ölü spermatozoit bulunması istenmeyen bir özelliktir (Tekin, 1990; Williams, 1995). Kafi ve ark., 2004; İran'da Karakul koçlarında yaptıkları çalışmada kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde canlı spermatozoit oranını sırasıyla %87,40, %90,80, %93,50 ve %91,70 olarak bulmuşlardır.

Koyun ırklarının çoğunun sperma karakteristiklerine ait bilgilere ulaşılabilmesine rağmen bölgesel ırklar ve bunların melezlerinin sperma özelliklerine ait bilgiler oldukça azdır (Saleh, 1997).

Bu çalışmada, Aydın ili koşullarında Sakız ve Karya tipi koçların sperma kalitesinde meydana gelen mevsimsel değişikliklerin incelenmesi ve daha önce sperma özellikleri belirlenmemiş olan Karya Tipi koçların sperma karakteristiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışma daha sonra yapılacak yapay tohumlama çalışmalarına bir alt yapı oluşturması bakımından da önem taşımaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bölge ve İklim

Bu çalışma; $37^{\circ}-44'$ ve $38^{\circ}-08'$ kuzey enlemleri ile $27^{\circ}-23'$ ve $28^{\circ}-52'$ doğu boylamları arasında bulunan Aydın İlinin güneyinde ve denizden yüksekliği 60 m olan Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı koyunculuk ünitesinde yapılmıştır.

Çalışmada aşım dönemi olarak Haziran, Temmuz, Ağustos ayları aşım dışı dönem olarak ise Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs ayları alınmıştır. Bu dönemler Karaca ve ark. (2003b) Aydın koşullarında yaptıkları çalışmada bildirdikleri çiftleşme dönemi tanımlamaları dikkate alınarak belirlenmiştir. Denemenin yapıldığı bölgenin klimatolojik bilgileri Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Çizelge 1. ADÜ-GKYP Uygulama Ağılına Ait Klimatolojik Bilgiler

	Hava Sıcaklığı (C ^o)			Oransal Nem (%)		
	Minimum	Maksimum	Ortalama	Minimum	Maksimum	Ortalama
Aşım Dönemi	28,40	32,5	30,60	47,00	51,52	48,70
Aşım Dışı Dönem	3,00	29,9	10,90	40,70	78,5	52,5

Hayvan ve Barınak

Denemede hayvan materyalini, 2-4 yaşları arasındaki 6 baş Sakız ve 6 baş Karya Tipi olmak üzere toplam 12 baş koç oluşturmuştur. Deneme sırasında hayvanlar rahatça gezinebilecekleri bir gezinme alanı bulunan, çevre denetiminin uygulanmadığı ve iyi bir havalandırmaya sahip Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) koyunculuk ünitesinde barındırılmıştır. Deneme boyunca hayvanlara herhangi özel bir besleme programı uygulanmamıştır. Çalışma sırasında normal yetiştirme koşullarına, hastalıklarla ve parazitlerle mücadele programlarına uyulmuştur.

Denemede kullanılan Karya Tipi hayvanlar Aydın yöresinin yerli koyunu olan ve daha çok dağlık

bölgelerde yetiştirilen yağlı kuyruklu Çine Çaparı koyun ırkının Kıvırcık ve Sakız ırkı koçlar kullanılarak sistemsiz melezlemesi ile elde edilmiştir. Başlangıçta Çine Tipi olarak anılan bu koyun tipinin geliştirilmesine yönelik sistemli melezleme ve seleksiyon çalışmaları Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı kapsamında sürdürülmektedir.

Denemede kullanılan bir başka genotip olan Sakız ırkı hayvanlar, Türkiye yerli koyun ırkları içerisinde döl verimi en yüksek ırktır. Bu nedenle bu ırk yöresel koyunların döl verimini artırmak amacıyla ıslah edici ırk olarak kullanılmıştır (Karaca, 1997; Kaymakçı ve Sönmez, 1996.).

Spermanın Toplanması

Sperma 41 C⁰ sıcaklığa sahip ve ucunda önceden ısıtılarak vücut sıcaklığına getirilmiş ölçekli sperma toplama tüpü takılmış yapay vajina ile toplanmıştır. Koçların aşım yapmalarını kolaylaştırmak amacıyla partner olarak bir koyun kullanılmıştır. Bazen koçlar aşım yapmakta veya ejakulasyonda başarısız olmuşlar ve bazı ejakulatlar kullanılmamıştır.

Spermanın Değerlendirilmesi

Çalışmada; koçlardan toplanan spermalarda miktar, kitle hareketi, ölü spermatozoit oranı, anormal spermatozoit oranı, spermatozoit yoğunluğu ve ejakulattaki toplam spermatozoa miktarı belirlenmiştir.

Ejakulasyon gerçekleşikten hemen sonra sperma miktarı ölçekli sperma toplam tüpünden okunarak kaydedilmiştir. Taze ve sulandırılmamış spermada gözlemlenen kitle hareketi 0-5 skalaları arasında puanlama yapılarak belirlenmiştir. Ölü/canlı spermatozoit oranının belirlenmesinde Eosin boyama yöntemi kullanılmış ve hazırlanan preparatlarda 400 spermatozoit sayılarak oranlama yapılmıştır. Anormal spermatozoit oranının belirlenmesinde Giemsa boyama yöntemi kullanılmış ve hazırlanan preparatlarda 200 spermatozoit sayılarak oranlama yapılmıştır. Spermatozoit yoğunluğu hemositometrik sayım metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Ejakulasyondaki toplam spermatozoit miktarı Yoğunluk X Ejekulat Hacmi formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır.

İstatistik Analiz

Araştırma verileri GLM prosedürü kullanılarak SAS (1999) programında analiz edilmiştir.

Materyali temsil etmesi amacıyla aşağıdaki matematik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijk}$$

Y_{ijkl} = Herhangi bir hayvanın spermatolojik özelliğine ait değer

μ = Genel ortalama

a_i = i. genotipin etkisi

b_j = j. yaşın etkisi

c_k = k. mevsimin etkisi

e_{ijk} = Şansa bağlı hata

BULGULAR

Çalışmada Sakız ve Karya tipi koçların sperma karakteristiklerine ait basit istatistikler Çizelge 2'de, aşım dönemi ve aşım dışı dönemdeki sperma karakteristiklerine ait ortalama değerler Çizelge 3'te ve çeşitli sperma karakteristikleri arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 4.'te verilmiştir.

Deneme süresince 6 baş Sakız ve 6 baş Karya tipi koçtan toplam 132 ejakulat toplanmıştır. İrklar arasında sperma miktarı ve ejakulattaki toplam spermatozoit miktarı bakımından önemli bir fark bulunmuştur (P<0,05). Yine sperma miktarında meydana gelen mevsimsel farklılık istatistik olarak çok önemli bulunmuştur (P<0,001). Spermatolojik özellikler bakımından yaşlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Koçlardan elde edilen ejakulatlarda gözlemlenen kitle hareketinde meydana gelen mevsimsel değişimler önemli bulunmuştur (P<0,05). Ölü/canlı spermatozoit oranındaki mevsimsel farklılıklar çok önemli bulunmuştur (P<0,001). Fertilizasyon güçlerinin olmaması ve bazı kalıtsal bozuklukları taşımaları bakımından oldukça önemli bir spermatolojik özellik olan anormal spermatozoit oranında meydana gelen mevsimsel değişimler istatistik olarak çok önemli bulunmuştur (P<0,01). Spermatozoit yoğunluğunda meydana gelen mevsimsel değişim çok önemli bulunmuştur (P<0,001). Ejekulattaki toplam spermatozoit bakımından yaşlar ve mevsimler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Kitle hareketi, ölü/canlı spermatozoit miktarı, anormal spermatozoit miktarı ve yoğunluk bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 2. Sperma Karakteristiklerine Ait Basit İstatistikler

Sperma Karakteristikleri	N	Ortalama+SS	Minimum	Maksimum
Miktar	132	0,97 ± 0,423	0,200	2,000
Kitle Hareketi	132	4,11 ± 1,024	1,000	5,000
Ölü/Canlı Spermatozoit Oranı	132	18,09 ± 9,824	6,000	71,750
Anormal Spermatozoit Oranı	132	8,20 ± 3,321	2,000	22,000
Spermatozoit Yoğunluğu	132	1,65 ± 0,437	0,715	2,605
Ejekulattaki Toplam Spermatozoit Miktarı	132	1,59 ± 0,751	0,313	3,900

Çizelge 3. Sakız ve Karya Tipi Koçların Aşım Dönemi ve Aşım Dışı Dönemdeki Sperma Karakteristiklerine Ait Ortalama Değerler

Etki Eden Faktörler	N	Ejekulat hacmi (ml)	Kitle Hareketi	Ölü Sp. Oranı %	Anormal Sp. Oranı %	Spermatozoit Yoğunluğu (X10 ⁹ /ml)	Ejekülattaki Toplam Sp. Miktarı X 10 ⁹
GENOTİP		*					*
Karya	6	0,97±0,054	4,24±0,138	15,55±1,299	7,81±0,454	1,56±0,051	1,46±0,102
Sakız	6	1,15±0,055	4,10±0,140	16,69±1,320	7,70±0,461	1,55±0,052	1,77±0,103
YAŞ							
2	3	1,10±0,082	4,40±0,209	15,10±1,967	7,64±0,687	1,65±0,078	1,81±0,155
3	7	1,03±0,047	4,30±0,121	16,82±1,137	7,84±0,397	1,51±0,045	1,53±0,089
≥4	2	1,03±0,075	3,82±0,192	16,44±1,805	7,80±0,630	1,51±0,071	1,50±0,142
MEVSİM		***	*	***	**	***	
Aşım dönemi	36	1,23±0,067	4,39±0,172	12,49±1,622	6,88±0,567	1,30±0,064	1,60±0,127
Aşım dışı dönem	96	0,88±0,044	3,95±0,113	19,75±1,066	8,64±0,372	1,81±0,042	1,63±0,083

*: P<0.05; **: P<0.01; ***: P<0.001

Çizelge 4. Çeşitli Sperma Karakteristikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	EH	KH	ÖSPO	ASPO	SY
Kitle hareketi (KH)	0,029				
Ölü spermatozoit oranı (ÖSO)	0,060	-0,458***			
Anormal spermatozoit oranı (ASO)	-0,127	0,058	0,147		
Spermatozoit yoğunluğu (SY)	-0,105	0,082	0,227**	0,341***	
Ejekülattaki toplam spermatozoit sayısı (ETSS)	0,826***	-0,009	0,176*	0,001	0,398***

EH : Ejekulat Hacmi

Çizelge 3.'te de görüldüğü gibi ejakülattaki toplam spermatozoit sayısı ile ejakulat hacmi ve sperma yoğunluğu arasında pozitif ve yüksek korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Sperma yoğunluğu ile ölü ve anormal spermatozoit oranı arasında da pozitif ve önemli ilişkiler tanımlanmıştır. Ancak ölü spermatozoit oranı ve kitle hareketi arasındaki önemli ilişki negatiftir. Tanımlanan diğer korelasyon katsayıları istatistik önemli değildir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada kullanılan koçların ejakulat hacmi üzerine mevsimin etkisi çok önemli bulunmuştur (P<0,001). Aşım dönemine ait ortalama ejakulat hacmi (1,23±0,67) aşım dışı döneme göre (0,88±0,44) yüksek çıkmıştır. Ejekulat hacmindeki bu değişim Aral ve ark.'nın (1996) bulgularını destekler niteliktedir. Aşım dönemi ve aşım dışı dönemde elde edilen değerlerin normal sınırlar içerisinde olduğu bazı araştırmacıların bildirdiği miktarlardan (0,5-2,0 ml) anlaşılmaktadır (Yılmaz, 1999; Kaymakçı, 1994; Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Sevinç, 1984). Ejekulat hacmi bakımından ırklar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Sakız koçlara ait ejakulat

hacmi (1,15±0,055) Karya Tipi koçlara ait ejakulat hacmine göre (0,97±0,054) yüksek çıkmıştır.

Diğer bir spermatozoit özellik olan kitle hareketi aşım döneminde 4,39±0,172 aşım dışı dönemde ise 3,95±0,113 olarak bulunmuştur. Bu değerlerden de anlaşılacağı gibi aşım mevsiminde kitle hareketine ait ortalama değerler aşım dışı mevsime göre yüksek olmuştur. Deneme sonunda elde edilen kitle hareketine ait veriler Kafi ve ark.'nın 2003 yılında Karakul koçlarında yaptıkları çalışmadan elde edilen sonuçlara paralellik göstermektedir. Önemli bir sperma karakteristiği olan kitle hareketi üzerine mevsimin etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0,05).

Sperma karakteristikleri bakımından önemli bir özellik olan anormal spermatozoit oranı aşım döneminde % 6,88±0,567 olurken aşım dışı dönemde %8,64±0,372 olmuş ve anormal spermatozoit oranı üzerine mevsimin etkisi istatistik olarak çok önemli bulunmuştur (P<0,001). Elde edilen bu sonuçlar Vijil ve ark.'nın 1988 yılında Manchega koçlarında yaptıkları araştırma bulgularını desteklemektedir. Buna benzer olarak Kaya ve ark.(1999), Konya Merinosu koçlarında yaptıkları çalışmada mevsimin anormal

spermatozoit miktarını önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir (P<0,05). Bu bilgilerin paralelinde Karagiannidis ve ark.(2000), Sakız ve Friesian koçlarında yaptıkları bir çalışmada, koçlar arasında anormal spermatozoit oranı bakımından geniş bir varyasyon bulunduğunu ve anormal spermatozoit oranının mevsimle değiştiğini bildirmiştir (P<0,05). Yine Boland ve ark. (1985) anormal spermatozoit oranındaki mevsimsel değişimi önemli bulmuşlardır.

Çizelge 3'te yer alan ölü spermatozoit değerleri açısından yine mevsimler arası farklılık istatistik olarak çok önemli bulunmuştur (P<0,01). Ölü spermatozoit oranı aşım dışı mevsimde (19,75±1,066) aşım dönemine göre (12,49 ±1,622) yüksek çıkmıştır. Elde edilen bu sonuçlar Kaya ve ark. (1999), Konya Merinosu koçlarında yaptıkları çalışmanın bulguları ile uyum göstermektedir.

Sperma kalitesinin aşım döneminde en iyi olduğu yönündeki inanın tersine bu çalışmada spermatozoit yoğunluğu ve ejakulattaki toplam spermatozoit miktarı aşım dışı dönemde aşım dönemine göre yüksek bulunmuştur. Bu durum denemede kullanılan koçların aşım döneminde çiftleşmelerde kullanılmasından kaynaklanmış olabilir.

Çalışmada kitle hareketi, ölü spermatozoit oranı, anormal spermatozoit oranı ve spermatozoit yoğunluğu üzerine genotipin etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Yine miktar, kitle hareketi, ölü spermatozoit ve anormal spermatozoit oranı, spermatozoit yoğunluğu ve ejakulattaki toplam spermatozoit sayısı üzerine yaşın etkisi de istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Elde edilen bu spermatozoit değerlere ilişkin bulgular ile diğer araştırmacıların bildirdiği veriler arasında yaş, ırk, bakım besleme, çevre koşulları, sperma alma yöntemi ve değerlendirme metodlarının değişik olması sonucu bir takım farklılıklar ortaya çıkmış olabilir.

Ejakulat hacmi ve ejakulattaki toplam spermatozoit sayısı ile spermatozoit yoğunluğu ve ejakulattaki toplam spermatozoit sayısı arasında bulunan korelasyon katsayıları Karagiannidis ve ark.'nın (2000) elde ettikleri korelasyon katsayıları ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak; elde edilen veriler Sakız ve Karya Tipi koçların sperma üretiminin yıl boyunca devam ettiğini açık bir şekilde ortaya koymuştur. Bununla birlikte sperma karakteristiklerinde mevsimsel bir dalgalanma olduğu gözlemlenmiştir. Genotipler arası fark, miktar ve ejakulattaki toplam spermatozoit sayısı bakımından önemli görülmüştür. Bu nedenle damızlık olarak kullanılacak farklı genotipteki koçlarda ve ileriki dönemlerde yapılacak yapay tohumlama çalışmalarında bu spermatozoit özelliklerine dikkat edilmesinde yarar vardır. Aydın ilinin coğrafik koşulları ve iklimi göz önüne alındığında Sakız ve

Karya Tipi koçların yıl boyunca çiftleşmede kullanılmaları ve spermalarının toplanarak yapay tohumlama uygulamalarında kullanılması olanaklı görülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna ve çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) kapsamında uğraş veren değerli hocalarıma ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Ahmed, M.M.M., Makawi, S.A. and Gadir, A.A.,1997. Reproductive Performance of Saanen Bucks Under Tropical Climate. *Small Ruminant Research* (26) : 151-155
- Amir, D., Gacitua, H., Ron, M. and Lehrer, A.R., 1986. Seasonal Variation in Semen Characteristics and the Fertility of Finn Cross Rams Subjected to Frequent Ejaculation. *Animal Reproduction Science* 75-84.
- Aral, F., Tekin, N., 1996. Koçlarda Sperma Kalitesi Üzerine Mevsimin Etkisi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 6:15-20
- Boland, M.P., Al-Kamali, A.A., Crosby, T.F., Haynes, N.B., Howles, C.M., Kelleher, D.L. and Gordon, I., 1985. The Influence of Breed, Season and Photoperiod on Semen Characteristics Testicular Size, Libido and Plasma Hormone Concentrations in Rams. *Animal Reproduction Science*, 9:241-252.
- EL-Alamy, M.A., Foote, R.H. and Hare, E., 2001. Sperm Output and Hormone Concentrations in Finn and Dorset Rams Exposed to Long and Short Day Lighting. *Theriogenology*, 56:839-854.
- Gordon, I., 1997. Controlled Reproduction in Sheep and Goats. *CAB International*, 20-30.
- Kafi, M., Safdarian, M., Hashemi, M., 2004. Seasonal Variation in Semen Characteristics Scrotal Circumference and Libido of Persian Karakul Rams. *Small Ruminant Research*, 53(1-2):133-139.
- Karaca, O., 1997. Ekstansif Yetiştirme Koşullarında Yöresel sentetik koyun Tipleri ve sakız ırkı Koyunlarda Döl Verimine İlişkin Kimi Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri. *Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın*, 57 pp.
- Karaca, O., Cemal, İ., Altın, T., 2003. Karya (Çine) Tipi Koyunlarda Batın Genişliği ve Kuzu Yaşama Gücüne İlişkin Kimi Parametre Tahmini. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Ankara
- Karaca, O., Cemal, İ., Altın, T., 2003. Yetiştirici Koşullarında Kızgınlıkların Denetimi Uygulamalarının Koyunlarda Üreme Performanslarına Etkileri. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Ankara.
- Karagiannidis, A., Varsakeli, S., Alexopoulos, C. and Amarantidis, I., 2000. Seasonal Variation in Semen Characteristics of Chios and Friesian Rams in Greece. *Small Ruminant Research*, 37:125-130.
- Kaya, A., Yıldız, C., Lehimcioğlu, N.C., Ergin, A. ve Aksoy, M., 1999. Konya Merinosu Koçlarında Sperma Kalitesi, Testis ölçüleri ve Kan Testosteron Düzeylerine İlişkin Mevsimsel Değişikliklerin Araştırılması. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 9(1-2):1-5.

- Kaymakçı, M., 1994. Üreme Biyolojisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay No:503, İzmir.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., 1995. Koçlarda Eşeyssel Davranışlar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 32(3):197-204.
- Kaymakçı, M., R. Sönmez, 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği. Ege Üniv. Ziraat Fak. S. 39-71, İzmir.
- Koşum, N., 1988. Koyunlarda Döl Veriminin Getik İslahında Testis Özelliklerinden Yararlanma Olanakları. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Mathis, C.P., 1996. Sheep Production and Management Handbook. American Sheep Industry Association, Inc., Production Education and Research Council.
- Rosa, H.J.D., Bryand, M.J., 2003. Seasonality of Reproduction in Sheep. Small Ruminant Research, 48:155-171.
- Saleh, A.I., 1997. Seasonal Variation in Semen Quality of Local and Crossbred Rams Raised in the United Arab Emirates. Animal Reproduction Science, 49:161-167.
- SAS, 1999. PC SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst. Inc., Cary N.C.
- Sevinç, A., 1984. Dölerme ve Suni Tohumlama. Ankara Üniv. Veteriner Fak. Yay No:397, Ankara.
- Smith, J.F., Parr, J., Murray, G.R., McDonald, R.M. and Lee, R.S-F., 1999. Seasonal Changes in the Protein Content and Composition of Ram Seminal Plasma. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 59:223-225.
- Soylu, M.K., Gökçen, H., Tümen, H., Doğan, İ., 1991. Değişik Irklarda İthal Koçların Bazı Androlojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 1(1):15-18.
- Sönmez, R., M. Kaymakçı, 1987. Koyunlarda Döl Verimi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:404 s. 78-98, İzmir.
- Tekin, N., 1990. Erkek Üreme Organlarının Muayenesi (Androlojik Muayeneler) "Ed. E. Alaçam. Theriogenoloji Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon Suni Tohumlama Obstetrik ve İnfertilite", s.70-75, Ankara.
- Vijil, E., Gonzalo, C., Ruiz-Poweda, I., Rodriguez, M. and Boixo, J.C., 1988. Seasonal Variation in the Testicular Diameter, Libido and Seminal Characteristics in Manchega Rams. Animal Breeding. Abstr. 56, 2754.
- Yılmaz, B., 1999. Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi, s. 340-396, Ankara.
- Williams, H.L.I., 1995. Sheep Breeding and Infertility "Ed. M.J. Meredith Animal Breeding and Infertility", p.354-428, Blackwell Science Ltd.

KIVIRCIK KOYUNLARI FARKLI SENKRONİZASYON UYGULAMALARINDA KUZU ÜRETİMİ İLE KUZULARIN CANLI AĞIRLIK VE BEL GÖZÜ ULTRASONİK ÖLÇÜM PARAMETRELERİ *

Engin Yaralı¹

Orhan Karaca²

Özet: Araştırma, Kıvırcık koyunlarında farklı PMSG dozlarının, kuzu eti üretimi süreçlerine etkilerini ortaya koymak amacı ile yapılmıştır. Araştırma materyalini Aydın ili Koçarlı ilçesi Kasaplı köyünde bulunan iki yetiştiriciye ait 165 baş Kıvırcık koyun oluşturmuştur. Olağan çiftleşme mevsiminde koyunlar, sadece sünger, sünger + 400 IU PMSG ve sünger + 500 IU PMSG enjeksiyonu olmak üzere şansa bağlı olarak 3 gruba ayrılmıştır. Doğum sonuçlarına göre senkronizasyonda başarı, gebelik oranı dikkate alındığında ortalama % 59 bulunmuştur. Kuzularda doğum ağırlığı, pazarlama dönemi canlı ağırlığı ve yaşama gücü performansları belirlenmiştir. Ayrıca pazarlama döneminde kuzuların göz kası (M. Longissimus dorsi) alanı, derinliği ve genişliği ile örtü yağı kalınlığı ultrason cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kıvırcık, Senkronizasyon, Canlı ağırlık, Bel Gözü Kası

The Lamb Production in Different Synchronization Practise and Ultrasonic Measurement Properties of Eye Muscle and Live Weight of Lamb in Kıvırcık Sheep

Abstract: This research had made put forward of different PMSG dosage effects on lamb meat production process. Research materials were formed on 165 Kıvırcık sheep of concerning two different producers in Aydın, Koçarlı, Kasaplı region. Ewes have divided randomly three groups in natural mating season for only sponge, sponge+400 IU PMSG and sponge+500 IU PMSG injection treatment. The synchronization success according to result of births was about % 59. In this research, lamb birth weight, live weight and lamb survival performances in marketing period were determined. Also, in marketing period, eye muscle (M. Longissimus dorsi) area, its depth and width and backfat depth had determined with ultrasound machine.

Key words: Kıvırcık, Synchronization, Live weight, Eye muscle

Giriş

Koyunların istenilen dönemlerde kızgınlık göstermelerini sağlayan senkronizasyon uygulamaları, aşım mevsimi içinde veya aşım dışı mevsimde uygulanabilmektedir. Kızgınlık senkronizasyonunda sürüye koç katılması ve ışık ayarlaması gibi faktörler etkili olsa da pratikte yaygın olarak progestagenler, östrojenler, PGF_{2α} ve analogları, PMSG, GnRH, HCG gibi gonadotropinler, melatonin gibi hormonlar ve bunların kombinasyonları kullanılmaktadır (Akçapınar, 1994). Kızgınlık döngüsünün hormonal mekanizmasının dışarıdan müdahale ile kontrol altına alınması, bu yöntemlerin temelini oluşturmaktadır. Kızgınlık senkronizasyonunda, progesteron hormonunun hipofiz bezi üzerindeki FSH salgısını baskılayıcı ve kandaki seviyesi hızla düştüğünde kızgınlığı uyarıcı etkisinden yararlanılmaktadır (Loubser 1981'e atfen Pabuççoğlu ve ark., 1996).

Memeli çiftlik hayvanlarında hormon uygulama ile; hayvanların eş zamanlı doğurmaları ve involüsyondan sonra sürüde hormon kullanarak aşım mevsimi dışında da (anöstrus) kuzulamaları sağlanabilmektedir. Belirli bir zaman periyodunda doğum sayısını artırmanın yanısıra bir batında doğan yavru sayısı artırılabilir, kuzu eti üretimi

pazarda isteğin ve fiyatın en yüksek olduğu döneme denk düşürülebilmektedir. Yine hayvanlarda kızgınlığın senkronizasyonu ile bakım-besleme ve işgücü planlaması açısından kolaylıklar ve ekonomik yararlar elde edilirken yaş ve canlı ağırlık bakımından da bir örnek besi materyali sağlanmakta ve yapay tohumlama uygulamasının örgütlenmesinde büyük kolaylıklar elde edilmektedir. Ayrıca mevsim dışı kuzulatma ile süt üretiminde süreklilik sağlanabilmekte, bilimsel araştırmalar için aynı zaman kesitinde doğmuş yeter sayıda öz veya üvey kardeş elde edilebilmektedir. (Aşkın, 1982).

Et üretiminde pazarın talep ettiği kaliteyi sağlamak için yetiştiriciler çok uğraş sarf etmektedirler. Son yıllarda pazar talebi bu anlamda yağsız et üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu nedenle pazara sevk edilecek hayvanlarda karkasın durumunu, bir başka deyişle karkas kompozisyonunu ve kalitesini saptamak için bir çok yöntem geliştirilmiştir (Joubert 1961'e atfen Fernandez ve ark., 1996).

Günümüzde yapılan çalışmalarda, ultrasonik ölçümlerden yararlanılarak, Longissimus dorsi kasından toplam karkas ağırlığı tahmini yapılabilmektedir. Longissimus dorsi kası omurga kemiği boyunca uzanmakta ve boyunun karkasa bağlantı yerinden sacruma kadar yer almaktadır.

¹ Bu çalışma, ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunca desteklenmiştir (ZRF-04005).

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Çine, Aydın

² Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Aydın

Bu kas için maksimum genişlik, maksimum derinlik, kas alanı ve kası çevreleyen yağ tabakası kalınlığı özellikleri standardize edilmiştir (Mohgoub, 1997).

M. Longissimus dorsi kas alanı ile karkas parçaları arasındaki ilişki oldukça yüksektir. Bazı araştırmacılara göre, gövdede et bağlama derecesi,

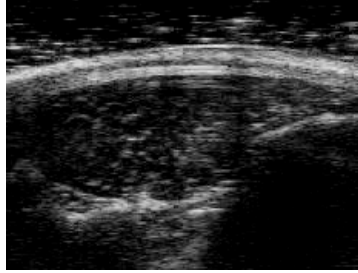
son kaburgada Longissimus dorsi kas alanının (bel gözü kas alanı) incelenmesi ile en iyi şekilde saptanabilmektedir. Bu kısım vücut gelişiminde en son olarak gelişim göstermektedir. Bel gözü (göz kası) kas alanının kalıtım derecesinin de yüksek olduğu (0.70) bildirilmektedir (Joubert 1961'e affen Fernandez ve ark., 1996).



Şekil 1. Longissimus Dorsi kası ve bel omuru

Şekil 1'de 12- 13. kaburgalar arasında Musculus Longissimus dorsi kası ve bölgenin kemik yapısının enine kesiti görülmektedir. Kas arasındaki beyaz bölgeler yağ dokusudur. 12-13. kaburga bölgesi Uluslararası olarak kabul edilmiş bir bölgedir. Yağ tabakasının derinliğinin ölçümünü diğer kaburga aralarından yapmak daha zordur. Çünkü 12-13. kaburgalara nazaran diğer kaburgalar daha kısa ve dardır. Ayrıca canlı hayvanda son kaburgayı (13. kaburga) teşhis etmek çok daha kolay ve doğru olarak yapılabilmektedir (Stephans, 2000).

Genel olarak Trakya Bölgesi ve Güney Marmara ile Ege Bölgesinin sahile yakın illerinde yetiştirilen Kıvırcık, Türkiye koyun varlığının % 6-7' sini oluşturmaktadır. Batı Anadolu' da kaliteli turfanda kuzu eti ve koyun sütü üretmek için yetiştirilmektedir. Kıvırcık koyunlarında yapılan bu çalışmanın amacı; farklı dozlarda PMSG uygulamasının koyunlarda kuzu üretimine etkilerini belirlemektir. Ayrıca, kuzularda pazarlama döneminde göz kası ile ilgili parametreler ultrason kullanılarak belirlenmesi ve ele alınan özellikler üzerine kimi çevre etmenlerinin etkilerinin tanımlanması da amaçlanmıştır.



Şekil 2. M. Longissimus Dorsi Kasının Ultrasonda Görünümü

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini Aydın ili Koçarlı ilçesi Kasaplı köyünde bulunan iki yetiştiriciye ait Kıvırcık koyunlar oluşturmuştur. Yörede bakım besleme koşulları daha yetersiz olan özellikle dağlık yörelerdeki işletmelerde yetiştirilen Kıvırcık koyunların Çine Çaparından sistemsiz olarak çevirme melezlemesiyle elde edildiği sanılmaktadır.

Olağan çiftleşme mevsimi başlangıcında (Haziran), denemedeki koyunlar şansa bağlı olarak, sadece sünger uygulanan, sünger uygulaması + 400 IU PMSG enjeksiyonu uygulanan ve sünger uygulaması + 500 IU PMSG enjeksiyonu uygulanan olmak üzere 3 gruba

ayrılmıştır. Çiftleşme mevsimi içinde 40 mg fluorogestone acetate içeren süngerler vajinaya yerleştirilmiştir. Takılan süngerler, 14 gün süre ile vajinada bırakıldıktan sonra çıkartılmış ve şansa bağlı olarak seçilen hayvanların bir kısmına PMSG enjeksiyonu yapılmazken, bir kısmına 400 IU PMSG ve kalan kısmına da 500 IU PMSG kas içine enjekte edilmiştir. Bu süre sonunda PMSG enjeksiyonu uygulanan hayvanlar şansa bağlı olarak ayrılarak doğal aşım uygulanmıştır. Koçların etkin kullanımı anlamında senkronizasyon birer hafta ara ile 3 grup halinde yapılmıştır. Şansa bağlı olarak her grupta da üç yöntemi gerçekleştirilmiştir. Gebelik sonunda doğumlar izlenerek, doğumda koyun ve kuzuların ağırlıkları tartılmıştır. Pazarlama

döneminde kuzular tartılmış ve kuzularda 12. ve 13. kaburgalar arası bel gözü kası (M. Longissimus dorsi) alanı, derinliği, genişliği ve bu kası örten yağ tabakasının kalınlığı Ultrason cihazının (Pie Medical Falco 100) lineer probu ile tek bir kişi tarafından belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler GLM prosedürü kullanılarak SAS (1999) programında analiz edilmiştir.

Bulgular

Döl Verimi

Doğumda koyunların canlı ağırlık ve doğum sonuçlarına göre döl verimi özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Koyunlarda ortalama canlı ağırlığın 38 kg, gebelik oranının % 59 ve doğumda kuzu sayısı 1.29 dur. Koyunlarda yaş gruplarına göre canlı ağırlık ortalamaları arası farklılıklar çok önemli ($P<0.01$) ve ilerleyen yaşa göre artış biçimindedir. PMSG enjeksiyonu yapılmayan, 400 IU dozdaki PMSG grubunda ve 500 IU' luk PMSG grubunda gebelik ve batında kuzu sayısı değerleri sırayla

% 53 ve 1.22, % 54 ve 1.25 ve % 60 ve 1.41 dir. Ancak ortaya çıkan bu ayrımlar istatistik önemli olmamıştır.

Birer hafta aralıkla gerçekleştirilen üç uygulama grubunda gebelik oranları sırasıyla % 68, % 60 ve % 38 olarak bulunmuştur. İstatistik önemli olarak ortaya çıkan bu ayırım koçların süreç içinde olası performans gerilemesi ile açıklanabilir.

Doğumda kuzu sayısı bakımından da A işletmesinde 1.05 değeri bulunurken, B işletmesinde bu değer 1.53 olarak hesaplanmıştır. Bu ayırım dışında işletmelerin önemli bir varyasyon kaynağı olarak ortaya çıkmadığı görülmektedir. Gebelik ve doğumda kuzu sayısı bakımından yaş grupları da önemli farklılıklar ortaya koymamıştır. Sütten kesilen kuzu sayısı bakımından bulunan 0.86 değeri için, ele alınan etmenlerin etkisi istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 1. Doğum sonuçlarına göre koyunlarda canlı ağırlık ve döl verimi özellikleri

Sınıflama	N	Koy. Can. Ağ. (kg)	N	Gebelik Oranı	N	Batında Kuzu Sayısı	Sütten Kesilen Kuzu Sayısı
Genel Ortalama Yöntem (PMSG Dozu)	76	38.42±0.96	124	0.59±0.06	70	1.29±0.58	0.87±0.77
0		-	46	0.53±0.09	25	1.22±0.09	0.69±0.11
400		-	40	0.54±0.09	22	1.25±0.09	1.01±0.11
500		-	38	0.60±0.08	23	1.41±0.08	0.90±0.10
Uygulama Grubu				*			
1		-	40	0.68±0.09	27	1.34±0.07	0.88±0.10
2		-	42	0.60±0.09	26	1.30±0.08	0.92±0.11
3		-	42	0.38±0.10	17	1.24±0.10	0.84±0.13
İşletme						***	
A	59	38.61±0.86	102	0.56±0.50	56	1.05±0.05	0.80±0.63
B	17	38.22±1.67	22	0.55±0.11	14	1.53±0.10	0.93±0.14
Yaş		**					
2	35	35.13±1.18	55	0.63±0.07	33	1.33±0.07	0.84±0.09
3	18	38.70±1.75	35	0.51±0.10	17	1.38±0.10	0.92±0.13
<4	23	41.43±1.44	34	0.51±0.10	20	1.18±0.094	0.84±0.13

* $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$

Gelişme Özellikleri ve Yaşama Gücü

Gelişme ve yaşama gücüne ilişkin değerlendirmeler Çizelge 2'de sunulmuştur. Kuzu doğum ağırlığı ortalama 3.36 kg dir. Kuzu doğum ağırlıklarının ana canlı ağırlığına göre regresyon katsayıları çok önemlidir. Tek doğanların çoğuz doğanlara göre yaklaşık 1 kg daha fazla doğum ağırlığına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Pazarlama dönemi canlı ağırlığı 21,9 kg ve bu döneme kadar olan günlük canlı ağırlık artışı 158 g olarak tespit edilmiştir. A işletmesinde kuzu pazarlama ağırlığı 19.61 kg, ortalama günlük canlı ağırlık artışı 138.5 g/gün olurken, B işletmesinde bu değerler sırayla 24.21 kg ve 176.6 g/gün olarak ortaya çıkmıştır.

Bunun da işletmeler arasındaki bakım-besleme farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Kuzu pazarlama ağırlığı ile doğum ağırlığı arasındaki regresyon katsayısı da 2.2901* olarak hesaplanmıştır.

Pazarlama dönemine kadar yaşama gücü ortalama % 68 dir. Değerlendirmeye alınan cinsiyet dışında bütün faktörlerin ortaya koydukları etkiler istatistik önemli değildir. Dişi bireylerde yaşama gücü % 79, erkeklerde % 56 olarak bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkmamakla birlikte tek doğan kuzularda ortaya çıkan %71 değeri ile çoğuz doğan kuzulardaki %64 değeri de gözden uzak tutulamaz.

Çizelge 2. Kuzularda doğum ve pazarlama dönemi ağırlığı ile yaşama gücü ve günlük ortalama canlı ağırlık artışı

Sınıflama	N	Doğum Ağ. (kg)	N	Yaşama Gücü	N	Pazarlama Ağ. (kg)	Gün. Ort. CAA (g)
Genel Ortalama	84	3.36±0.09	83	0.68±0.07	58	21.91±0.77	157.6±0.01
Uygulama Grupları							
1	32	3.20±0.12	32	0.65±0.10	21	21.06±1.22	149.5±0.01
2	29	3.47±0.14	28	0.70±0.10	21	21.84±0.94	156.5±0.01
3	23	3.44±0.15	23	0.68±0.11	16	22.84±1.42	166.8±0.01
Doğum Tipi							
Tek	63	3.91±0.12	62	0.71±0.09	47	21.61±0.89	154.4±0.01
Çoğuz	21	2.93±0.15	21	0.64±0.13	11	22.21±1.46	160.7±0.13
Cinsiyet							
Dişi	37	3.24±0.11	37	0.79±0.09	29	21.05±0.88	150.1±0.01
Erkek	47	3.50±0.11	46	0.56±0.08	29	22.77±1.01	165.1±0.01
İşletme							
A	61	3.36±0.12	61	0.70±0.09	44	19.61±0.94	138.5±0.01
B	23	3.38±0.15	22	0.65±0.11	14	24.21±1.23	176.6±0.01
Ana Yaşı							
2	42	3.32±0.11	41	0.65±0.08	27	22.80±0.90	165.1±0.08
3	19	3.28±0.16	19	0.66±0.12	13	21.87±1.29	156.4±0.11
<4	23	3.52±0.17	23	0.72±0.12	18	21.08±1.16	151.2±0.10
Regresyon(Lin.)							
Ana Canlı Ağ. (kg)		0.044±0.011**		-		-	-
Yaşı (gün)		-		-		0.011±0.007*	0.001±0.001
Doğ.Ağ. (kg)		-		0.108±0.077		2.290±0.776	0.110±0.105

* P<0.05. **<P<0.01

Ultrasonik Ölçümler

Göz kası ile ilgili yapılan ölçümlere ilişkin değerlendirmeler Çizelge 3'te verilmiştir. İşletmeler arasında yağ kalınlığı bakımından önemli farklılık vardır. Ayrıca canlı ağırlık ile birlikte göz kası derinliği ve alanı da artmıştır. En küçük kareler ortalamasına göre, yağ kalınlığı, göz kası genişliği,

göz kası derinliği ve göz kas alanı için genel ortalamalar sırayla 0.35 cm, 4.85 cm, 2.09 cm ve 6.92 cm² olarak hesaplanmıştır. Yapılan ultrasonik ölçümlerde, yağ kalınlığı açısından A işletmesindeki değer 0.40 cm, B işletmesindeki değer ise 0.29 cm olarak ölçülmüştür.

Çizelge 3. Göz kası ve örtü yağı ultrason ölçümleri

Sınıflama	N	Yağ Kalınlığı (cm)	Kas Genişliği (cm)	Kas Derinliği (cm)	Göz Kası Alanı (cm ²)
Genel Ortalama	40	0.35±0.14	4.85±0.78	2.09±0.03	6.92±0.13
Cinsiyet					
Dişi	24	0.36±0.02	4.81±0.09	2.06±0.036	6.84±0.18
Erkek	16	0.32±0.02	4.91±0.12	2.16±0.045	7.16±0.22
İşletme					
A	25	0.40±0.02	4.80±0.09	1.99±0.036	6.68±0.17
B	15	0.29±0.02	4.93±0.12	2.23±0.047	7.32±0.23
Linear Regrsyon					
Kuzu Can.Ağ.	40	-0.014±0.004	0.036±0.021	0.033±0.009	0.148±0.036

* P<0.05. **<P<0.01

Özellikler Arası Korelasyonlar

Özellikler arası ilişkiler Çizelge 4'te özetlenmiştir. Yağ kalınlığı ile kuzu canlı ağırlığı arasındaki beklenmeyen negatif ilişki ilgi çekicidir. Yine kuzu canlı ağırlığı ile göz kası derinliği ve alanı arasındaki çok önemli pozitif ilişkiler tanımlanmıştır. Kuzu canlı ağırlığının kas derinliği ile arasındaki regresyonu 0.033*, göz kas alanı ile arasındaki regresyonu 0.148** olarak hesaplanmıştır. Ultrasonik ölçümlerde özellikler arası kısmi

korelasyon katsayılarında kuzu canlı ağırlığı ile yağ kalınlığı, kas derinliği ve göz kas alanı arasındaki korelasyonlar sırasıyla -0.466**, 0.514** ve 0.554** olarak bulunmuştur. Yağ kalınlığı ile kas derinliği arasındaki korelasyon -0.348*, göz kas alanı ile kas derinliği ve kas genişliği arasındaki korelasyonlar da sırayla 0.637*** ve 0.582*** olarak çıkmıştır.

Çizelge 4. Göz kası ve örtü yağı ultrason ölçümleri ile kuzu canlı ağırlıkları arası kısmi korelasyon katsayıları (N=40)

Özellikler ↗	Yağ Kalınlığı	Göz Kası Genişliği	Göz Kası Derinliği	Göz Kası Alanı
Kuzu Canlı Ağırlığı	-0.466**	0.267	0.514**	0.554**
Yağ Kalınlığı		0.180	-0.348*	-0.073
Kas Derinliği			-0.019	0.637***
Kas Genişliği				0.582***

* P<0.05, **<P<0.01, ***P<0.001

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada sadece sünger, sünger uygulaması + 400 IU PMSG enjeksiyonu ve sünger uygulaması + 500 IU PMSG enjeksiyonu uygulanan gruplarda gebelik oranı ve doğumda kuzu sayısı bakımından özellikle 500 IU PMSG uygulamasının belirgin bir üstünlük sağladığı gözlenmekle beraber, farklılıklar istatistik önemli olmamıştır. Senkronizasyon uygulamalarında başarı birçok etmene bağlıdır. Farklı koşullarda yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlar arasında da küçümsenemeyecek sapmaların ortaya çıktığı söylenebilir Pabuççuoğlu ve ark. (1996) ve Aşkın (1982) tarafından Anadolu Merinosu ve Akkaraman ırklarında yapılan bir araştırmalarda 200, 400 ve 600 IU PMSG dozları için hormon uygulanan toplam materyalin % 91,69' u bir hafta içinde doğurmuşlardır. Burada ırkın ve enjekte edilen PMSG dozlarının senkronizasyonda farklı etkiler oluşturmadığı da söylenmektedir. Eksogen hormon uygulanan her iki genotipten koyunların %94,17'si kuzulamıştır İki genotip grubundaki farklı PMSG dozları arasında kuzulama oranı bakımından saptanan farklılıklar, Merinoslarda 200 ve 600 IU PMSG dozları arasındaki farklılıklar (P<0,05) dışında önemli bulunmamıştır. Buna bağlı olarak PMSG dozunun 200 IU' dan 600 IU' ya çıkarılmasıyla kuzulama oranında artışlar gözlenmiştir.

Ak ve Ark (1995) tarafından yapılan başka araştırmada Kıvırcık ırkı koyun dört gruba ayrılmış ve doğum oranları sırasıyla % 68,2, % 85,7, % 45,0 ve % 40,6, doğum başına doğan kuzu sayıları ise 1,53, 1,78, 1,56 ve 1,38 olarak belirlenmiştir. Pandey 1972' e atfen Aşkın (1982) ile yapılan çalışmada PMSG' nin etkileri incelenmiş ve 0, 250, 500 ve 750 IU PMSG enjeksiyonlarında ergin dişilerin olduğu gruplarda gebe kalma oranı sırayla %74,4, %75,8, %71,9 ve % 72,4; doğan kuzu / kuzulayan koyun oranı 1,03, 1,00, 1,22 ve 1,48; çoğuz doğum oranı ise %2,8, %0,0, %13,6 ve %40,0 olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada ise gebelik oranı bakımından ortaya çıkan %59 oranı düşük ve kabul edilebilir düzeydedir.

Çalışmada kuzu doğum ağırlığı ortalaması 3.36 kg olarak bulunmuş, çoğuz doğumlarda 2.93 kg gibi daha düşük canlı ağırlık sonuçları ortaya çıkarken, tek doğumlarda bu değer 3.91 kg olmuştur. Bu sonuç Kızılay (1995)' in bildirişi ile benzerdir.

Çalışmada ana canlı ağırlığı ile kuzu doğum ağırlığı arasındaki regresyon katsayısı önemli(P<0.01) ve 0.044 olarak bulunmuş, daha yüksek canlı ağırlığa sahip anaların kuzuları da daha yüksek doğum ağırlığına sahip olmuştur. Karaca ve ark. (1996) tarafından Karakaş ırkı koyunlarda 2 yaşlı anaların kuzularının doğum ağırlıklarının diğerlerinden çok önemli derecede (P<0.01) düşük olduğu bildirilmektedir.

Pazarlama dönemi kuzu yaşama gücü, pazarlama ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı anlamında, uygulanan senkronizasyon grupları arasındaki farklar önemli olmayıp, yaşama gücü için dişi bireylerde istatistiki anlamda önemli farklar ortaya çıkarken, çoğuz doğumlardaki yaşama gücünde önemli olmamakla beraber bir azalma söz konusu olmakta ve ana canlı ağırlığı da burada etkili olmaktadır. Kuzu pazarlama ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışında ise işletmeler arası fark önemli bulunmuştur. İşletmeler arasındaki bakım besleme ve yönetim farklılıkları bu özelliklere yansımıştır. Gündal ve Evrim (1999) tarafından yapılan araştırmada aynı canlı ağırlığa sahip erkek ve dişi bireyler arasında, erkeklerde yaşama gücünün göreceli olarak düşük olduğu bildirilmektedir Dişiler yaşama gücü bakımından erkeklere göre daha üstün görünmektedir. . Kızılay (1995)' in yaptığı bir çalışmada kuzu doğumlarında tek doğumlardaki yaşama gücünün yüksek olduğu saptanmıştır. Tek doğan kuzularda yaşama gücünün avantajlı olduğu ancak çoğuz doğumlarda yapay süt ile besleme ile başlayarak, yüksek kalitede yemlerle beslemenin yaşama gücünün artırılabilceği de söylenmektedir. Kuzularda süttten kesim zamanı ve ağırlığı, izlenen yetiştirme yönüne göre değişmektedir. Süt emme döneminde iyi bakım ve besleme koşulları bu dönemdeki kuzu kayıplarının önlenmesinde bir etmen olarak karşımıza çıkmaktadır. Kleemann ve ark (1990) tarafından yapılan bir araştırmada, işletme, ana yaşı, doğum ağırlığı ve doğum sırasının yaşama gücünü önemli ölçüde (p<0.01) etkilediğini bildirmişlerdir. Kızılay (1996), Acıpayam kuzularında süttten kesimden 120. güne kadar yaptığı araştırmasında, yaşama gücünün cinsiyet ve doğum tipinden etkilendiğini, erkek kuzular ile tek doğup büyütülen kuzuların yaşama güçlerinin arasındaki farkların önemli (P<0.059) olduğunu bildirmiştir. Juma ve Faraj (1996) tarafından yapılan bir çalışmada koyun ağırlığının kuzu doğum ağırlığında önemli (P<0.05) etki yarattığı söylenmektedir.

Pazarlama dönemi yapılan ultrasonik ölçümler için bulunan yağ kalınlığı, kas derinliği, kas genişliği ve göz kas alanı değerleri literatürlere göre düşük olmakla beraber bir uyumluluk da söz konusudur. Ölçüm yapılan hayvanların yaşlarının düşük olmasından kaynaklanan bu fark aynı zamanda düşük yaşlarda yapılan ultrasonik ölçümlerin bir kriter olarak kullanılabilceğini de göstermektedir. Ölçümlerde cinsiyet bazında önemli farklar görülmezken, sadece yağ kalınlığı değeri için işletmeler arası fark ise önemli bulunmuştur. Kuzu canlı ağırlığı bu anlamda kas derinliği ve göz kas alanı için önemli etki yaratmaktadır. Morton (2001) çalışmasında ultrasonik tarama ile yağ ve kas derinliği ölçümleri 6,8 ve 10 aylık yaştaki hayvanlarda yapılmış, sonuçlarda, aylık yaşlara göre yağ derinlikleri sırasıyla 4.43, 4.44 ve 4.17 mm olarak bulunurken, kas derinliği aynı yaşlarda yapılan ölçümlerde 21.8, 22.1 ve 22.7 mm olarak bulunmuştur. Stanford ve ark. (2001) tarafından yapılan çalışmalarda ölçümlerde, dişi ve erkek kuzular arasında yağ kalınlığı, kas derinliği ve kas genişliği bakımından önemli farklar bulunmamıştır. Ayrıca aynı ırk ve yaştaki erkek ve dişiler arasında göz kas alanı bakımından, dişilerde daha yüksek değerler de saptanmıştır. Larsgarf ve Kolstad, (2002) sütten kesim zamanında ultrasonik kas derinliğine göre yapılan fenotipik seleksiyonda ise kuzularda et evrim kapasitesinde pozitif sonuçlar ortaya çıkmıştır. Mohgoub (1997) tarafından yapılan bir çalışmada, 26 kg. canlı ağırlıkta yapılan ultrasonik ölçümlerde göz kas alanı 9.97 cm² bulunmuştur. Morton (2001) ile yapılan bir çalışmada Longissimus dorsi kas alanı ve yağ derinliği özellikleri ölçülmüştür. Ölçümlerde, daha yüksek oranda gelişme gösteren kuzularda beklenen daha geniş kas alanına rastlanmıştır. Göz kası alanı bu anlamda canlı ağırlık değişimleri baz alınarak değerlendirilmiştir. Düşük canlı ağırlıktaki kuzularda göz kası alanı daha düşük değerlerde olurken, daha ağır olan kuzularda bu değer daha büyük çıkmıştır. Aynı oran yağ derinliği değeri için de söz konusu olmuştur.

Ultrasonik ölçüm sonuçları arasındaki korelasyonlardaki sonuçlar Fernandez (1996, 1997) tarafından yapılan sonuçlar ile uyumluluk göstermekle beraber çalışmada saptanan kuzu canlı ağırlığı ve yağ kalınlığı arasındaki korelasyon negatif çıkmış, bu da erken yaşta yapılan ölçümlerden kaynaklanmıştır. Fernandez (1996,1997) tarafından yapılan çalışmalarda yağ ve kas derinliği arasındaki korelasyon yüksek (P<0.05) olarak ortaya çıkmıştır. Kas derinliği için tekrarlanabilirlik derecesi 0.72 olarak hesaplanırken, bu değer yağ kalınlığı için 0.61 olarak bulunmuş, göz kasının, kas derinliği ve yağ kalınlığı arasındaki korelasyonları 0.56*** ve 0.34** olarak hesaplanmıştır. Pritchard ve Dewi (2000) ile yapılan çalışmada da yağ kalınlığı ve kas derinliği arasındaki korelasyon önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Bu çalışmada ortaya çıkan sonuçları aşağıda sıralanan cümleler ile özetleyebiliriz.

-Kesin yargılar için daha geniş materyallerde yapılacak araştırmalara gereksinim olmakla birlikte, yetiştirici koşullarında çiftleşme mevsiminde sünger uygulaması + 500 IU PMSG ile daha iyi sonuç alınabileceği söylenebilir.

-Doğal aşımında yeterli sayıda koç bulabilme ve koçların etkili kullanımı sorunu aşılanmalıdır. Araştırmada birer hafta aralıklarla gerçekleştirilen uygulamada aynı koçlar kullanılmış ve özellikle üçüncü hafta (3. uygulama grubu) gebelik oranı belirgin bir düşüş göstermiştir.

-Birer hafta aralıkla yapılan uygulamaların kuzularda ortaya koyduğu yaş farklarının pazarlama dönemi canlı ağırlıkları üzerinde dikkate değer sapmalara yol açmadığı anlaşılmaktadır.

-Yetiştirici koşullarında herhangi bir özel bakım ve besleme programına alınmadan sütten kesim sonrası kısa sayılabilecek ve piyasa koşullarına değişen zaman aralığında pazarlanan kuzularda canlı ağırlıklar (ortalama 22 kg) kasaplık olarak kullanım için uygun değildir. Ancak et verimi bakımından yapılacak seleksiyon programlarında temel ölçütler bu dönemde alınmak durumundadır.Araştırmada anılan pazarlama döneminde canlı ağırlıklar yanında karkas kalite ölçütü olarak ultrasonik göz kası parametrelerinin sağlıklı şekilde elde edilebileceği anlaşılmıştır.

-Canlı ağırlık ile göz kası alanı arasındaki ilişki beklendiği gibi pozitif buna karşın canlı ağırlık ile örtü yağı ilişkisi negatiftir.Bu durum ilginç ve üzerinde durmaya değerdir.

Teşekkür

Bu çalışmayı destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna ve çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) kapsamında uğraş veren değerli hocalarım, çalışma arkadaşlarıma ve koyun üreticilerine teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Ak, K., Horoz., H., İleri, K., Alkan, S., Boran, A., Öztürkler, Y., Çörekçi, Ş. 1995. Kıvırcık Koyunlarında Aşım Mevsimi ve Anöstrus Döneminde Progestagen-PG2α Kombinasyonu ile Östrus Senkronizasyonu. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 5, 1-2; 74-76.
- Akçapınar, H. 1994. Koyun Yetiştiriciliği, Ank. Ün. Vet. Fak. Zootekni A.B.D. Medisan Yayınevi. ISBN:975.7774.05.07. 1. Baskı. Ankara.
- Aşkın, Y. 1982. Akkaraman ve Anadolu Merinosu Koyunlarında Eksogen Hormon Kullanarak Kızgınlığın Senkronizasyonu ve Döl Veriminin Denetimi Olanakları. Doçentlik Tezi. Ankara Ün. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü. Ankara.

Fernandez, C., Gallego, L., Quintanilla, A. 1996. Lamb Fat Thickness and Longissimus Muscle Area Measured by A Computerized Ultrasonic System. *Small Ruminant Research*. (26); 277-282.

Fernandez, C., Garcia, A., Vergara, H., Gallego, L. 1997. Using Ultrasound to Determine Fat Thickness and Longissimus Dorsi Area on Manchego Lambs of Different Live Weights. *Small Ruminant Research*. (27); 159-165.

Gündal, Ş., Evrim, M. 1999. Sakız ve İmroz Koyunlarındaki Verim Performansları Konusunda Karşılaştırmalı Araştırmalar I. Döl Verimi, Yaşama Gücü, Kuzularda Büyüme, *Türk J.Vet.Anim.Sci*.25.421-429.

Juma, K.H., Faraj, M. 1996. Factors Affecting Birth Weights of Awassi lambs. *J. Agric.Sci.camb*.67:169-172.

Karaca, O., Altın, T., Okut, H. 1996. Köylü İşletmelerinde Karakaş Koyunları Canlı ağırlık Değişmelerine ilişkin Kimi Parametre Tahminleri. *YY. Üniv. Zir. Fak. Derg.* , 6,3,59-72.

Kızılay, E. 1996. Acıpayam Kuzularında Yaşama Gücü ve Gelişme Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Hayvancılık* 18-20 Eylül. 96 Kongresi. Cilt 1. 206-210.

Kleemann, D.O., Walker, S.K., Walkley, J.R.W., Smith, D.H., Ponzone, R.W., Seemark, R.F. 1990. Factors Influencing Lamb Survival in a High Fecundity Booroola MerinoxSouth Australian Merino Flock. *Theriogenology*. 33:5, 965-976.

Larsgard, A.G. and Kolstad, K. 2002. Selection for Ultrasonic Muscle Depth; Direct and Corralated Response in Norwegian Experimental Sheep Flock. *Small Ruminant Research*. (48); 23-29.

Mahgoub, O. 1997. Ultrasonic Scanning Measurements of The Longissimus Thoracis et Lumborum Muscle yo Predict Carcass Muscle Content in Sheep. *Meat Science*. Vol. 48. No:1/2; 41-48.

Morton, S. 2001. Promoting The Advantages of Using Objectively Measured Suffolk Sires. Final Report. 98FT24. <http://www.shepimprovement.co.nz>.

Pabuççuoğlu, S., Birler, S., İleri, İ.K., Aklan, S., Baran, A., Öztürkler, Y., Evecen, M., Sönmez, C. 1996. Koyunlarda İntra Vaginal Sünger Uygulaması ile Yapılan Senkronizasyon Çalışmalarında Siklus Atlattırma ile PMSG Enjeksiyonunun Mevsim İçi Etkileri. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Der.* 22(2); 241-251.

Pritchard, T.C. and Dewi, I.A. 2000. Timing of Ultrasonic Scanning for Wels Mountain Rams. *School of Agr. And Forest Sciences. Univetsity of Wales*.

SAS, 1999. PCSAS User's Guide Statitics SAS İnst. Inc. Cary N.C.

Stanford, K., Bailey, D.R.C., Jones, S.D.M., Price, M.A., Kemp, R.A. 2001. Ultrasound Measurements of Longissimus Dimensions and Backfat in Growing Lambs: Effects of Age, Weight and Sex. *Small Ruminant Research*. (42); 191-197.

Stephans, L. 2000. Lambplan Newsletter. Excellence in Breeding and Production. Meat and Livestock. Australia. <http://www.metz.une.edu.au>.

KOÇ KATIMI DÖNEMİNDE TAZE SPERMA İLE YAPAY TOHUMLANAN NORDUZ KOYUNLARININ DÖL VERİM KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Kadir Kırk¹

Yücel Aşkın²

Fırat Cengiz³

Özet:Bu çalışmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 2.5-5.5 yaşlı 85 baş Norduz koyun ve yaklaşık 4.5 yaşlı 2 baş koç kullanılmıştır. Kızgınlık tespitinden yaklaşık 10-12 saat sonra tohumlanan koyunlarda 0.3ml taze ve sulandırılmamış sperma kullanılmıştır. Koç ve koyunların, koç katım dönemi ile koyunların doğum dönemi canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla, 132.5 kg , 57.1 kg ve 62.1 kg bulunmuştur. Toplam tohumlamanın 63 başı (%74.1) sabah, 15 başı (%17.6) akşam yapılmıştır. Kalan 7 baş (%8.2) koyun ise hiç kızgınlık göstermemiş veya sakin kızgınlık göstermiştir. Doğuran koyunların gebelik sürelerinin, ortalama 151.0 gün olduğu belirlenmiştir. Ancak doğum şekli ve kuzu cinsiyetine göre gebelik sürelerinin değiştiği ve bunların, tek erkek ve dişiler ile ikiz erkek ve dişilerde sırasıyla; 151.0 gün ve 150.0 gün ile 149.0 gün ve 151.8 gün olduğu gözlemlenmiştir(p<0.01). Bununla birlikte, doğum döneminde toplam 51 baş tek (%65.4), 17 baş ikiz (%21.8) olmak üzere, ortalama %87.2 döl verim oranı ve doğuran koyuna göre %25.0 ikizlik oranı elde edilmiştir. Doğumda, tek erkek ve dişi kuzular ile ikiz erkek ve dişi kuzuların ortalama doğum canlı ağırlıkları sırasıyla; 5.1 kg, 4.8 kg ve 4.6 kg 3.9 kg bulunmuştur. Ayrıca tek erkek ve dişi anaları ile ikiz erkek ve dişi analarının yapay tohumlama dönemi ve doğum dönemi canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 55.3 kg, 55.6 kg ve 53.9 kg, 61.4 kg ile 59.9 kg, 67.0 kg ve 59.3 kg 64.2 kg belirlenmiş olup aralarındaki fark istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur(p<0.01). Yapay tohumlama ve doğum dönemi canlı ağırlıklarının, koyunların döl verim karakteristikleri ve kuzuların doğum canlı ağırlıkları üzerine önemli düzeyde etkisi olduğu belirlenmiştir(p<0.01).

Anahtar kelimeler : Norduz koyunu, kızgınlık, taze sperma, yapay tohumlama, gebelik süresi, döl verim karakteristikleri

Reproductive Performance Evaluation of Artificially Inseminated Norduz Ewes Using Fresh Semen

Astract : This study was carried out on 2.5 – 5.5 year old 85 ewes and two 4.5 year old rams raised on Yuzuncu Yil University Faculty of Agriculture Research and Application Farm in order to evaluate the reproductive performance of artificially inseminated Norduz ewes. The ewes were inseminated 10-12 hours after heat detection using fresh and undiluted semen with a dose of 0.3 ml. Mean live weights of the rams and the ewes at insemination time were 132.5 and 57.1 kg respectively. The ewes had 62.1kg live weight at lambing. Out of the 63 ewes 74.1 % showed oestrus in the morning and 17.6 % in late afternoon. The rest (8.2 %) did not show any sign of heat. Mean pregnancy lasted 151 days. Duration of pregnancy differed significantly according to type of birth and the sex of the lamb. Mean pregnancy for single males and females and twin male and females were 151.0, 150.0 and 149.0, 151.8 days respectively. A total of 51 ewes had single lambs, 17 ewes had twin lambs. The lambing rate was 87.2%. The twinning rate as calculated according to the lambing ewes was found to be 25.0%. Mean birth weights of the single born male and female lambs were 5.1 and 4.8 kg. The same values were 4.6 and 3.9 kg for the twin born male and female lambs. Mean live weights of single male and female lambing ewes during mating and lambing were 55.3 - 55.6 kg and 53.9-61.4 kg. The same values for the twin lambing ewes were 59.9-67.0 kg and 59.3- 64.2 kg respectively. The differences were found to be significant.

Key words: Norduz , oestrus, fresh semen, artificial insemination, pregnancy duration, reproductive performance

Giriş

Norduz koyunu Akkaraman' ların varyetesi olup, adını Van İli Gürpınar İlçesi Norduz vadisinden(Norduz Bölgesi) almıştır (Bingöl, 1998; Kırk, 2002). Norduzlar, yağlı kuyruklu, iri cüsseli, kirli krem renkli kaba karışık yapağılı olup, gri, kül ve koyu kahverengi olmak üzere üç değişik baş rengine sahiptirler. Erkeklerin %75-80'i dişilerin ise %20-25'i boynuzludur. Ekstansif koşullarda, yüksek süt verimi, erken büyüme ve gelişme özellikleri, soğuk iklim koşullarına ve zoonotik hastalıklara yüksek adaptasyonları gibi özellikleri nedeniyle 450-500 baş'lık homojen sürüler halinde yetiştirilmektedir. Yetiştirilme alanları; Gürpınar,

Gevaş, Özalp, Saray, Çatak, Başkale ve Bahçesaray gibi İran'a sınır ilçeler ile Bitlis, Siirt, Muş ve Bingöl gibi illerin, dağlık bölgeleridir (Kırk, 2002). Diğer yerli koyun ırklarında olduğu gibi, Norduz'ların da buldukları ekstansif koşullarda, toplam küçükbaş hayvan popülasyonu içinde etkinliğinin artırılması, döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesine bağlıdır (Alaçam, 1994; Aşkın, 1982; Berkyürek ve İzgür, 1992; Kaymakçı ve Sönmez, 1989; Kırk ve Gürsoy, 1995). Döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi; yetiştirme bölgesinin coğrafik ve ekolojik yapısı, yetiştirme sistemi, yetiştirme amacı ve pazarlama olanaklarına bağlı olarak, doğal koç katımı veya yapay tohumlama uygulamalarının etkinliği ile

¹ Yrd.Doç.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Böl. 65080 VAN

² Prof.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Böl. 65080 VAN

³ Prof.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Böl. 65080 VAN

yapılabilir. Yetiştirici koşulları doğal koç katımı yöntemini gerektiriyor ise; öncelikle koyun ve koçların koç katımı dönemi öncesi kondüsyonları göz önünde bulundurularak, aşımında kullanılacak koçların spermatolojik özellikleri belirlendikten sonra elde aşım veya sınıf usulü aşım uygulanarak optimum düzeyde döl elde edilebilir. Eğer yetiştirici koşulları, bilgi ve teknolojinin kullanılmasına uygun ise, bu durumda döl verim özellikleri test edilen koçların taze ve sulandırılmamış spermaları yapay tohumlamada kullanılarak, döl verim karakteristikleri iyileştirilebilir (Sönmez 1955; Donovan ve ark., 2004; Kaymakçı, 1984; Özcan ve Eliçin, 1973). Van Bölgesi Norduz sürülerinde döl elde etme; yıl boyu sürü içinde erkek materyal bulundurularak veya Ağustos-Ekim ayları arasında sürülere 1:25-30 oranında fenotipine göre seçilen koçlar serbest olarak katılarak yapılmaktadır. Bu koşullardaki, sürülerdeki kısırılık oranı %25-40 arasında değişmektedir(Kırk, 2002). Bu olumsuz etki, sadece koyunlara ait olmayıp, damızlıkta kullanılan koçların üreme özellikleri ile yakından ilgilidir(Ashdown ve Hafez, 1993; Trejo ve ark., 1990; Taşkın ve Kaymakçı, 1996; Kırk, 2002). Doğal koç katımı koşullarında düşük olan döl verim karakteristikleri; bakım ve besleme koşulları, sürü yönetimi ve yetiştirme koşulları iyileştirilerek, üreme problemi olduğu belirlenen dişiler ayıklandıktan sonra, spermatolojik özellikler bakımından yapay tohumlamaya uygun olan koçların yapay tohumlama ile etkinliklerinin artırılması ile optimum düzeye çekilebilir(Angela ve ark., 2004; Taşkın, 1995). Diğer yerli koyun ırklarında olduğu gibi, Norduzlar da da daha çok fenotipe göre seçilen erkek ve dişilerin uzun yıllar damızlıkta kullanılmaları, sürülerdeki döl verim karakteristiklerinin düşmesine neden olmaktadır (Gürsoy ve ark., 1997). Norduz'ların döl verim karakteristikleri; koç katımı döneminde, kızgınlıkları arama koçu ile belirlenen koyunların ve damızlık değeri bilinen veya analarının veya kız kardeşlerinin süt verimine veya erkek dölllerinin büyüme performansı gibi kısmi seleksiyona göre seçilen koçların, taze ve sulandırılmamış spermaları ile yapay tohumlanmaları ile iyileştirilebilir. Böylece dişi materyalin, koç katımı dönemi kızgınlık periyotları kontrol altına alınırken, erkek materyalin spermatolojik özelliklerinin tesbit edilmesi ile de erkek materyalden kaynaklanabilecek kısırılık oranları minimum düzeye çekilebilir (Chemineau ve ark., 1991; Paulnez ve ark., 2004; Kaymakçı ve ark., 1997). Döl verimlerinin iyileştirilmesi ile, Norduzlardan elde edilebilecek, et, süt gibi önemli verimlerin de iyileştirilmesi sağlanacaktır (Gürsoy ve ark., 1998; Kırk, 1994; Pollott ve ark., 1998).

Bu çalışmanın amacı; koç katımı döneminde taze sperma ile yapay tohumlanan Norduz koyunlarının döl verim karakteristiklerini belirleyerek, elde edilen sonuçların, yetiştirici koşullarındaki sürülerin döl verim etkinliğini arttırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, 2002 yılı koç katımı döneminde Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği(YYÜZFAUÇ) koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 2.5-5.5 yaşlı 85 baş Norduz koyun ve yaklaşık 4.5 yaşlı 2 baş koç kullanılmıştır.

Yöntem

Koyunların kızgınlıklarının belirlenmesinde 1:50 oranında arama koçu kullanılmıştır. Arama koçları, daha önceki yıllar koç katımında kullanılmış 4-4.5 yaşlı koçlar arasından rastgele seçilirken, yapay tohumlamada kullanılan koçlar, koç katımından yaklaşık iki hafta önce yapay vajene alıştırılarak, ışıklı faz kontrast mikroskop ile, makro ve mikro spermatolojik özellikleri belirlenen koçların yapay tohumlamaya uygun olanları kullanılmıştır. Koçlardan sperma toplama işlemi, yapay vajen yöntemi ile yapılmıştır. Kızgınlık tesbiti sonucu kızgın olduğu belirlenen koyunlar, kızgınlık tesbitinden yaklaşık 10-12 saat sonra, 0.3 ml lik tek doz ile serviks ağzına yapay tohumlanmıştır. Yapay tohumlamada oluşturulan pedigrı kayıtları, koç katım canlı ağırlığı, doğum canlı ağırlığı, gebelik süresi, döl verim oranı, doğum tipi, kuzu cinsiyeti, kuzu doğum ağırlığı gibi verilerin elde edilmesinde kaynak oluşturmuştur (Alaçam, 1994; Gürsoy ve ark., 1996; Kırk ve Gürsoy, 1995; Kırk ve Gürsoy, 1998; Kırk, 2001).

Bulgular

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen Norduz koyunlarının taze sperma ile yapay tohumlanmasına yönelik döl verim karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla düzenlenen bu çalışmada, yapay tohumlamada kullanılan değişik yaşlı koçların, koç katım canlı ağırlığı, koyunların ise koç katım canlı ağırlığı, kızgınlık, yapay tohumlama, gebelik süresi, doğumdaki canlı ağırlığı, döl verim oranı, doğum tipi doğum ağırlığı gibi döl verimine ilişkin parametreler incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Canlı Ağırlık

Koç Katımı Dönemi Canlı Ağırlığı

Çalışmada kullanılan değişik yaşlı (2.5-4.5 yaşlı) 85 baş koyunun, koç katımı dönemi canlı ağırlık ortalamalarının dağılımı incelendiğinde; tek doğum yapan koyunlarda, tek erkek doğuran 29 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 55.3 kg, tek dişi doğuran 22 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 53.9 kg olmak üzere tek doğuran koyunların ortalama koç katım canlı ağırlığı 54.6 kg olarak belirlenmiştir. İkiz doğum yapan koyunlarda ise ikiz erkek doğuran 18 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 59.9 kg, ikiz dişi doğuran 16 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 59.3 kg olmak üzere, ikiz

doğum yapan koyunların ortalama koç katım canlı ağırlığı 59.6 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Ayrıca koç katımı döneminde kızgınlık tesbitinde kullanılan toplam 85 baş koyunun koç katımı dönemi ortalama canlı ağırlıkları ise 57.1 kg olarak belirlenmiş olup, buna göre, Norduz koyunlarının koç katım canlı ağırlıkları ile, diğer yerli koyun ırklarının canlı ağırlıklarının benzerlik gösterdiklerini ve bu değerlerin, koç katımı dönemi ve normal bir gebelik için optimum değerlerin üzerinde olduğu söylenebilir (Akman ve ark., 2001; Akçapınar, 2000; Gürsoy, 1980; Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Sönmez, 1955). Buna göre, ikiz doğum yapan değişik yaşlı Norduz koyunlarının koç katım canlı ağırlıklarının, tek doğum yapanların koç katım canlı ağırlıklarından daha yüksek oldukları belirlenmiştir. Buna göre, aynı ırk, fakat farklı yaşlı anaların doğum tipleri üzerine, koç katımı dönemi öncesi kondüsyon ve canlı ağırlığın, etkili olduğunu söyleyebiliriz (Çam ve Kuran, 2004; Gürsoy ve ark., 2001; Hassan ve ark., 2004).

Çizelge 1. Değişik yaşlı Norduz koyunlarının koç katım canlı ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	29	55.3
Tek Dişi Anası	22	53.9
Ortalama		54.6
İkiz Erkek Anası	18	59.9
İkiz Dişi Anası	16	59.3
		59.6
Toplam	85	57.1

Doğum Dönemi Canlı Ağırlığı

Doğum döneminde, doğumunu tamamlayan değişik yaşlı Norduz koyunlarının, doğum tiplerine göre doğumdaki ortalama canlı ağırlıkları incelendiğinde sırasıyla; tek doğum yapan koyunlarda, 29 baş tek erkek doğuran koyunun doğum canlı ağırlığı 55.6 kg, tek dişi doğuran 22 baş koyunun doğum canlı ağırlığı 61.4 kg olmak üzere, tek doğuran toplam 51 baş koyunun doğum canlı ağırlığı ortalaması 58.5 kg olarak belirlenmiştir. İkiz doğum yapan koyunlarda ortalama doğum canlı ağırlıkları incelendiğinde; ikiz erkek doğuran 18 baş koyunun doğum canlı ağırlığı 67.0 kg iken, ikiz dişi doğuran 16 baş koyunun doğum canlı ağırlığı 64.2 kg olmak üzere, ikiz doğum yapan toplam 17 baş koyunun ortalama doğum canlı ağırlığı 65.6 kg olarak belirlenmiştir. Yapay tohumlanarak doğum yapan toplam 68 baş koyunun ortalama doğum canlı ağırlığı ise 62.1 kg olarak belirlenmiştir. Buna göre Norduz koyunlarında, koç katım canlı ağırlığı, ve doğumdaki canlı ağırlığın, doğumdaki ikizlik oranı ve kuzların doğum canlı ağırlıkları etkilediklerini

söyleyebiliriz (Çizelge 2). (Accardo ve ark., 2004; Al-Gubary, 1998).

Çizelge 2. Değişik yaşlı Norduz koyunlarının doğum dönemi canlı ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	29	55.6
Tek Dişi Anası	22	61.4
Ortalama		58.5
İkiz Erkek Anası	18	67.0
İkiz Dişi Anası	16	64.2
		65.6
Toplam	85	62.1

Döl Verim Karakteristikleri

Çalışmanın bu kısmında, Norduz koyunlarının, kızgınlık, yapay tohumlama, gebelik süresi, kuzulama oranı, doğum tipi ve kuzu doğum ağırlığı gibi döl verim karakteristikleri belirlenmiştir.

Kızgınlığın Dağılımı

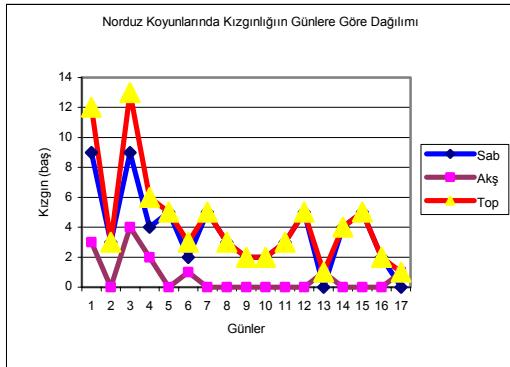
Bu çalışmada, değişik yaşlı Norduz koyunlarının kızgınlık tespitlerinin 1. ve 3. günlerinde, sabah ve akşam kızgınlık gösteren koyun sayısının diğer günlerden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışma süresince sabah kızgınlık gösteren koyun sayısının, akşam kızgınlık gösterenlerden daha fazla olup, kararlı bir kızgınlık davranışı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 1). Bu çalışmanın kızgınlık tesbiti 17 günde tamamlanmış olup, bu süre içinde toplam 85 baş değişik yaşlı koyundan, 63 baş (%74.1)'i sabah, 15 baş (%17.6)'i akşam olmak üzere toplam 78 baş (%91.8)'i nin kızgın olduğu, 7 baş (%8.2) koyunun ise hiç kızgınlık göstermediği belirlenmiştir (Çizelge 5). Buna göre Norduzlar koyunlarının İvesiler de olduğu gibi ilk 10 günde % 69.2 nin kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuç büyük sürüler halinde yetiştirilen Norduz koyunlarının koç katımı ve doğum döneminde, işletme işgücü masraflarının belli dönemlerde yoğunlaşarak, işletme genel ekonomik düzeyinin geleneksel Norduz yetiştiriciliğine göre daha ekonomik olabileceği sonucunu ortaya koymuştur. Ayrıca koç katımı dönemindeki Norduz sürülerinin, pazar durumuna ve işletme üretim hedeflerine kızgınlık ve doğumun herhangi bir morfolojik veya fizyolojik müdahale yapılmadan toplulaştırılabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte elde edilen sonuçların, yerli ve kültür ırkı koyunlarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermiştir (Arsoy ve Dellal, 1997; Kırk ve Gürsoy, 1998; Lymberopoulos ve ark., 2001; Robinson ve ark., 1992).

Çizelge 5. Norduz koyunlarında kızgınlığın günlere göre dağılımı

Gün	Sab (baş)	Akş (baş)	Top (baş)
1	9	3	12
2	3	0	3
3	9	4	13
4	4	2	6
5	5	0	5
6	2	1	3
7	5	0	5
8	3	0	3
9	2	0	2
10	2	0	2
11	3	0	3
12	5	0	5
13	0	1	1
14	4	0	4
15	5	0	5
16	2	0	2
17	0	1	1
Toplam	63	12	75

Çizelge 6. Norduz koyunlarında yapay tohumlamanın günlere göre dağılımı

Gün	Yapay Tohumlama			Doğum
	Sab (baş)	Akş (baş)	Top (baş)	Top (baş)
1	3	9	12	2
2	0	3	3	2
3	4	9	13	1
4	2	4	6	3
5	0	5	5	2
6	1	2	3	6
7	0	5	5	10
8	0	3	3	5
9	0	2	2	1
10	0	2	2	6
11	0	3	3	2
12	0	5	5	1
13	1	0	1	2
14	0	4	4	3
15	0	5	5	4
16	0	2	2	3
17	1	0	1	1
18	-	-	-	1
19	-	-	-	3
20	-	-	-	1
21	-	-	-	6
22	-	-	-	3
Toplam	12	63	75	68

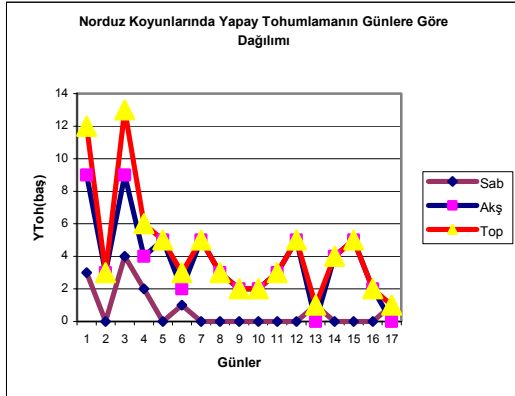


Şekil 1. Norduz koyunlarında kızgınlığın günlere göre dağılımı

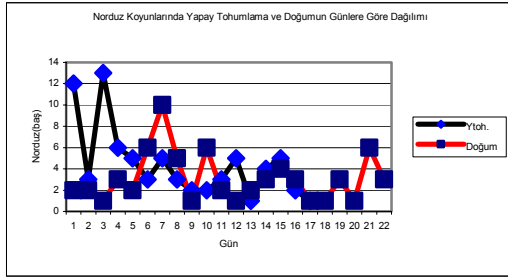
Yapay Tohumlamanın Dağılımı

Kızgınlık tesbitlerinde, kızgın olduğu belirlenen koyunlar, kızgınlık belirlenmesinden yaklaşık 10-12 saat sonra, aynı ırk yaklaşık 4.5 yaşlı 2 baş koçtan alınan taze ve sulandırılmamış sperma ile 0.3 ml tek doz ile serviks ağzına yapay tohumlanmıştır.

Buna göre, kızgın olduğu belirlenen 15 baş (%17.6) koyun sabah, 63 baş (%74.1) koyun akşam olmak üzere toplam 78 baş (%91.8) koyun yapay tohumlanmıştır. Yapay tohumlamanın günlere göre dağılımı incelendiğinde, tohumlanan koyun sayısının kızgınlık gösteren koyunların tersine, akşam saatlerinde daha kararlı dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 6), (Şekil 2). Buna göre Norduzların kızgınlık ve yapay tohumlama dağılımı ile, yerli ve kültür ırkı koyunların yapay tohumlama ve doğum dağılımları ile benzerlik gösterdiğini söylenebilir (Gürsoy ve ark., 2001; Kırk, 1994; Kırk ve Gürsoy, 1996; Kırk ve Gürsoy, 1998; Lassoud ve ark., 2004; Lezama ve ark., 2003; Paulnez ve ark., 2004; Shrestha ve ark., 1990).



Şekil 2. Norduz koyunlarında yapay tohumlamanın günlere göre dağılımı



Şekil 3. Norduz koyunlarında yapay tohumlamanın ve doğumun günlere göre dağılımı

Gebelik Süresi

Norduz koyunlarının gebelik sürelerinin belirlenmesinde, yapay tohumlama ve doğum döneminde pedigrı kayıtları oluşturularak, her koyuna ait gebelik süreleri belirlenmiştir. Buna göre gebelik süreleri; tek erkek doğumu yapan 29 baş koyunda 151 gün, tek dişi doğumu yapan 22 baş koyunda 150 gün olmak üzere ortalama, 150.5 gün belirlenmiştir. Bununla birlikte, ikiz erkek doğumu yapan 18 baş koyunun gebelik süresi 149 gün, ikiz dişi doğumu yapan 16 baş koyunun gebelik süresi ise 152 gün belirlenmiştir. Toplam 85 baş Norduz koyununun ortalama gebelik süresi ise 150.5 gün olarak belirlenmiştir. Çalışmanın bu kısmında, tek doğumlardaki gebelik sürelerinin, ikiz doğumlardan daha uzun olduğu, fakat istatistikî bakımdan aralarında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p < 0.01$). Norduz koyunlarının gebelik süreleri, diğer yerli ve kültür ırkı koyunların gebelik süreleri ile benzer bulunmuş olup, literatür bildirişleri ile örtüşüğünü söyleyebiliriz (Çizelge 3). (Al-Gubory 1998; Eldon, 1993; Ledda ve ark., 1995; Niel ve Chan, 1990; Shrestha ve Heaney, 1990).

Çizelge 7. Değişik yaşlı Norduz koyunlarının gebelik süreleri

Özellikler	n (baş)	Ort.Geb. Sür. (gün)
Tek Erkek Anası	29	151
Tek Dişi Anası	22	150
Ortalama		150.5
İkiz Erkek Anası	18	149
İkiz Dişi Anası	16	152
		150.5
Toplam	85	150.5

Kuzulama Oranı

Çalışmanın doğum dönemi yapay tohumlama süresine (17 gün) bağlı olarak 22 günde tamamlanmıştır. Bu durum çalışmada kullanılan Norduz koyunlarında; doğumun kızgınlık belirleme ve yapay tohumlama süresine bağlı olarak toplulaştığını ortaya koymuştur. Yapay tohumlanan toplam 78 baş koyundan 51 baş tek (%65.4), 17 baş ikiz (%21.8) olmak üzere toplam 68 baş koyun kuzulayarak, ortalama %87.2 döl verim oranı ve doğuran koyuna göre %25.0 ikizlik oranı elde edilmiştir. Ayrıca doğumda 29 baş (%56.9) tek erkek, 22 baş (%43.1) tek dişi olmak üzere toplam 51 baş tek kuzu ve 18 baş ikiz erkek 16 baş ikiz dişi olmak üzere toplam 34 baş ikiz kuzu elde edilmiştir. Tek erkek ve dişi anaları ile ikiz erkek ve dişi analarının yapay tohumlama dönemi, doğum dönemi canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 55.3 kg, 55.6 kg ve 53.9 kg, 61.4 kg ile 59.9 kg, 67.0 kg ve 59.3 kg 64.2 kg belirlenmiş olup aralarındaki fark istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Elde edilen bu sonuçların, yerli ve kültür ırkı koyun ırklarının döl verim sonuçları ile benzerlik gösterdiğini söyleyebiliriz (Çam ve Kuran., 2004; Donovan ve ark., 2004; Halbert ve ark., 1990; Kırk, 1994; Kırk, 2001; Kırk ve Gürsoy, 1998; Lymberopoulos ve ark., 2001; Paulenz ve ark., 2003; Sevi ve ark., 2003; Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Tekin ve ark., 1991; Wulster-Radcliffe ve ark., 2004). Yetiştirici koşullarında, tek doz tohumlama ile Norduz koyunlarının yapay tohumlanmaları ile döl verim özelliklerinin %87.2 ve daha yukarıya çıkarılabileceğini, koç ve koyunların koç katımı dönemi canlı ağırlıklarının; döl verim oranı, doğum tipi, kuzu doğum ağırlığı gibi döl verim karakteristikleri üzerine önemli düzeyde etkili olabileceği söylenebilir ($p < 0.01$).

Kuzu Doğum Ağırlıkları

Doğum dönemi kuzu doğum ağırlıklarının, doğum tipi ve cinsiyete göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre, tek doğan kuzuların doğum ağırlıkları; 29 baş tek erkek kuzuda 5.1 kg, 22 baş tek dişi kuzuda 4.8 kg olmak üzere ortalama 5.0 kg iken, 18 baş ikiz erkek kuzuda 4.6 kg, 16 baş ikiz dişi kuzuda 3.9 kg olmak üzere, ortalama 4.3 kg olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışmada doğan 85 baş erkek ve dişi kuzunun ortalama doğum ağırlığı ise 4.6 kg olarak

belirlenmiştir(Çizelge 8). Çalışmadan elde edilen doğum ağırlığı sonuçları, bu konuda daha önce yapılan yerli ve kültür ırkı koyunların kuzu doğum ağırlıkları ile benzerlik göstermektedir (Aygün ve Bingöl, 1999; Bingöl, 1998; Eliçin ve ark., 1976; Emsen ve ark., 2004; Fisher, 2004; Gürsoy, 1980; Gürsoy ve ark., 2001; Hassen ve ark., 2004; Roussel ve ark., 2004).

Çizelge 8. Değişik yaşlı Norduz koyunlarının Kuzu Doğum Ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Doğ. Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	29	5.1
Tek Dişi Anası	22	4.8
Ortalama		5.0
İkiz Erkek Anası	18	4.6
İkiz Dişi Anası	16	3.9
		4.3
Toplam	85	4.6

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma ile, yetiştirici elinde ve YYÜ Koyunculuk İşletmesinde bulunan Norduz koyunlarının döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi ;

1. Van İli Norduz populasyonlarında, geçmişten günümüze değin geleneksel tarzda devam eden doğal koç katımı yöntemi ile, koç katımı döneminden doğuma kadar erkek ve dişi materyalin anatomik veya fizyolojik kusurları dolayısı ile %25-40 lara kadar kuzu kayıpları, koç katımı döneminde uygulanacak doğru koç katımı yöntemi ile minimuma çekilebilir.
2. Bölgede bulunan Norduz koyunlarının döl verim özelliklerinin genotipin sınırları ölçüsünde iyileştirilmesi için, araştırma ve geliştirme çalışmalarının saha koşullarına yaygınlığı sağlanmalıdır.
3. Norduz sürülerinde koç katımı-doğum arası meydana gelen kuzu kayıplarının nedenleri araştırılarak, yetiştirme sitmeminden kaynaklanan olumsuzluklar minimum düzeye indirilmelidir.
4. Doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanılacak erkek materyal, döl verim karakteristikleri üzerine önemli düzeyde etkisi olan; erkek dişi oranı, vücut kondüsyonu, testislerin morfolojik yapısı ve testislerin spermatolojik özellikleri gibi morfolojik ve fizyolojik üreme karakteristiklerini belirledikten sonra kullanılmalıdır.
5. Dişi materyal ise, yaş ve bakım ve besleme koşullarına bağlı olarak, döl verimini olumsuz etkileyecek özelliklerine göre ayıklandıktan sonra döl elde etmede kullanılmalıdır.
6. İşletme ve yetiştirme koşulları göz önünde bulundurularak, doğal aşım veya yapay

tohumlama yöntemlerinden uygun olanı tercih edilerek döl elde edilmelidir.

7. Doğal aşım yöntemi ile, normal değerlerin üzerinde kısırlık tesbit edilen sürülerde, koç katım yöntemi, erkek ve dişi materyalin üreme özellikleri testen geçirildikten sonra yapay tohumlamaya karar verilmelidir.
8. Homojen sürülerin bulunduğu bölgelerde, sürülerin döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi amacıyla, yapay tohumlama etkinliği artırılmalıdır.
9. Doğal aşım yöntemi uygulayan yetiştirici ve işletmelerde, koçların damızlıkta kullanılma süreleri 2-3 yılın üzerine çıkarılmamalıdır.
10. Sürülerde istenmeyen döl verim karakteristiklerinin yığılım yapmasını engellemek için, farklı bölgelerden kontrollü koç değişim uygulaması etkin hale getirilmelidir.
11. Doğumdan damızlıktan çıkarma yaşına kadar, sürü kompozisyonlarının belirlenmesinde, vücut rengi, vücut görüntüsü, boynuz yapısı v.s. gibi fenotipik özelliklerden daha çok, süt, döl ve et verimini doğrudan veya dolaylı yollarla belirleyen genotipik özellikler hale seleksiyon kriteri olarak kullanılmalıdır.

Ayrıca bu çalışma ile Norduz koyunlarının döl verim karakteristiklerinin, benzer ekolojik özelliklere sahip Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi yerli koyun ırklarının ıslahında kullanılabilme olanaklarının daha büyük ölçekli araştırmalar şeklinde organize edilmesinin gerekliliği ortaya konmaktadır.

Kaynaklar

- Accardo C., Dattena M., Pilichi S., Mara L., Chessa B. and Cappai P., 2004. Effect of recombinant human FSH and LH on in vitro maturation of sheep oocytes; embryo development and viability. *Animal Reproduction Science*, Volume 81, Issues 1-2, March 2004, Pages 77-86.
- Alaçam, E(editör)., 1994. Reprodüksiyon, Sun'i Tohumlama ve İnfertilite Medisan yayınları. Konya.
- Akçapınar, H., 2000. Koyun Yetiştiriciliği. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara. ISBN: 975-96978-1-5.
- Akman, N., Emiroğlu, M., Tavmen, A., Öke, M.K.,2001. Dünyada-Avrupa Birliğinde-Türkiye'de Hayvansal Üretim ve Ticareti. Koyunculuk. Çamlıca Kültür ve Yardım Vakfı Yayınları : 4. ISBN:975-93 897-1-1. İstanbul.
- Al-Gubory K. H.1998. Effects of the presence of rams during pregnancy on lambing performance in ewes. *Animal Reproduction Science*, Volume 52, Issue 3, 11 September 1998, Pages 205-211.
- Angela, M., Sibbald and Russell J. Hooper , 2004. Sociability and the willingness of individual sheep to move away from their companions in order to graze Macaulay Land Use Research Institute, Craigiebuckler, Aberdeen AB15 8QH, Scotland, UK
- Arsoy Başaran, D., Dellal, G., 1997. Akkaraman Koyunlarında Progestagen ve PMSG Kullanarak Kızgınlığın Denetimi ve Döl Verimini Artırma Olanakları.

- Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 21:201-204, Tübitak-Ankara.
- Ashdown, R.R., Hafez, E.S.E., 1993. Anatomy of Male Reproduction. Reproduction in Farm Animals, Edited by E.S.E.Hafez, 6th Edition. Lea&Febiger Philadelphia.
- Aşkın, Y., 1982. Akkaraman ve Anadolu Merinosu koyunlarında eksogen hormon kullanılarak, kızgınlığın sinkronizasyonu ve döl veriminin denetimi olanakları. Ankara Üniv.Zir.Fakt. Doktora Tezi, Ankara.
- Aygün, T. ve M. Bingöl, 1999. Akkaraman Varyetesi Karakaş ve Norduz Kuzularının Doğum Ağırlıkları Bakımından Karşılaştırılması. Ege Üniv. Ziraat Fak., Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, İzmir, 738-742.
- Berkürek, T., İzgür, İ.H., 1992. Koyunlarda Kuzulamanın Kontrolü, Doğa, Tr.J. of Veterinary and Animal Sciences, 16:353-361, Tübitak-Ankara.
- Bingöl, 1998. Norduz Koyunlarının Döl ve Süt Verimleri ile Büyüme-Gelişme ve Dışyapı Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Van.
- Cam M.A.,and Kuran M., 2004. Effects of a single injection of hCG or GnRH agonist on day 12 post mating on fetal growth and reproductive performance of sheep. Animal Reproduction Science, Volume 80, Issues 1-2, January 2004, Pages 81-90.
- Chemineau, P., Cagnle, Y., Guerin, Y., Orgeur, P and Vallet, J.C., 1991. Training Manual on Artificial Insemination in Sheep and Goats. FAO Animal Production and Health Paper 83. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Donovan A. , Hanrahan J. P. , Kummen E. , Duffy P. and Boland M. P., 2004. Fertility in the ewe following cervical insemination with fresh or frozen-thawed semen at a natural or synchronised oestrus . Animal Reproduction Science, In Press, Corrected Proof, Available online 15 April 2004
- Eldon J., 1993. Time of onset and potential length of the breeding season of Icelandic sheep: Luteal activity. Animal Reproduction Science, Volume 34, Issue 2, December 1993, Pages 101-109.
- Eliçin, A., Aşkın, Y., Cangir, S., Karabulut, A., 1976. Saf ve Melez Kuzularda Çeşitli Dönemlerdeki Canlı Ağırlıklara Çevre Faktörlerinin Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Çayır-Mera ve Zootečni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 57.
- Emsen E., Yaprak M., Bilgin O. C., Emsen B. and Ockerman H. W.,2004. Growth performance of Awassi lambs fed calf milk replacer. Small Ruminant Research, Volume 53, Issues 1-2, June 2004, Pages 99-102
- Fisher M. W. , 2004. A review of the welfare implications of out-of-season extensive lamb production systems in New Zealand. Livestock Production Science, Volume 85, Issues 2-3, 16 February 2004, Pages 165-172
- Gürsoy,O.1980. Comperative study on certain characteristics of Awassi sheep managed under extensive and semi-intensive conditions at Ceylanpınar State Farm.(Ph.D. Desertation presented to the University of Çukurova -Faculty of Agriculture. Turkish with English summary).
- Gürsoy,O.,Pollott,G.E., Kırk, K., Fırat, M.Z., 1996. Küçükbaş Hayvanlarda Amaca Yönelik Verim Denetimi. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, Sayfa:152-159, 18-20 Eylül 1996, İzmir.
- Gürsoy, O., Kırk, K., Pollott, G.E., Fırat, M.Z., 1997. İvesilerin Süt Verimlerinin İslahında Döl Kontrolüne Dayalı Damızlık Seçimi. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, Sayfa: 201-209, 9-10 Ocak 1997, Tekirdağ.
- Gürsoy, O., Kırk, K., Pollott, G.E. 1998. Progeny testing for milk yield in Turkish Awassi sheep. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production.12-16,Jan,1998, Armidale, Australia. Vol :24, pp : 137-140.
- Gürsoy, O., Pollott, G.E., Kırk, K., 2001. Milk production and growth performance of a Turkish Awassi flock when outcrossed with Israeli Improved Awassi rams. Livestock Production Science, 71: 31-36. 2001.
- Halbert G. W., Dobson H., Walton J. S., Sharpe P. and Buckrell B. C., 1990. Field evaluation of a technique for transcervical intrauterine insemination of ewes Theriogenology, Volume 33, Issue 6, June 1990, Pages,1231-1243
- Hassen Y. , Sölkner J. and Fuerst-Waltl B., 2004.Body weight of Awassi and indigenous Ethiopian sheep and their crosses. Small Ruminant Research, In Press, Corrected Proof, Available online 8 April 2004.
- Kaymakçı, M., 1984. Kimi Yerli Koyun İrklarında Temel Dölerme Özelliklerinin Değişimi Üzerinde Araştırmalar.Çayır-Mer'a ve Zootečni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 92. Ankara.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y., Karaca, O., 1987. Akkaraman Koyunlarında Temel Dölerme Özellikleri. Cumhuriyet Üniv. Tokat Zir.Fakt.Derg. Cilt. 3, Sayı: 1.Tokat.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1989. Türkiye'de Koyunlarda Verimliliği Arttırmanın Başlıca Yolları, Hay.Üretim Dergisi.,32, 1-13. Bornova, İzmir.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, Bornova-İzmir.
- Kırk K., 1994. Ceylanpınar Tarım İşletmesi İvesi Populasyonunda Bazı Dölerme Özellikleri, Yapay Tohumlama Uygulamaları ve Farklı Sperma Dozlarının Etkileri. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kırk, K., Gürsoy, O., 1995. Reproductive Performance of Awassi Sheep With Artificial Insemination Using Fresh Semen. Regional Symposium on: Integrated Crop-Livestock System in the Dry Areas of West Asia and North Africa. 6-8 Nov, 1995. Amman, Jordan.
- Kırk, K., Gürsoy, O., 1996. İvesi Koyunlarında Farklı Sperma Dozlarının Döl Verimine Etkisi. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, Sayfa:240-247, 18-20 Eylül 1996, İzmir.
- Kırk, K., Gürsoy, O. 1998. İvesilerin Yapay Tohumlamaya Yönelik Dölerme Özellikleri .V.Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 20-22 Ekim 1998 Selçuk Üniversitesi-Konya.
- Kırk, K. 2001. İvesi Erkek Kuzularda Cinsiyetin, Morfolojik ve Fizyolojik Gelişimi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Kod No: 620. Adana
- Kırk, K. 2002. Van İli Hayvansal Üretim Raporu. TC.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Sayfa 82-89. Ankara.
- Ledda S., Naitana S., Loi P., Datten M. A, Gallus M., Branca A. and Cappai P., 1995. Embryo recovery from superovulated mouflons (Ovis gmelini musimon) and viability after transfer into domestic sheep, Animal Reproduction Science, Volume 39, Issue 2, July 1995, Pages 109-117.
- Lassoued, N., Naouali, M., Khaldi, G. and Rekik, M.2004. Influence of the permanent presence of rams on the resumption of sexual activity in postpartum Barbarine ewes, 2004. Laboratoire de Productions Animales et

- Fourragères, Institut National de Recherche Agronomique de Tunisie, Rue Hédi Karray, 2049, Ariana, Tunisia
- Lymberopoulos A. G., Amiridis G. S., Kühholzer B., Besenfelder U., Christodoulou V., Vainas E. and Brem G., 2001. Fertilization and embryo recovery rates in superovulated Chios ewes after laparoscopic intrauterine insemination. *Theriogenology*, Volume 55, Issue 9, 1 June 2001, Pages 1855-1862.
- Lezama, V., Orihuela, A. and Angulo, R., 2003. Effect of restraining rams or change of the stimulus ewe on the libido and semen quality of rams. *Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Apartado Postal 5-78 Cuernavaca, Morelos 62051, Mexico*
- Niel Z.R. and Chan J.S.D., 1990. Concomitant measurement of ovine placental lactogen, pituitary growth hormone and prolactin in maternal and fetal plasma of a pregnant ewe carrying an anencephalic fetus: A case report, *Animal Reproduction Science* Volume 22, Issue 3, June 1990, Pages 213-220.
- Özcan, L., Eliçin, A., 1973. Koyunlarda döl verimini artırma olanakları ve buna tesir eden faktörler. *Ç.Ü.Yıllığı*, Yıl:4, fasikül 1-2'den ayrı basım. Ankara.
- Paulenz H., Söderquist L., Ådnøy T, Nordstoga A, Gulbrandsen B and Andersen Berg K., 2004. Fertility results after different thawing procedures for ram semen frozen in minitubes and mini straws. *Theriogenology*, Volume 61, Issue 9, June 2004, Pages1719-1727.
- Pollott, G.E., Gürsoy,O., Kirk, K.1998. Genetics of milk and meat production in Turkish Awassi sheep. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 12-16,Jan,1998, Armidale,Australia. Vol:24, pp:177-180.
- Robinson J. J., Wigzell S., Aitken R. P., Wallace J. M., Ireland S. and Robertson I. S., 1992. Daily oral administration of melatonin from March onwards advances by 4 months the breeding season of ewes maintained under the ambient photoperiod at 57 °N. *Animal Reproduction Science*, Volume 27, Issues 2-3, April 1992, Pages 141-160.
- Roussel S., Hemsworth P. H., Boissy A. and Duvaux-Ponter C.,2004. Effects of repeated stress during pregnancy in ewes on the behavioural and physiological responses to stressful events and birth weight of their offspring. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 85, Issues 3-4, 25 March 2004, Pages 259-276
- Shrestha J. N. B. and Heaney D. P., 1990. Genetic basis of variation in reproductive performance. (2) Genetic correlation between gestation length and prolificacy in sheep, *Animal Reproduction Science*, Volume 23, Issue 4, December 1990, Pages 305-317.
- Sevi, A., Albenzio, M., Marino, R., Santillo, A. and Muscio, A., 2003. Effects of lambing season and stage of lactation on ewe milk quality. Dipartimento PRIME, Facoltà di Agraria di Foggia, via Napoli, 25, 71100, Foggia, Italy.
- Sönmez, R., 1955. İvesi Koyunları Vücut Yapılışları, Çeşitli Verimleri ve Bunların Diğer Yerli Koyunlarla Çeşitli Verimler Bakımından Mukayeseleri. A.Ü.Zir.Fak.Yayınları, 74. Ankara.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., 1987. Koyunlarda döl verimi. *Ege Üniv. Zir. Fakt. No: 404 Bornova-İzmir*.
- Taşkın, T. 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Mevsimsel Değişimi. *Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı. 10.3100.0000.125 (Doktora Tezi)*,Bornova-İzmir.
- Taşkın, T., Kaymakçı, M., 1996. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Değişimi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt: 33, Sayı:2-3, Bornova, İzmir*.
- Tekin, N., Günzel-Apel, A.R., Yurdaydın, N., Yavaş, Y., Daşkın, A., Keskin, O., Etem, H., 1991.Oestrusları Sinkronize Edilen Koyunlarda, Sun'i Tohumlama Yöntemi ile Elde Edilen Döl Verimi. *Ankara Üniv. Vet. Fakt. Derg. 38(1-2):60-73, (Ayrıbasım), Ankara*.
- Trejo, G.A., Gonzalez, P.E., Vasquez, P.C., 1990. Seasonal effects on fertility in rams of five breeds on the high plateau in Mexico, 1. Libido. *Memoria, III Congreso Nacional de Produccion Ovina 1990, 198-202; 15 ref.*
- Wulster-Radcliffe M.C., Wang S and Lewis G.S., 2004. Transcervical artificial insemination in sheep: effects of a new transcervical artificial insemination instrument and traversing the cervix on pregnancy and lambing rates. *Theriogenology*, In Press, Corrected Proof, Available online 24 April 2004.

KARAKAŞ KOYUNLARININ YAPAY TOHURLAMAYLA DÖL VERİM KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Kadir Kırk¹

Yücel Aşkın²

Fırat Cengiz³

Özet: Bu çalışmada Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 2.5-5.5 yaşlı 110 baş Karakaş koyun ve yaklaşık 4.5 yaşlı 3 baş Karakaş koç kullanılarak, yapay tohumlamaya yönelik döl verim karakteristikleri belirlenmiştir. Koç ve koyunların koç katımı dönemi ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 116 kg ve 58.6 kg iken, koyunların doğumdaki ortalama canlı ağırlıkları ise 65.8 kg olarak belirlenmiştir. Yapay tohumlamada 1:50 oranında arama koçu kullanılarak, kızgınlık tespiti yapılan toplam 110 baş koyunun, 79'u(%71.8) sabah, 21'i (%19.1) akşam olmak üzere toplam 100 başın(%90.1) kızgınlık gösterdiği, 10 başın (%9.1) ise hiç kızgınlık göstermediği veya sakin kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir. Koyunlar, kızgınlık belirlenmesinden yaklaşık 10-12 saat sonra, yapay vajen yöntemi ile koçlardan alınan spermayla taze ve sulandırılmadan 0.3 ml dozda, serviks ağzına yapay tohumlanmıştır. Doğuran koyunların gebelik süreleri ortalama 149 gün olarak belirlenmiştir. Doğum şekli ve kuzu cinsiyetlerine göre gebelik süreleri aralarında gözlenen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır($p \leq 0.01$). Buna göre, tek erkek-dişiler ile ikiz erkek-dişilerde gebelik süreleri sırasıyla ortalama 149.7 gün, 149.5 gün ve 149.8 gün, 149.4 gün olarak belirlenmiştir. Toplam 100 baş koyundan 53'ü tek, 21'i ikiz olmak üzere, doğuran koyun oranı %74.0 olarak belirlenmiştir. Yapay tohumlama programı kapsamında koyunlara flushing uygulanmamasına rağmen, işletme koşullarında %28.4 ikizlik oranı yerli ırklarımızın ikizlik oranlarından(%8-15) yüksek bulunmuştur. Doğumda 29 baş (%54.7) erkek ve 24 baş (%45.3) dişi olmak üzere toplam 53 baş tek kuzu, 22 baş ikiz erkek ve 20 baş ikiz dişi olmak üzere toplam 42 baş ikiz kuzu elde edilmiştir. Tek erkek ve dişi kuzular ile ikiz erkek ve dişi kuzuların ortalama doğum ağırlıkları sırasıyla; 5.0 kg, 4.9 kg ve 4.5 kg, 4.1 kg bulunmuştur. Ayrıca, tek erkek ve dişi analarının yapay tohumlama ve doğumdaki canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 58.2-65.6 kg ve 58.2-64.2 kg ; ikiz erkek ve dişi analarının ise sırasıyla 55.8-65.0 kg ve 62.1-68.4 kg olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler : Karakaş , kızgınlık, taze sperma, yapay tohumlama, döl verimi

Reproductive Performance Evaluation of Artificially Inseminated Karakas Ewes

Abstract: This study was carried out on 2.5 – 5.5 year old 110 ewes and 3 4.5 year old rams raised on Yuzuncu Yil University Faculty of Agriculture Research and Application Farm in order to evaluate the reproductive performance of artificially inseminated Karakas ewes. Mean live weights of the rams and the ewes at insemination time were 116 and 58.6 kg respectively. The ewes had 65.8 kg live weight at lambing. Heat detection was performed by the teaser rams with a ratio of 1:50. Out of the 110 ewes 71.8 % showed oestrus in the morning and 19.1 % in late afternoon. The rest (9.1 %) did not show any sign of heat. Ejaculates were collected using artificial vagina. The ewes were inseminated 10-12 hours after heat detection using fresh and undiluted semen with a dose of 0.3 ml. Semen were deposited intravaginally at *os cervix*. Mean pregnancy lasted 149 days. Duration of pregnancy did not differ significantly according to type of birth and the sex of the lamb. Mean pregnancy for single males and females and twin male and females were 149.7, 149.5 and 149.8, 149.4 days respectively. Out of the 100 ewes inseminated 53 ewes had single lambs, 21 ewes had twin lambs. The lambing rate was 74%. Although flushing was not implemented to the ewes prior or during artificial insemination, twinning rate (28.4%) under the extensive conditions was regarded to be higher than many indigenous breeds (8-15%) of Turkey. Ewes lambed a total of 53 single lambs (29 male and 24 female) and 42 twin lambs (22 male and 20 female). Mean birth weights of the single born male and female lambs were 5.0 and 4.9 kg. The same values were 4.5 and 4.1 kg for the twin born male and female lambs. Mean live weights of single male and female lambing ewes during mating and lambing were 58.2 - 65.6 kg and 58.2-64.2 kg. The same values for the twin lambing ewes were 55.8-65.0 kg and 62.1-68.4 kg respectively.

Key words: Karakas, oestrus, fresh semen, artificial insemination, reproductive performance

Giriş

Karakaş koyunu, Akkaraman'ların bir varyetesi olup, Van İli sınırları içerisinde bulunan, Başkale, Çatak, Özalp, Çaldıran, Erciş ve Muradiye gibi Van İline bağlı ilçeler ile, Diyarbakır, Batman, Siirt, Bitlis, Bingöl, Malatya ve Elazığ komşu illerde yoğun olarak yetiştirilmektedir. Bölgede yetiştirilen yerli ırklara oranla daha çevik ve hareketli oldukları için sürü yönetimleri zor dur. Bu nedenle, %15-20 oranında keçi ile karışık 100-300 baş lık sürüler halinde yetiştirilmektedirler. Bölge koşullarında temel yetiştirilme amacı kuzu üretimi (et verimi) olup, laktasyon süt verimleri 44-65 kg/yıl dir (Altın

ve Çelikyürek, 1996a; Gökdal ve ark., 2000; Karaca ve ark., 1996b; Karaca ve ark., 1999b). Koyun yetiştiricilerinin gelir düzeylerinin düşük olması ve koyun sütünün geleneksel otlu peynir üretiminin ham maddesi olması dolayısı ile, kuzular yaklaşık 3 aylık yaşa ulaştıklarında, koyunlar sağılmaya başlanır ve bu işlem koç katımı dönemi öncesine kadar devam etmektedir. Karakaşlar morfolojik vücut özellikleri bakımından, açık krem renkli kirli kaba karışık yapağı rengi, siyah ve beyaz olmak üzere iki baş rengine sahiptirler. Bununla birlikte gözler, ağız çevresi ve çene etrafı ile ön ve arka bacakların incikten vücut ile birleşen bölgeye kadar, kesikli siyah renk dağılımı ve karın altının

¹ Yrd.Doç.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. 65080 VAN

² Prof.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. 65080 VAN

³ Prof.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. 65080 VAN

yapağısız olması dolayısı ile bölgede yetiştirilen diğer yerli ırk ve varyetelerden kolayca ayırt edilebilmektedirler (Gökdağ, 1998; Çivi, 1999; Karaca ve ark., 1991; Kırk, 2002). Erkek ve dişilerde baş robüst görünümü olup, genellikle erkeklerin %80-85 'i, dişilerin ise %15-20'si boynuzlu olup, karasal iklim koşulları, kötü bakım besleme koşulları ile lokal ve zoonotik hastalıklara yüksek adaptasyon özellikleri dolayısı ile bölge yetiştiricisi tarafından tercih edilmektedirler (Resim 1,2,3) (Kırk, 2002). Yetiştirici koşullarında koç katımı-doğum arası dönemdeki sürülerde kısırlık oranı yaklaşık %25-40 lara kadar çıkmaktadır. Bu nedenle ekstansif koşullarda yetiştirilen Karakaşların döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi için, doğal koç katımından kaynaklanan ve sürülerdeki kısırlık oranını arttıran faktörler minimum düzeye çekilmelidir (Ashdown ve Hafez, 1993; Berkürek ve İzgür, 1992; Chemineau ve ark. 1991; Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Kristin ve ark., 1989; Mukasa-Mugerwa ve ark., 1994) Yetiştirici elinde bulunan sürülerin döl verim etkinliğinin artırılması; uygulanacak döl verim yönteminin doğru seçilmesine ve doğal aşımda kullanılacak erkek ve dişilerin morfolojik ve fizyolojik döl verim karakteristiklerinin düzeyine bağlıdır. Doğal koç katımı yöntemi ile yıl boyu sürü içinde koç bulundurmanın döl verimi ile birlikte, elde edilen döllerin yetiştirilmesi, bakım ve beslenmesi damızlıkta kullanılmaları ve pazarlanmaları gibi tüm aşamalarını da olumsuz etkilemektedir (Kaymakçı ve Sönmez, 1989; Kırk ve Gürsoy, 1995). Karakaşların döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi; yetiştirme bölgesinin coğrafik ve ekolojik yapısı ile yetiştirme sistemi, yetiştirme amacı ve pazarlama olanaklarına bağlı olarak, doğal koç katımı veya yapay tohumlama uygulamaları ile edilecek döl verim düzeyinin etkinliğine bağlıdır. Buna göre, yetiştirici koşulları doğal koç katımı yöntemini gerektiriyor ise; öncelikle koyun ve koçlar koç katımı dönemi öncesi vücut kondüsyonu bakımından ve aşımda kullanılacak koçlar ise spermatolojik özellikler bakımından testten geçtikten sonra elde aşım veya sınıf usulü aşım uygulanarak optimum düzeyde döl elde edilebilir. Eğer yetiştirici koşulları, bilgi ve teknolojinin kullanılmasına uygun ise, bu durumda spermatolojik özellikleri yapay tohumlamaya uygun olan koçların, taze ve sulandırılmamış spermaları yapay tohumlamada kullanılarak, döl verim karakteristikleri iyileştirilebilir (Sönmez 1955; Donovan ve ark., 2004; Kaymakçı, 1984; Kırk ve Gürsoy 1996; Kırk ve Gürsoy, 1998; Özcan ve Eliçin, 1973). Yapay tohumlama uygulanan sürülerde, erkek materyalin yapay tohumlama öncesi ve yapay tohumlama süresince makro ve mikro spermatolojik özellikler bakımından testten geçirildikten sonra kullanılmaları, taze ve sulandırılmamış sperma kullanımı ile uygulanan tohumlama yöntemi (vaginal, servikal, intra-uterin vb.) ile, doğal aşım oranla, tohumlama-döllenme

arası sürede daha az spermatozoa kaybı olması, yapay tohumlama programında kullanılan dişilerin vücut kondüsyonu bakımından sürüden ayıklanmaları ve kızgınlık tesbitlerinin ise arama koçları ile yapılması gibi nedenlerden dolayı, erkek ve dişiden kaynaklanacak kısırlık riski minimuma düşürüldüğünden, döl verim karakteristikleri etkin olarak belirlenecektir (Aşkın, 1982; Angela ve ark., 2004; Kırk, 1994; Kırk, 2001; Kırk, 2002; Taşkın ve Kaymakçı, 1996; Trejo ve ark., 1990). Karakaş sürülerinde döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi ile, direkt etkilenen, döl, et ve süt gibi temel verimler iyileştirilmiş olacaktır (Gürsoy ve ark., 1997; Gürsoy ve ark., 1998; Paulnez ve ark., 2004; Pollott ve ark., 1998). Bu çalışmanın amacı; doğal aşım uygulanarak, %25-40 oranında koç katımı-doğum dönemi arasında kısırlık elde edilen Karakaş sürülerinde; taze ve sulandırılmamış sperma ile yapay tohumlama uygulayarak, döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesini sağlamak ve elde edilen sonuçları, yetiştirici koşullarındaki sürülerin döl verim etkinliğini arttırmada kullanımını sağlamaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, 2002 yılı koç katımı döneminde Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği (YYÜZFAUÇ) koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 2.5-5.5 yaşlı 110 baş Karakaş koyun ve yaklaşık 4.5 yaşlı 3 baş Karakaş koç kullanılmıştır (Resim 1, 2, 3).



Resim 1. Karakaş Koçu



Resim 2. Karakaş Koçu



Resim 3. Karakaş Koyunu

Yöntem

Koyunların kızgınlıklarının belirlenmesinde 1:50 oranında arama koçu kullanılmıştır. Arama koçları, daha önceki yıllar, koç katımında kullanılmış 4-4.5 yaşlı koçlar arasından rastgele seçilirken, yapay tohumlamada kullanılan koçlar, koç katımından yaklaşık iki hafta önce yapay vajene alıştırılarak, ışıklı faz kontrast mikroskop ile, makro ve mikro spermatolojik özellikler bakımından testten geçirildikten sonra yapay tohumlamaya uygun olanları kullanılmıştır. Koçlardan sperma toplama işlemi, yapay vajen yöntemi ile yapılmıştır. Kızgınlık tesbiti sonucu kızgın olduğu belirlenen koyunlar, kızgınlık tesbitinden yaklaşık 10-12 saat sonra, 0.3 ml lik tek doz ile serviks ağzına yapay tohumlanmıştır. Yapay tohumlamada oluşturulan pedigrî kayıtları, koç katım canlı ağırlığı, doğum canlı ağırlığı, gebelik süresi, döl verim oranı, doğum tipi, kuzu cinsiyeti, kuzu doğum ağırlığı gibi verilerin elde edilmesinde kaynak oluşturmuştur (Alaçam, 1994; Kırk, 1994; Kırk, 2001).

Bulgular

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen Karakaş koyunlarının taze sperma ile yapay tohumlanmasına yönelik döl verim karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla düzenlenen bu çalışmada, yapay tohumlamada kullanılan koçların, koç katım canlı ağırlığı, koyunların ise koç katım canlı ağırlığı, kızgınlık, yapay tohumlama, gebelik süresi, doğumdaki canlı ağırlığı, döl verim oranı, doğum tipi doğum ağırlığı gibi döl verimine ilişkin parametreler incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Canlı Ağırlık

Koç Katımı Dönemi Canlı Ağırlığı

Çalışmada kullanılan 2.5-5.5 yaşlı 110 baş koyunun, koç katımı dönemi canlı ağırlık ortalamalarının dağılımı incelendiğinde; tek doğum yapan koyunlarda, tek erkek doğuran 29 baş

koyunun koç katım canlı ağırlığı 58.2 kg, tek dişi doğuran 24 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 58.2 kg olmak üzere tek doğuran koyunların ortalama koç katım canlı ağırlığı 58.2 kg olarak belirlenmiştir. İkiz doğum yapan koyunlarda ise ikiz erkek doğuran 22 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 55.8 kg, ikiz dişi doğuran 20 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 62.1 kg olmak üzere, ikiz doğum yapan koyunların ortalama koç katım canlı ağırlığı 59.0 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Ayrıca koç katımı döneminde kızgınlık tesbitinde kullanılan toplam 110 baş koyunun koç katımı dönemi ortalama canlı ağırlıkları ise 58.6 kg olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada, ikiz doğum yapan Karakaş koyunlarının koç katım canlı ağırlıklarının, tek doğum yapanların koç katım canlı ağırlıklarından daha yüksek oldukları belirlenmiştir. Bu durumun, aynı ırk, fakat farklı yaşlı anaların doğum tipleri üzerine, koç katımı dönemi canlı ağırlığın etkili olduğunu söyleyebiliriz (Çam ve Kuran, 2004; Gürsoy ve ark., 2001; Hassan ve ark., 2004). Bununla birlikte koç katımı dönemi canlı ağırlık verilerinin, bu konuda aynı bölgede ve benzer koşullarda daha önce yapılan çalışmaları güçlü bir şekilde desteklemekle (Gökdal, 1998; Gökdal ve ark., 2000; Karaca ve ark., 1993a; Karaca ve ark., 1993b; Karaca ve ark., 1996a; Karaca ve ark., 1999b) birlikte, diğer yerli ve kültür ırkı koyunların koç katımı dönemi canlı ağırlıkları ile benzerlik gösterdiğini söyleyebiliriz (Akman ve ark., 2001; Akçapınar, 2000; Gürsoy, 1980; Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Sönmez, 1955).

Çizelge 1. Karakaş koyunlarının koç katım canlı ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	29	58.2
Tek Dişi Anası	24	58.2
Ortalama		58.2
İkiz Erkek Anası	22	55.8
İkiz Dişi Anası	20	62.1
		59.0
Toplam	110	58.6

Doğum Dönemi Canlı Ağırlığı

Doğum döneminde, doğumunu tamamlayan Karakaş koyunlarının, doğum tiplerine göre ortalama canlı ağırlıkları incelendiğinde sırasıyla; tek doğum yapan koyunlarda, 29 baş tek erkek doğuran koyunun doğum canlı ağırlığı 65.6 kg, tek dişi doğuran 24 baş koyunun doğum canlı ağırlığı 64.2 kg olmak üzere, tek doğuran toplam 53 baş koyunun doğum canlı ağırlığı ortalaması 64.9 kg olarak belirlenmiştir. İkiz doğum yapan koyunların ortalama doğum canlı ağırlıkları incelendiğinde; ikiz erkek doğuran 22 baş koyunun doğum canlı ağırlığı 65.0 kg iken, ikiz dişi doğuran 20 baş koyunun doğum canlı ağırlığı 68.4 kg olmak üzere, ikiz doğum yapan toplam 21 baş koyunun doğum canlı ağırlığı ortalaması 66.7 kg olup, toplam doğum

yapan 74 baş koyunun doğum canlı ağırlığı ortalaması ise 65.8 kg olarak belirlenmiştir. Buna göre Karakaş koyunlarında, koç katım canlı ağırlığı ve doğumdaki canlı ağırlığın, doğumdaki ikizlik oranı ve kuzuların doğum canlı ağırlıkları üzerine etkili olduklarını söyleyebiliriz (Çizelge 2). (Accardo ve ark., 2004; Al-Gubary, 1998).

Çizelge 2. Karakaş koyunlarında doğum dönemi canlı ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	29	65.6
Tek Dişi Anası	24	64.2
Ortalama		64.9
İkiz Erkek Anası	22	65.0
İkiz Dişi Anası	20	68.4
Ortalama		66.7
Toplam	74	65.8

Döl Verim Karakteristikleri

Çalışmanın bu kısmında, Karakaş koyunlarının, kızgınlık, yapay tohumlama, gebelik süresi, kuzulama oranı, doğum tipi ve kuzu doğum ağırlığı gibi döl verim karakteristikleri belirlenmiştir.

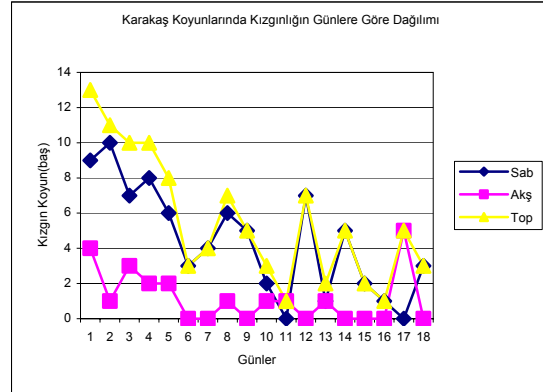
Kızgınlığın Dağılımı

Çalışmanın bu kısmında kızgınlık tesbiti uygulanan toplam 110 baş Karakaş koyunundan 79 baş sabah (%71.8) sabah ve 21 baş (%19.1)'i akşam olmak üzere, toplam 100 baş'ı (%91.0)'nın kızgınlık gösterdiği, geriye kalan 10 baş (%9.1) koyunun ise hiç kızgınlık göstermediği veya sakin kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir. Kızgınlık tesbitleri 18 günde tamamlanmasına rağmen, ilk 5 gün sabah kızgınlık gösteren koyun sayısı diğer günlerden belirgin olarak yüksek çıkmıştır (Şekil 1) (Çizelge 3). Bununla birlikte kızgınlık tesbitlerinin ilk 10 gününde toplam kızgınlık gösteren 100 baş koyununun 74'ünün (%74.0) kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir. Bu durumun, kızgınlık tesbitleri süresince koyunların sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa yaklaşık 45 dakika arama koçları ile birlikte bulundurulmalarından kaynaklandığını ve buna bağlı olarak kızgınlıkların toplulaştığını söyleyebiliriz (Ashdown ve Hafez, 1993; Chemineau ve ark., 1991; Kırk ve ark., 1998). Bu sonuç büyük sürüler halinde yetiştirilen Karakaş koyunlarının, koç katımı ve doğum döneminde, işletme işgücü ve masrafların azaltılarak, işletme genel ekonomik düzeyinin geleneksel koyun yetiştiriciliğine göre daha ekonomik olabileceği sonucunu ortaya koymuştur. Ayrıca koç katımı dönemindeki Karakaş sürülerinin, pazar durumuna, ve işletme üretim hedeflerine bağlı olarak, kızgınlık ve doğumların herhangi bir morfolojik veya fizyolojik müdahale yapılmadan toplulaştırılabileceği söylenebilir. Bununla birlikte elde edilen sonuçların, yerli ve kültür ırkı koyunlardan elde edilen sonuçlarla benzerlik

gösterdiği belirlenmiştir (Arsoy ve Dellal, 1997; Robinson ve ark., 1992).

Çizelge 3. Karakaş koyunlarında kızgınlığın günlere göre dağılımı

Gün	Sab (baş)	Akş (baş)	Top (baş)
1	9	4	13
2	10	1	11
3	7	3	10
4	8	2	10
5	6	2	8
6	3	0	3
7	4	0	4
8	6	1	7
9	5	0	5
10	2	1	3
11	0	1	1
12	7	0	7
13	1	1	2
14	5	0	5
15	2	0	2
16	1	0	1
17	0	5	5
18	3	0	3
Toplam	79	21	100



Şekil 1. Karakaş koyunlarında kızgınlığın günlere göre dağılımı

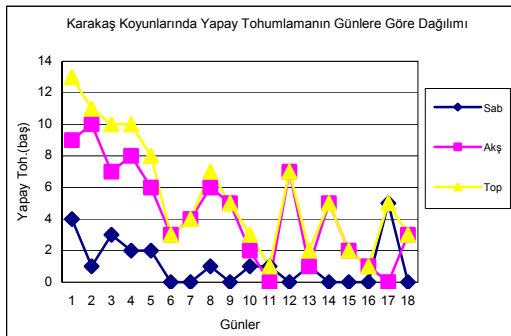
Yapay Tohumlamanın Dağılımı

Kızgınlık tesbitlerinde, kızgın olduğu belirlenen koyunlar, kızgınlık belirlenmesinden yaklaşık 10-12 saat sonra, aynı ırk yaklaşık 4.5 yaşlı 2 baş koçtan alınan taze ve sulandırılmamış sperma ile 0.3 ml tek doz ile serviks ağzına yapay tohumlanmıştır.

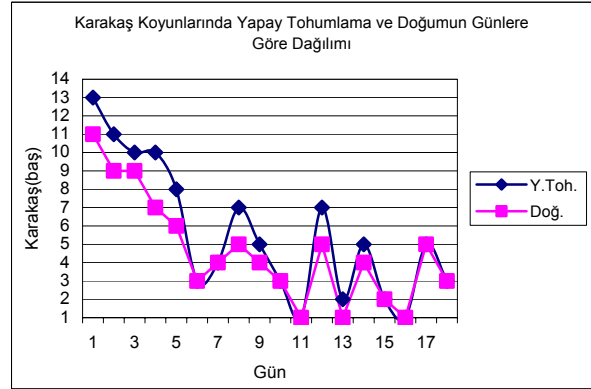
Çizelge 4. Karakaş koyunlarında yapay tohumlama ve doğumun günlere göre dağılımı

Gün	Yapay Tohumlama			Doğum
	Sab (baş)	Akş (baş)	Top (baş)	
1	4	9	13	11
2	1	10	11	9
3	3	7	10	9
4	2	8	10	7
5	2	6	8	6
6	0	3	3	3
7	0	4	4	4
8	1	6	7	5
9	0	5	5	5
10	1	2	3	3
11	1	0	1	1
12	0	7	7	5
13	1	1	2	1
14	0	5	5	4
15	0	2	2	2
16	0	1	1	1
17	5	0	5	5
18	0	3	3	3
Toplam	21	79	100	74

Kızgınlık tesbitinde kızgın olduğu belirlenen koyunlardan 21 baş (%19.1) sabah, 79 baş (%71.8) akşam olmak üzere toplam 100 baş (%91.0) koyun 0.3 ml taze ve sulandırılmamış sperma ile serviks ağzına yapay tohumlanmıştır(Çizelge 4). Yapay tohumlamanın günlere göre dağılımı incelendiğinde, tohumlanan koyun sayısının kızgınlık gösteren koyunların tersine, akşam saatlerinde daha kararlı dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 2). Buna göre Karakaş koyunlarının kızgınlık ve yapay tohumlama dağılımı ile, yerli ve kültür ırkı koyunların yapay tohumlama ve doğum dağılımları arasında benzerlik olduğunu söyleyebiliriz (Gürsoy ve ark., 2001; Kirk ve Gürsoy, 1998; Robinson ve ark., 1992).



Şekil 2. Karakaş koyunlarında yapay tohumlamanın günlere göre dağılımı



Şekil 3. Karakaş koyunlarında yapay tohumlama ve doğumun günlere göre dağılımı

Gebelik Süresi

Karakaş koyunlarının gebelik sürelerinin belirlenmesinde, yapay tohumlama ve doğum döneminde pedigrı kayıtları oluşturularak, her koyuna ait gebelik süreleri belirlenmiştir. Buna göre gebelik süreleri; tek erkek doğumu yapan 29 baş koyunda 149.7 gün, tek dişi doğumu yapan 24 baş koyunda 149.5 gün olmak üzere ortalama, ikiz erkek doğumu yapan 22 baş koyunun gebelik süresi 149.8 gün, ikiz dişi doğumu yapan 20 baş koyunun gebelik süresi ise 149.4 gün olmak üzere ikizlerin ortalama gebelik süresi 149.6 gün olarak belirlenmiştir. Doğum yapan toplam 74 baş Karakaş koyununun ortalama gebelik süresi ise 149.6 gün olarak belirlenmiştir. Buna göre, tek doğumlardaki gebelik sürelerinin, ikiz doğumlardan daha uzun olduğu, aralarındaki farkın istatistikî bakımdan önemli olmadığı belirlenmiştir ($p < 0.01$). Karakaş koyunlarının gebelik süreleri, diğer yerli ve kültür ırkı koyunların gebelik süreleri ile benzer bulunmuş olup, literatür bildirileri ile örtüştüğünü söyleyebiliriz(Çizelge 5).(Eldon, 1993; Ledda ve ark., 1995; Niel ve Chan, 1990).

Çizelge 5. Karakaş koyunlarında gebelik süreleri

Özellikler	n (baş)	Ort.Geb. Sür. (gün)
Tek Erkek Anası	29	149.7
Tek Dişi Anası	24	149.5
Ortalama		149.6
İkiz Erkek Anası	22	149.8
İkiz Dişi Anası	20	149.4
		149.6
Toplam	85	149.6

Kuzulama Oranı

Çalışmanın doğum dönemi yapay tohumlama süresine(18 gün) bağlı olarak 22 günde tamamlanmıştır. Bu durum çalışmada kullanılan Karakaş koyunlarında; doğumun kızgınlık belirleme

ve yapay tohumlama süresine bağlı olarak toplulaştığını ortaya koymuştur. Yapay tohumlanan toplam 100 baş koyundan 53'ü tek(%53.0), 21'i ikiz(%21.0) kuzulama olmak üzere, ortalama %74.0 döl verim oranı elde edilmiştir. Yapay tohumlama programı kapsamında koyunlara flushing uygulanmamasına rağmen, işletme koşullarında doğuran koyuna göre %28.4 ikizlik oranı elde edilmiştir. Bu oran yerli ırklarımızın ikizlik oranlarından(%8-15) yüksek olup aralarındaki fark önemlidir($p \leq 0.01$). Ayrıca doğumda 29 baş (%54.7) tek erkek, 24 baş (%45.3) tek dişi olmak üzere toplam 53 baş tek kuzu ve 22 baş ikiz erkek 20 baş ikiz dişi olmak üzere toplam 42 baş ikiz kuzu elde edilmiştir. Tek erkek ve dişi anaları ile ikiz erkek ve dişi analarının yapay tohumlama önemi, doğum dönemi canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 58.2 kg, 58.2 kg ve 65.6 kg, 64.2 kg ile 55.8 kg, 62.1 kg ve 65.0 kg 68.4 kg belirlenmiş olup aralarındaki fark istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur($p \leq 0.01$). Elde edilen bu sonuçların, yerli ve kültür ırkı koyun ırklarının döl verim sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Boland ve Crosby, 1993; Çam ve Kuran., 2004; Kırk, 1994; Kırk, 2001; Mukasa-Mugerwa ve ark., 1994; Tekin ve ark., 1991; Mukasa-Mugerwa ve Tekeyle., 1988). Fakat çalışmadan elde edilen döl verim karakteristikleri ile koç katımı ve doğum dönemi canlı ağırlıklarına ilişkin elde edilen sonuçlar ile bu konuda daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçların benzerlik göstermediği belirlenmiştir (Gökdal, 1998; Gökdal ve ark., 2000; Karaca ve ark., 1993a; Karaca ve ark., 1993b; Karaca ve ark., 1996a; Karaca ve ark., 1999b; Taşkın, 1995). Bu nedenle Karakaşların döl verim karakteristikleri konusunda daha fazla sayıda bilimsel çalışmanın yapılarak, Karakaşların morfolojik ve fizyolojik vücut özelliklerinin populasyon bazında tekrarlanmasında önemli veri varyasyonları elde edileceği kanısındayım. Böylece Yetiştirici koşullarında, tek doz tohumlama ile Karakaş koyunlarının yapay tohumlanmaları ile döl verim özelliklerinin %74.0 ve daha yukarıya çıkarılabileceğini, koç ve koyunların koç katımı dönemi canlı ağırlıklarının; döl verim oranı, doğum tipi, kuzu doğum ağırlığı gibi döl verim karakteristikleri üzerine önemli düzeyde etkili olabileceği söylenebilir($p \leq 0.01$).

Kuzu Doğum Ağırlıkları

Doğum dönemi kuzu doğum ağırlıklarının, doğum tipi ve cinsiyete göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre, tek doğan kuzuların doğum ağırlıkları; 29 baş tek erkek kuzuda 5.0 kg, 24 baş tek dişi kuzuda 4.9 kg olmak üzere ortalama 5.0 kg iken, 22 baş ikiz erkek kuzuda 4.5 kg, 20 baş ikiz dişi kuzuda 4.1 kg olmak üzere, ortalama 4.3 kg olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışmada doğan 95 baş erkek ve dişi kuzunun ortalama doğum ağırlığı ise 4.7 kg olarak belirlenmiştir(Çizelge 6). Çalışmadan elde edilen doğum ağırlığı sonuçları, bu konuda daha önce

yapılan yerli ve kültür ırkı koyunların kuzu doğum ağırlıkları ile benzerlik göstermektedir (Altın ve Çelikyürek, 1996b; Aygün ve Bingöl, 1999; Eliçin ve ark., 1976; Emsen ve ark., 2004; Fisher, 2004; Gürsoy ve ark., 2001; Roussel ve ark., 2004).

Çizelge 6. Karakaş Koyunlarının Kuzu Doğum Ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Doğ. Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	29	5.0
Tek Dişi Anası	24	4.9
Ortalama		5.0
İkiz Erkek Anası	22	4.5
İkiz Dişi Anası	20	4.1
		4.3
Toplam	95	4.7

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma ile, yetiştirici elinde ve YYÜ Koyunculuk İşletmesinde bulunan Karakaş koyunlarının döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi ;

1. Karakaş populasyonlarında kullanılan, geleneksel döl elde etme yönteminin(doğal koç katımı) %25-40 lar arasında değişen kuzu kayıplarını minimuma çekmek amacıyla, kontrollü çitleştirme yöntemine etkinlik sağlanmalıdır.
2. Karakaşların yetiştirilme bölgelerine göre, İşletme ve sürü bazında şansa bağlı olarak rastgele seçilen gurplardaki erkek ve dişilerin yaş, bakım ve besleme ve uygulanan koç katımı yöntemi gibi kriter dikkate alınarak, döl verim karakteristikleri belirlenerek bir envanter çıkarılmalıdır.
3. Yetiştirici koşullarında bulunan sürülerin döl verim karakteristiklerinde meydana gelen olumsuzlukların, genetik faktörlerden mi, yoksa çevresel faktörlerden mi kaynaklandığı araştırılarak, çözüm için yeni teknolojilerden yararlanılmalıdır.
4. Doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanılacak erkek ve dişi materyalin döl verim karakteristikleri üzerine önemli düzeyde etkisi olan; yetiştirme sistemi, erkek-dişi oranı, kondüsyon, kızgınlık oranı, kızgınlık periyodu geriye dönme oranı ile, libido, testis özellikleri, ve spermatolojik özellikler gibi döl verim karakteristiklerini doğrudan veya dolaylı yollarla etkileyen morfolojik ve fizyolojik karakteristikler bakımından test edildikten sonra kullanılmalıdır.
5. Daha sonra işletme ve yetiştirme koşulları göz önünde bulundurularak, doğal aşım veya yapay tohumlama yöntemlerinden uygun olanı tercih edilerek döl elde edilmelidir.
6. Doğal aşım yöntemi ile, %3-8 normal değerlerin üzerinde kısırılık oranı(%10>) na sahip olan sürülerde, doğal koç katım yöntemi yerine saha koşullarında taze ve

- sulandırılmamış sperma kullanılarak yapay tohumlama yapılmalıdır.
7. Homojen Karakaş sürülerinin bulunduğu bölgelerde, sürülerin döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi amacıyla, taze sperma ile yapay tohumlama etkinliği artırılmalıdır.
 8. Doğal aşım yöntemi uygulayan yetiştirici ve işletmelerde, koçların damızlıkta kullanılma süreleri 2-3 yılın üzerine çıkarılmamalıdır.
 9. Sürülerde istenmeyen döl verim karakteristiklerinin yığılım yapmasını engellemek için, farklı bölgelerden kontrollü koç değişim uygulaması etkin hale getirilmelidir.
 10. Doğumdan damızlıktan çıkarma yaşına kadar, sürü kompozisyonlarının belirlenmesinde, vücut rengi, vücut görüntüsü, boynuz yapısı v.s. gibi fenotipik özelliklerden daha çok, süt, döl ve et verimini doğrudan veya dolaylı yollarla belirleyen genotipik özellikler seleksiyon kriteri olarak kullanılmalıdır.
 11. Karakaş sürülerinde taze sperma kullanılarak, yapay tohumlama ile döl verim etkinlikleri artırılmakla birlikte, erkek ve dişiden kaynaklanabilecek kısırılık riski minimize edilirken, koç katımı ve doğum dönemlerinde homojen çağda döllere elde edileceği için, işletmelerin karlılık düzeyi artacak ve bölgede küçükbaş yetiştiriciliği diğer hayvansal üretim dallarına göre daha cazip hale gelebilir.
- Ayrıca bu çalışma ile Karakaş koyunlarının döl verim karakteristiklerinin, benzer ekolojik özelliklere sahip Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi yerli koyun ırklarının ıslahında kullanılabilme olanaklarının daha büyük ölçekli araştırmalar şeklinde organize edilmesinin gerekliliği ortaya konmuştur.
- Kaynaklar**
- Accardo C., Dattena M., Pilichi S., Mara L., Chessa B. and Cappai P., 2004. Effect of recombinant human FSH and LH on in vitro maturation of sheep oocytes; embryo development and viability. *Animal Reproduction Science*, Volume 81, Issues 1-2, March 2004, Pages 77-86.
- Alaçam, E(editör)., 1994. *Reprodüksiyon, Sun'i Tohumlama ve İnfertilite* Medisan yayınları. Konya.
- Akçapınar, H., 2000. *Koyun Yetiştiriciliği*, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara. ISBN: 975-96978-1-5.
- Akman, N., Emiroğlu, M., Tavmen, A., Öke, M.K.,2001. *Dünyada-Avrupa Birliğinde-Türkiye'de Hayvansal Üretim ve Ticareti*. Koyunculuk. Çamlica Kültür ve Yardım Vakfı Yayınları : 4. ISBN:975-93 897-1-1. İstanbul.
- Altın, T., Çelikyürek, H., 1996a. Kalıntı Sütle Büyütmenin Kuzuların Gelişme Özelliklerine Etkileri. *Y Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg.* 1996, 6(2):35-49-ISSN 1018-9424 Van.
- Altın, T., Çelikyürek, H., 1996b. Kalıntı Sütle Kuzu Büyütmenin Koyunların Süt Verimine Etkisi. *Y Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg.* 1996, 6(1):173-184-ISSN 1018-9424 Van.
- Al-Gubory K. H.1998. Effects of the presence of rams during pregnancy on lambing performance in ewes. *Animal Reproduction Science*, Volume 52, Issue 3, 11 September 1998, Pages 205-211.
- Angela, M., Sibbald and Russell J. Hooper , 2004. Sociability and the willingness of individual sheep to move away from their companions in order to graze Macaulay Land Use Research Institute, Craigiebuckler, Aberdeen AB15 8QH, Scotland, UK
- Arsoy Başaran, D., Dellal, G., 1997. Akkaraman Koyunlarında Progestagen ve PMSG Kullanarak Kızgınlığın Denetimi ve Döl Verimini Artırma Olanakları. *Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences*, 21:201-204, Tübitak-Ankara.
- Ashdown, R.R., Hafez, E.S.E., 1993. *Anatomy of Male Reproduction. Reproduction in Farm Animals*, Edited by E.S.E.Hafez, 6th Edition. Lea&Febiger Philadelphia.
- Aşkın, Y., 1982. Akkaraman ve Anadolu Merinosu koyunlarında eksogen hormon kullanılarak, kızgınlığın sinkronizasyonu ve döl veriminin denetimi olanakları. *Ankara Üniv.Zir.Fakt. Doktora Tezi*, Ankara.
- Aygün, T. ve Bingöl, M., 1999. Akkaraman Varyetesi Karakaş ve Norduz Kuzularının Doğum Ağırlıkları Bakımından Karşılaştırılması. *Ege Üniv. Ziraat Fak., Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi*, 21-24 Eylül 1999, İzmir, 738-742.
- Berkyürek, T., İzgür, İ.H., 1992. Koyunlarda Kuzulamanın Kontrolü, Doğa, *Tr.J. of Veterinary and Animal Sciences*, 16:353-361, Tübitak-Ankara.
- Boland, M. P. and Crosby, T. F., 1993. Fecundin: An immunological approach to enhance fertility in sheep. *Animal Reproduction Science*, Volume 33, Issues 1-4, October 1993, Pages 143-158.
- Cam M.A.,and Kuran M., 2004. Effects of a single injection of hCG or GnRH agonist on day 12 post mating on fetal growth and reproductive performance of sheep. *Animal Reproduction Science*, Volume 80, Issues 1-2, January 2004, Pages 81-90.
- Chemineau, P., Cagnle, Y., Guerin, Y., Orgeur, P and Vallet, J.C., 1991. *Training Manual on Artificial Insemination in Sheep and Goats*. FAO Animal Production and Health Paper 83. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Çivi, A., 1999. Karakaş ve Norduz Kuzularında Yapağı Verim Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniv.Fen Bil. Enst. Zootekni ABD. Doktora Tezi*-Van.
- Donovan A. , Hanrahan J. P. , Kummen E. , Duffy P. and Boland M. P., 2004. Fertility in the ewe following cervical insemination with fresh or frozen-thawed semen at a natural or synchronised oestrus . *Animal Reproduction Science*, In Press, Corrected Proof, Available online 15 April 2004
- Eldon J., 1993. Time of onset and potential length of the breeding season of Icelandic sheep: Luteal activity. *Animal Reproduction Science*, Volume 34, Issue 2, December 1993, Pages 101-109.
- Eliçin, A., Aşkın, Y., Cangir, S., Karabulut, A., 1976. Saf ve Melez Kuzularda Çeşitli Dönemlerdeki Canlı Ağırlıklara Çevre Faktörlerinin Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 57*.
- Emsen E., Yaprak M., Bilgin O. C., Emsen B. and Ockerman H. W.,2004. Growth performance of Awassi

- lamb fed calf milk replacer. Small Ruminant Research, Volume 53, Issues 1-2, June 2004, Pages 99-102
- Fisher M. W. , 2004. A review of the welfare implications of out-of-season extensive lamb production systems in New Zealand. Livestock Production Science, Volume 85, Issues 2-3, 16 February 2004, Pages 165-172
- Gökdal, Ö., 1998. Karakaş Koyunlarının Süt ve Döl Verimleri ile Dışyapı ve Büyüme-Gelişme Özellikleri. Y Yıl Üniv. Fen Bil.Enst. Doktora Tezi (Basılmamış) Van.
- Gökdal, Ö., Ülker, H., Oto, M.M., Temur, C., Budağ, C.,2000. Köylü Koşullarında Yetiştirilen Karakaş Koyunlarının Çeşitli Verim Özellikleri ve Vücut Ölçüleri. Y. Yıl Üniv. Tarım Bilimleri Derg.2000, 10(1): 103-111 Van.
- Gürsoy,O.1980. Comperative study on certain characteristics of Awassi sheep managed under extensive and semi-intensive conditions at Ceylanpınar State Farm.(Ph.D. Desertation presented to the University of Çukurova -Faculty of Agriculture. Turkish with English summary).
- Gürsoy, O., Kırk, K., Pollott, G.E., Fırat, M.Z., 1997. İvesilerin Süt Verimlerinin İslahında Döl Kontrolüne Dayalı Damızlık Seçimi. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, Sayfa: 201-209, 9-10 Ocak 1997, Tekirdağ.
- Gürsoy, O., Kırk, K., Pollott, G.E. 1998. Progeny testing for milk yield in Turkish Awassi sheep. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production.12-16,Jan,1998, Armidale, Australia. Vol :24, pp : 137-140.
- Gürsoy, O., Pollott, G.E., Kırk, K., 2001. Milk production and growth performance of a Turkish Awassi flock when outcrossed with Israeli Improved Awassi rams. Livestock Production Science, 71:31-36. 2001.
- Hassen Y. , Sölkner J. and Fuerst-Waltl B., 2004.Body weight of Awassi and indigenous Ethiopian sheep and their crosses. Small Ruminant Research, In Press, Corrected Proof, Available online 8 April 2004.
- Karaca, O., Vanlı, Y., Kaygısız, A., Altın, T., Demirel, M., 1991. Karakaş Erkek Kuzularının Besi ve Karkas Özellikleri. Y Yıl üniv. Zir. Fak. Derg. 1991 1/1 (147-164) Van.
- Karaca, O., Demirel, M., Kaygısız, A., Altın, T., 1993a. Köylü İşletmelerinde Gebeliğin Son Döneminde Farklı Düzeylerde Beslemenin Karakaş Koyunlarının Canlı Ağırlık, Kuzuların Doğum Ağırlığı ve Yaşama Gücüne Etkileri. Y Yıl üniv. Zir. Fak. Derg., 3 /1-2, 57-72 Van.
- Karaca, O., Altın, T., Kaygısız, A., 1993b. Köylü İşletmelerinde Karakaş Koyunlarının Kimi Döl Verim Özellikleri. Y Yıl üniv. Zir. Fak. Derg., 6,3, 59-72 Van.
- Karaca, O., Altın, T., Okut, H., 1996a. Köylü İşletmelerinde Karakaş Koyunları Canlı Ağırlık Değişimlerine İlişkin Kimi Parametre Tahminleri. Y Yıl üniv. Zir. Fak. Derg., 3 /1-2, 33-40 Van.
- Karaca, O., Aşkın, Y., Cemal, İ., Çivi, A., 1996b. Doğu Anadolu Göreneksel Koyun Yetiştirme Sistemlerinin Çağdaş İslah Programları Bakımından Potansiyelleri. Hayvancılık -96 Kongresi 18-21 Eylül -İzmir.
- Karaca, O., Çetiner, Ş., Cemal, İ., Atay, O., 1999b. Ekstansif Koyunculuk İşletmelerinde Döl ve Süt Verim Performansları Bakımından Yetiştirici Bildirimlerinden Yararlanabilme Olanakları. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, Sayfa 21-24 Eylül -İzmir.
- Kaymakçı, M., 1984. Kimi Yerli Koyun Irklarında Temel Dölerme Özelliklerinin Değişimi Üzerinde Araştırmalar.Çayır-Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 92. Ankara.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y., Karaca, O., 1987. Akkaraman Koyunlarında Temel Dölerme Özellikleri. Cumhuriyet Üniv. Tokat Zir.Fakt.Derg. Cilt. 3, Sayı: 1.Tokat.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1989. Türkiye'de Koyunlarda Verimliliği Arttırmanın Başlıca Yolları, Hay.Üretim Dergisi.,32, 1-13. Bornova, İzmir.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, Bornova-İzmir.
- Kırk K., 1994. Ceylanpınar Tarım İşletmesi İvesi Populasyonunda Bazı Dölerme Özellikleri, Yapay Tohumlama Uygulamaları ve Farklı Sperma Dozlarının Etkileri. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kırk, K., Gürsoy, O., 1995. Reproductive Performance of Awassi Sheep With Artificial Insemination Using Fresh Semen. Regional Symposium on: Integrated Crop-Livestock System in the Dry Areas of West Asia and North Africa. 6-8 Nov, 1995. Amman, Jordan.
- Kırk, K., Gürsoy, O., 1996. İvesi Koyunlarında Farklı Sperma Dozlarının Döl Verimine Etkisi. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, Sayfa:240-247, 18-20 Eylül 1996, İzmir.
- Kırk, K., Gürsoy, O. 1998. İvesilerin Yapay Tohumlamaya Yönelik Dölerme Özellikleri .V.Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 20-22 Ekim 1998 Selçuk Üniversitesi-Konya.
- Kırk, K. 2001. İvesi Erkek Kuzularda Cinsiyetin, Morfolojik ve Fizyolojik Gelişimi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Kod No: 620. Adana
- Kırk, K. 2002. Van İli Hayvansal Üretim Raporu. TC.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Sayfa 82-89. Ankara.
- Kristin M. C., Holly A.P., Marceka, J. M., Muser R. K., and Wheatona, J. E., 1989. Evaluation of progesterone controlled internal drug release dispensers for synchronization of estrus in sheep. Animal Reproduction Science, Volume 18, Issues 1-3, February 1989, Pages 205-218
- Ledda S., Naitana S., Loi P., Datten M. A, Gallus M., Branca A. and Cappai P., 1995. Embryo recovery from superovulated mouflons (Ovis gmelini musimon) and viability after transfer into domestic sheep, Animal Reproduction Science, Volume 39, Issue 2, July 1995, Pages 109-117.
- Mukasa-Mugerwa, E. and Tekeyle, B., 1988.The reproductive performance of Ethiopian Highland sheep. Animal Reproduction Science, Volume 17, Issues 1-2, September 1988, Pages 95-102
- Mukasa-Mugerwa, E., Sovani, S., Toe, F., and Lahlou-Kassi, A., 1994. eproductive responses associated with ram introduction in mature tropical Menz ewes after a period of isolation. Animal Reproduction Science, Volume 36, Issues 3-4, September 1994, Pages 243-251.
- Niel Z.R. and Chan J.S.D., 1990. Concomitant measurement of ovine placental lactogen, pituitary growth hormone and prolactin in maternal and fetal plasma of a pregnant ewe carrying an anencephalic fetus: A case report, Animal Reproduction Science Volume 22, Issue 3 , June 1990, Pages 213-220.
- Özcan, L., Eliçin, A., 1973. Koyunlarda döl verimini artırma olanakları ve buna tesir eden faktörler. Ç.Ü.Yıllığı, Yıl:4, fasikül 1-2'den ayrı basım. Ankara.

Paulenz H., Söderquist L., Ådnøy T, Nordstoga A, Gulbrandsen B and Andersen Berg K., 2004. Fertility results after different thawing procedures for ram semen frozen in minitubes and mini straws. *Theriogenology*, Volume 61, Issue 9, June 2004, Pages1719-1727.

Pollott, G.E., Gürsoy,O., Kırk, K.1998. Genetics of milk and meat production in Turkish Awassi sheep. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 12-16,Jan,1998, Armidale,Australia. Vol:24, pp:177-180.

Robinson J. J., Wigzell S., Aitken R. P., Wallace J. M., Ireland S. and Robertson I. S., 1992. Daily oral administration of melatonin from March onwards advances by 4 months the breeding season of ewes maintained under the ambient photoperiod at 57 °N. *Animal Reproduction Science*, Volume 27, Issues 2-3, April 1992, Pages 141-160.

Roussel S., Hemsworth P. H., Boissy A. and Duvaux-Ponter C.,2004. Effects of repeated stress during pregnancy in ewes on the behavioural and physiological responses to stressful events and birth weight of their offspring. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 85, Issues 3-4, 25 March 2004, Pages 259-276

Sönmez, R., 1955. İvesi Koyunları Vücut Yapılışları, Çeşitli Verimleri ve Bunların Diğer Yerli Koyunlarla Çeşitli Verimler Bakımından Mukayeseleri. A.Ü.Zir.Fak.Yayınları, 74. Ankara.

Sönmez, R., Kaymakçı, M., 1987. Koyunlarda döl verimi. Ege Üniv. Zir. Fakt. No: 404 Bornova-İzmir.

Taşkın, T. 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Mevsimsel Değişimi. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı. 10.3100.0000.125 (Doktora Tezi),Bornova-İzmir.

Taşkın, T., Kaymakçı, M., 1996. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Değişimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt: 33, Sayı:2-3, Bornova, İzmir.

Tekin, N., Günzel-Apel, A.R., Yurdaydın, N., Yavaş, Y., Daşkın, A., Keskin, O., Etem, H., 1991.Oestrusleri Sinkronize Edilen Koyunlarda, Sun'i Tohumlama Yöntemi ile Elde Edilen Döl Verimi. Ankara Üniv. Vet. Fakt. Derg. 38(1-2):60-73, (Ayrıbasım), Ankara.

Trejo, G.A., Gonzalez, P.E., Vasquez, P.C., 1990. Seasonal effects on fertility in rams of five breeds on the high plateau in Mexico, 1. Libido. Memoria, III Congreso Nacional de Produccion Ovina 1990, 198-202; 15 ref.

SAYISAL GÖRÜNTÜ ANALİZİNİN (DIGITAL IMAGE ANALYSIS) HAYVANCILIKTA KULLANIM OLANAKLARI VE METODOLOJİSİ

Sedat Aktan¹

Özet: Bu derlemede son yıllarda farklı alanlarda yaygın uygulama alanı bulan sayısal görüntü analizi yöntemine ilişkin metodolojik bilgilerin verilmesi ve hayvancılıkta kullanım olanaklarının vurgulanması amaçlanmıştır. Hız, doğruluk, stabilite, ekonomiklik gibi avantajlarıyla bilgisayar destekli sayısal görüntü işleme ve analiz yöntemlerinin bilimsel araştırmalar ve üretim koşullarında uygulanabilirliği metodoloji ve literatür bilgisi ışığında ortaya konmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sayısal görüntü analizi, hayvancılık, metodoloji, bilgisayar

Using Possibilities and Methodology of Digital Image Analysis in Animal Husbandry

Abstract: In this review, it was purposed to emphasize using possibilities and methodology of digital image analysis that is recently well-known method in different areas for animal husbandry. It was tried to expose feasibility of computer aided digital image process and digital image analysis with some advantageous aspects such as speed, accuracy, stability and economic in scientific researches and production conditions by considering methodology and related literature.

Keywords: Digital image analysis, animal husbandry, methodology, computer

Giriş

Veri toplama yöntemleri, gerek araştırma ve gerekse ticari amaçlı hayvancılıkta verime ilişkin parametrelerin doğru yorumlanması açısından önemlidir. Saha araştırmaları başarılı işletmelerin bilgi toplama ve analiz konularında daha titiz olduklarını ve Bilgi Teknolojilerini daha fazla önemsediklerini ortaya koymuştur (Nilipour ve Butcher 1997).

Esasen 1960'lı yıllarda uzay araştırmalarında kullanılmak üzere geliştirilen sayısal görüntü işleme teknolojileri ve yazılımları, yakın bir geçmişte gıda sektöründe ürün değerlendirme amacıyla kullanılmış, 1990'lı yılların başlarında kanatlı sektöründe kullanımı, elde edilen ürünlerin değişken büyüklük ve çoğu kez düzensiz şekle sahip olmaları nedeniyle büyük bir avantaj sağlayacağı düşünülerek tartışılmaya başlanmıştır (Daley ve Babbitt 1991).

Gelişen özellikle de bilgisayara dayalı teknolojiler yardımıyla yakın bir geçmişe kadar zor ve zaman alıcı olan birçok işlem, basit ve daha az zaman alıcı birer uygulama niteliği kazanmışlardır. Bu uygulamalar arasında temeli uzay araştırmalarına kadar dayanan Sayısal Görüntü İşleme (*Digital Image Process*) ve Sayısal Görüntü Analiz (*Digital Image Analysis*) yöntemleri son yıllarda birçok alanda olduğu gibi hayvancılık alanında da yer bulmaya başlamıştır. Esasen hayvancılık alanında da daha eski zamanlardan itibaren kullanılmakta olan ultrason sistemlerinde de elde edilen verilerin sayısallaştırıcı kartlar yardımıyla bilgisayara aktarılması ve görüntü işleme yazılımlarıyla değerlendirilmesi temelde benzer bir uygulamadır (Grashorn ve Komender, 1991).

Sayısal görüntü işleme ve analizi konularında metodolojik teknik bilgi ve hayvancılığın değişik alanlarında yapılan bilimsel araştırmalar ve sektörel bazda yapılan ticari uygulamalar çerçevesinde bir anlamda derleme niteliği taşıyan bu çalışma ile yeni bir yöntemin 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi kapsamında, akademik çalışma yapan meslektaşlarımızın bilgilendirilmesi amaçlanmıştır.

Tanım ve Metodoloji

Doğal görüntü sürekli değişen gölge ve renk serilerinden oluşur. Fotoğrafik görüntülerde ise gölgeler koyudan açığa, renkler ise kırmızıdan, sarıya ve yeşile doğru değişim gösterir. Bunun anlamı farklı gölgeler ve renkler karışarak, bozulmaksızın orijinal sahneyi meydana getirir.

Bilgisayarla görme, görüntü veya görüntü setleri üzerinden bilgilerin teorik ve algoritmik olarak bilgisayar tarafından çıkarılıp incelenmesini sağlayan bir bilim olup, görüntü üzerindeki nesne ve nesnelere ilgili, nesnenin konumu ve yönlendirilmesi ile ilgili ve boyutuyla ilgili kavramları içerir (Baxes, 1994). Sayısal görüntüde (*digital image*) ise normal fotoğrafik görüntü öncelikle bireysel parlaklık değerlerine sahip noktalara bölünmelidir. Görüntünün sayısallaştırılması, kameradaki görüntünün optik-elektrik mekanizma ile elektriksel sinyallere dönüştürülmesi işlemidir (Yaman ve ark., 2001).

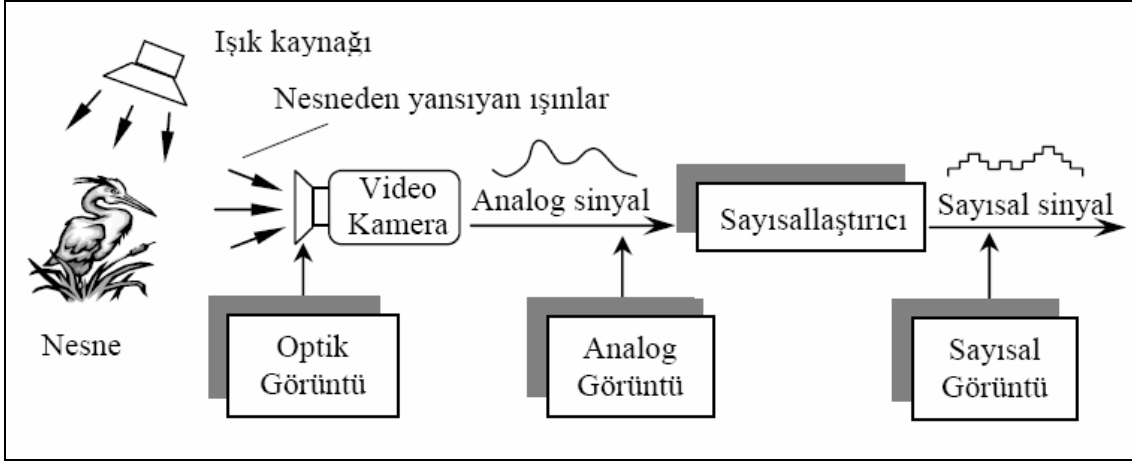
Görüntü İşleme ve Temel İşleme Teknikleri

Görüntü işleme, genel terim olarak resimsel bilgilerin manipülasyonu ve analizi demektir (Castelman, 1996). Bu analizde takip edilen bazı temel aşamalar şu şekilde özetlenebilir: Birinci aşama, görüntü edinme işlemidir. Şekil 1'de görüntü yakalama aşamaları kabaca şematize

¹ SDÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, ISPARTA (saktan@ziraat.sdu.edu.tr)

edilmiştir. Burada bir ışık kaynağı ile aydınlatılmış nesne mevcuttur. Nesneden yansıyan ışınlar optik formda kameraya aktarılır. Nesneyi tanımlayan bu ışınlar, kamerada elektrik sinyallerine dönüştürülür. Böylece görüntü analog forma çevrilmiş olur. Analog sinyaller bir sayısal dönüştürücüde sayısal sinyallere dönüştürülür. Son aşamada sayısal forma dönüştürülen görüntü artık bilgisayar

ortamına aktarılarak işlenecek hale getirilmiş olur. Bu işlem için görüntü sensörü ve bu sensörün üretmiş olduğu sinyalleri dijital forma dönüştürebilecek sistemlere ihtiyaç vardır. Sensörlerden elde edilmiş sinyaller hala analog formda ise analog-sayısal dönüştürücüler ile sayısal hale getirilebilir.



Şekil 1. Görüntü Yakalama ve Sayısallaştırma Aşamaları

Sayısal görüntü elde edildikten sonra, diğer adım ön işleme işlemidir. Bu aşamada, alınan görüntü bir sonraki aşamada hatasız ve kolay işlenebilmesi için daha belirgin ve anlaşılır hale getirilir. Bu işlemlerden bazıları:

- ⇒ Görüntüyü belirginleştirmek,
- ⇒ Görüntüde bulunan kirlilikleri filtrelemek ve
- ⇒ Görüntü üzerindeki yapısal bozuklukları yok etmek veya minimize etmektir.

Bunlar kısaca açıklanacak olursa;

Sayısal görüntü işleme (*digital image process*) yada sayısal görüntü analizi (*digital image analysis*) insan görme sisteminin işleyişini taklit ederek nesnelere ait görüntülerin sayısal olarak ifade edilmesi yada analog bilgilerin sayısallaştırılarak sonuç elde edilmesidir. Sayısal görüntü işleme temelde parlaklık, kontrast, renk vb. görüntüye ait bilgilerin değiştirilmesi; manyetik alan, görüntüleme sırasında hatalı donanım ayarlarının kullanılması vb. nedenlerle oluşan görüntü kirliliklerinin (*noise*) giderilmesi, detayların daha belirgin hale getirilmesi (*sharpening*) gibi görüntü kalitesinin iyileştirilmesine (*image enhancement*) yönelik işlemleri ifade eder ve sonuçta yeni bir görüntü elde edilir. Sayısal görüntü analizinde ise genellikle yapılan işlemler sonucunda yeni bir görüntü elde edilmez, ancak görüntüye ait sınıflandırmalar yapılabilir, görüntüyle ilgili istatistikler üretilir. Sayısal görüntü analizinde nesnelere ait parametrelerin (şekil, uzunluk, alan,

açı, nisbi konum, tekstürel yapı, gri-ton değeri, RGB renk değerleri vb.) ölçülmesi söz konusudur (Baxes, 1994).

Ön işlemeden sonraki işlem ise görüntüyü, kendisini meydana getiren alt görüntülere parçalama, ayırma işlemidir. Buna, görüntü ayırma işlemi ya da *segmentasyon* işlemi denir. Detaylı görüntü ayırma işlemleri, görüntü işlemede en zor işlemlerden sayılır. Bu nedenle genellikle küçük hatalarla birlikte kaba görüntü ayırma işlemleri uygulanır.

Bir Görüntünün Modellenmesi

Görüntü, iki boyutlu ışık şiddeti fonksiyonudur. Bu fonksiyon $f(x,y)$ şeklinde gösterilir. Burada x ve y Kartezyen koordinatları, (x,y) noktasındaki f 'in sayısal değeri ise parlaklık değeri veya görüntünün ilgili noktadaki gri seviye değeridir.

Bir sayısal görüntü, satır ve sütun indisleri görüntü içerisinde herhangi bir noktayı tanımlayan elemanlardan meydana gelmiş bir matris olarak göz önüne alınabilir. Bu matrisin her bir elemanının sayısal değeri, kendisine karşılık gelen noktadaki gri seviye değerine eşittir. Bu sayısal dizinin veya matrisin her bir elemanına görüntü elemanı, resim elemanı veya piksel (*pixel=picture element*) denir (Haralick ve Shapiro, 1993). Bir sayısal görüntü genellikle dikdörtgen şeklinde piksel serisinden oluşacak biçimde örneklenir. Her pikselin görüntü üzerinde belirli bir koordinatı (x, y) vardır (Baxes, 1994).

Bir görüntü fonksiyonunu, $f(x,y)$, bilgisayarda işlemeye uygun hale getirebilmek için, fonksiyonu hem uzaysal koordinatlar olarak, hem de genlik olarak sayısallaştırmak gerekir. Kartezyen koordinatların sayısallaştırılmasına örnekleme ve genliğin sayısallaştırılmasına da niceleme denir. Bu ifadeye Shannon'un Örnekleme ve Niceleme Teoremi de denir (Baxes, 1994).

Gri-Düzye Skala

Görüntü üzerindeki aydınlatma değerlerinin farklı seviyelerde olması, piksel düzeylerinin farklı olmasındandır. Bu şekilde ifadelerde görüntü siyah-beyaz renk tonlarından meydana geliyorsa, görüntü üzerindeki her bir nokta gri-düzye skala üzerindeki renk değerleriyle ifade edilir. Görüntü üzerindeki noktalar farklı olduğundan, her bir aydınlatma düzeyi için gerekli bitlerin yerleşimi farklıdır. Bu gibi değişik düzeylerin oluşturduğu görüntüler, gri-düzye veya gri-düzye skala ile ifade edilirler (Yaman, 2000).

Histogram

Histogram, görüntü üzerindeki piksellerin değerlerinin grafiksel ifadesidir. Buna görüntü histogramı veya gri-düzye histogramı denir [9]. Görüntü histogramı, görüntünün her bir noktasındaki piksellerin tespiti ile bu piksellerin sayısının ne olduğunu gösterir. Bu sayede histogram üzerinden görüntü ile ilgili çeşitli bilgilerin çıkartılması sağlanır. Görüntü üzerindeki piksellerin nerede yerleştiği tam olarak çıkartılamaz. Fakat görüntünün aydınlık-karanlık bölge değerlerinden görüntü hakkında genel bilgiler elde edilebilir. Uygulanmak istenen eşik değerleri tahmin edilebilir. Matematiksel olarak, bir dijital görüntü histogramı aşağıdaki eşitlikte verildiği gibi tanımlanabilir:

$$P(r_k) = \frac{n_k}{n}$$

Burada; r_k : k 'inci gri seviye,

n_k : bu gri seviyeye sahip toplam piksel adedi,

n : görüntü üzerindeki toplam piksel adedi,

olarak tanımlanmıştır.

Eşikleme (Thresholding)

Eşikleme işlemi, görüntü işlemenin önemli işlemlerinden biridir. Özellikle görüntü içindeki nesnenin kapalı ve ayrık bölgelerinin belirginleştirilmesinde kullanılır. Piksellere ayrılmış görüntünün, ikili yapıdaki görüntüye kadar düzenlenmesini içerir. Basit olarak, eşikleme işlemi görüntü üzerindeki piksel değerlerinin belirli bir değere göre atılması ve yerine diğer değer/değerlerin yerleştirilmesi işlemidir. Böylece görüntü üzerindeki nesnelerin arka planı ile nesne hatlarının çıkartılması sağlanır (Yaman, 2000).

Spektrumdaki bütün renkler primer renkler olarak adlandırılan kırmızı (R), yeşil (G) ve mavi (B)'den oluşmaktadır. Eklemeli renk uzayı (*additive color space*) adı verilen bu mantıkta görüntü, piksellere ait ışığı yayan RGB renk değerlerinin karışımından oluşmaktadır. Her bir piksel 0-255 arasında değişen yansıma yada parlaklık değerine sahiptir. RGB bileşenlerinin her biri tek başına 255 değeri alır, diğer iki bileşen 0 değeri alırsa ilgili duruma göre R (kırmızı), G (yeşil) yada B (mavi) oluşur. Her üç bileşenin 0 değeri alması durumunda siyah, aynı şekilde her üç bileşenin de 255 değeri alması durumunda ise beyaz oluşur. RGB bileşenlerinin farklı oranlarda bir araya gelmesi ile diğer renkler ve tonları oluşur. En yaygın kullanılan renk uzayı RGB renk uzayı olup, bunun dışında CMY (*Cyan Magenta Yellow; subtractive color space*), HSB (*Hue Saturation Brightness*), HSL (*Hue Saturation Lightness*), HSV (*Hue Saturation Value*) ve HSI (*Hue Saturation Intensity*) renk uzayları da bulunmaktadır (Baxes, 1994).

Sayısal görüntünün tamamı, belirli bir hat yada ilgi duyulan poligonal bir alan için (*ROI: Region of Interest veya AOI: Area of Interest*) parlaklık histogramı veya RGB bileşenleri için renk histogramları çıkarılabildiği gibi bu bölgelere ait ortalama değerler ve standart sapmalar da ilgili yazılımlarla kolaylıkla elde edilebilir. Görüntü üzerinde 0-255 arasında değere sahip piksellerden eşikleme (*thresholding*) yardımıyla, sadece belli değerler arasında veya dışında kalanlar ortaya çıkarılabilir (Baxes, 1994). İki farklı sayısal görüntü arasında matematiksel işlemler (toplama, çıkarma, çarpma, bölme vb.) yapma şansı da bulunmaktadır. Örneğin (çıkarma işleminin kullanımında) hayvanların bulunduğu bir mekâna ait görüntüden, boş mekân görüntüsü çıkarıldığında hayvanların görüntüsünü verir ki, belirli zaman dilimlerinde bu şekilde hayvan görüntülerinin elde edilmesi ve değerlendirilmesi, davranış incelemelerinde kullanılabilir bir durumdur.

Uzunluk ve özellikle alan belirlemeleri arkaplan/zemin ile ilgilenilen nesne arasında yeterli kontrast/zıtlık mevcutsa otomatik olarak yapılabileceği gibi manuel olarak uygulanabilir. Ham sayısal görüntülerde alan ve uzunluk gibi ölçümler piksel cinsinden hesaplanabilir. Bu ölçümlerin metrik sisteme göre yapılabilmeleri için, görüntü üzerinde yer alan ve metrik sistem karşılıkları bilinen referans noktalarının yazılım aracılığıyla tanımlanmaları gerekir (*spatial calibration*).

3-B Tekniği

Genellikle tarımla ilgili sayısal görüntülerde derecelendirme, sınıflandırma ve analiz için 2 boyutlu veriler yeterli olmaktadır. Bununla birlikte birçok uygulamada yapısal bilgi ve detaylar için 3 boyutlu görüntü analizine gereksinim duyulur. Üç boyutlu görüntüleme tekniği bir seri 2-B görüntüden

yeni görüntü türetme yöntemidir (Sonka ve ark., 1999). Farklı açılardan elde edilen düşey ve yatay görüntüler (2-B) birleştirilerek, üç boyutlu görüntüler elde edilmiş olur.

Buraya kadar anlatılan genel bilgiler ışığında sayısal görüntülere ait alan, uzunluk, açı, çevre, renk değerleri gibi pek çok istatistiksel parametreye ilgili yazılımlar (*Image-Pro Plus, Image-Pro Express, Sigma Scan, Sigma Scan Pro, Matlab, ImageJ, DT Vision Foundry, Optimas, Global Lab, Scion Image, UTHSCSA Image Tool, Ad Oculus, Inspector, Visilog vb.*) yardımıyla kolaylıkla ulaşabiliriz. Bunun yanı sıra bu yöntemler donanım geliştirilmesine yardımcı olarak, pek çok işlemin doğru, hızlı, objektif ve ekonomik bir şekilde tamamlanabilmesine yardımcı olabilir.

Hayvancılıkta Kullanım Alanları

Sığırlarda et kalitesine ilişkin araştırmalara McDonald ve Chen (1990) öncülük etmişler, MLD (*musculus longissimus dorsi*) örneklerinde yağ ve et arasında var olan yansıma farklılığından yararlanarak tanımlama yoluna gitmişlerdir. Gerrard ve ark. (1996) sığır etlerinde mermerleşme derecesi ve renk tanımlama üzerinde çalışmışlar, Li ve ark. (1997) et gevrekliğinin görüntü tekstür analizi yardımıyla belirlenebileceğini göstermişlerdir. Benzer şekilde sığır ve domuz etlerinde, ve hatta kıymada yağ tayini, mermerleşmenin belirlenmesi, MLD alanının hesaplanması ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmış, yöntemin başarıyla uygulanabilir olduğu, bulguların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarıyla büyük ölçüde ilişkili olduğu gösterilmiştir (Newman 1984; Kuchida ve ark. 1991; Shackelford ve ark., 1998; Shiranita ve ark., 1998; Basset ve ark., 2000; Kuchida ve ark. 2000; Karnuah ve ark., 2001; Cannell ve ark. 2002; Teira ve ark., 2003).

De Wet ve ark. (2003) etlik piliçlere ait sayısal görüntülerde çevre ve yüzey cinsinden piksel değerleri ile vücut ölçüleri ve canlı ağırlık arasındaki ilişkiden yola çıkarak günlük büyüme hızının takip edilebileceğini, sayısal görüntü işleminin üretici koşullarında manejman ve pazarlamaya ilişkin kararların verilmesinde kullanılabilirliğini göstermişlerdir.

Van der Sluis (1991) karkas ve yumurta kalite derecelendirme ve tasnif amacıyla kamera ve bilgisayar destekli bir sistemin hızlı ve güvenilir sonuçlar elde edecek şekilde kullanılabilirliğini belirtmiştir. Daley ve Babbitt (1991), yansıma bağlı aşırı parlaklık ve gölge oluşumunu engelleyecek şekilde aydınlatılmış etlik piliç karkaslarına ait görüntüleri bir video kamera ile alarak, analog sinyalleri sayısal (dijital) hale çevirmişler, akan ortam (*streaming media*) görüntülerinden anlık görüntü yakalayarak (*frame grabbing*) sayısallaştırılmış görüntüden ikili görüntü (*binary image*) elde etmişler ve karkasa ait dış hat görüntülerinden alan, uzunluk, genişlik ve yükseklik

gibi bazı parametrelerin elde edilebileceğini göstermişlerdir.

Etlik piliç karkaslarına ait sayısal görüntülerde eşeyler ve deri bölgeleri (göğüs ve abdominal) arasında RGB renk bileşenleri bakımından önemli düzeyde farklılıklar olduğu, karkas kusurlarının sayısal görüntü analizi yardımıyla belirlenebileceği, görsel olarak tespit edilen muhtemel yaralanma/berelenme zamanları ile kusurlu alanlara ilişkin RGB bileşenleri arasında önemli düzeyde ayırt edilebilir farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Görsel olarak sınıflandırılan ve muhtemel meydana geliş zamanı yaklaşık olarak tahmin edilebilen yaralanma ve berelenmelerin sayısal görüntü analizi ile tanımlanabilmesinin, kanatlı sektöründe yaygın olan entegre şirketler bünyesinde yer alan birimlere ait istatistiksel parametrelerin elde edilebilmesine imkan sağlaması bakımından da önemli olduğu vurgulanmış, sistemin kesimhanelere uyarlanması da mümkün ve faydalı olacağı sonucuna ulaşılmıştır (Barni ve ark. 1997; Aktan, 2004a).

Park ve ark. (1996) ile Park ve Chen (2001), gri-skala yoğunluk değeri, Fourier güç spektrumu ve fraktal analiz yardımıyla etlik piliç karkaslarında tümörlü, kusurlu (yaralanma/berelenme) olanların normal karkaslardan ayırt edilebileceğini ve sinir ağları (neural network) ile oluşturulan tasnif sisteminde (kullanılan modele göre değişen ölçülerde) % 91-97 düzeyinde doğrulukla ayırım yapılabildiğini, aynı şekilde Chao ve ark. (2002) da piliçlerde deri tümörlerinin hiper- ve multi-spektral yöntemlerle elde edilen sayısal görüntülerden belirlenebileceğini göstermişlerdir.

Tavuk ve bıldırcın yumurtalarında hızlı ve kırma zamanından bağımsız olarak bazı yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesinde sayısal görüntü analiz yöntemlerinden yararlanılabileceği de farklı araştırmalarla ortaya konmuştur (Aktan 2004b, Aktan 2004c, Aktan 2004d). Bu araştırmalarda kabuklu ve kırılan yumurtalarda kabuk eni ve boyu, sarı genişliği, ak yayılma alanı vb. uzunluk ve düzgün olmayan alan ölçümleri ile bunlardan türetilen verilerin sayısal görüntü analizi ile belirlenebilirliği üzerinde çalışılmıştır.

Matematiksel çıkarma işlemiyle aynı mantıkla, hayvanların bulunduğu mekanlara ait sayısal görüntülerden aynı alanlara ait boş (kümes, padok, mera vb.) arka-plan (background) görüntülerinin çıkarılması (*background subtraction*) yoluyla hayvan davranışlarının izlenmesinin mümkün olduğu da çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (McFarlane ve Schofield, 1995; Schwartzkopf-Genswein ve ark., 1998; Sergeant ve ark. 1998).

Kato ve ark. (2004) bir akvaryumdaki yavru ve ergin tropikal zebra balıklarının (*Danio rerio*) davranışlarını bir CCD kamera ve grafik I/O kart

yardımıyla bilgisayar ortamına aktararak, gerçek zamanlı görüntülerden yararlanarak incelemişler, sonuç olarak incelenen materyal bazında yavru zebra balıklarının ergin olanları öğrenme amaçlı olarak takip ettiklerini ve hızlarının daha yavaş olduğunu, genel olarak da sayısal görüntü işleme yönteminin hayvan davranışlarının kantitatif olarak belirlenmesinde kullanılabileceğini göstermişlerdir.

Sonuç

Burada genel hatlarıyla metodolojisi ve hayvancılıkla ilgili kullanımı hakkında bilgi verilmeye çalışılan sayısal görüntü işleme ve analizi konuları esasen temelde pek çok optik fizik ve matematik kurallarını içermekte olup, burada bahsedilmeyen pek çok detayı da içermektedir. Burada genel hatlarıyla verildiği kadarıyla bile sayısal görüntü işleme yönteminin; doğru tanımlayıcı değerlerin elde edilmesi (Sapirstein, 1995), hızlı ve objektif olması (Lefebvre ve ark., 1993; Gerrard ve ark., 1996; Liu ve ark., 1997), insanları sıkıcı ve zaman alıcı işlemlerden kurtarması (Ni ve ark., 1997), istikrarlı, etkili ve düşük maliyetli olması (Lu ve ark., 2000), yüksek maliyetli işgücü gerektiren pek çok işlemin otomatize edilebilir (donanım geliştirilebilir) olması (Gunasekaran, 2001), nesnelerin çoğu kez yapıları bozulmadan analizine imkan sağlayacak şekilde verilerin saklanması (Tarbell ve Reid, 1991) gibi avantajlarıyla alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceği söylenebilir. Bunun yanı sıra yapısal farklılığı olmayan nesnelerin tanımlanmasının oldukça zor olması ve karanlık ve/veya loş mekanlarda yapay aydınlatmaya gerek duyulması gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Brosnan ve Sun, 2002).

Kaynaklar

Aktan, S., 2004a. Sayısal görüntü analizi ile etlik piliçlerde bazı karkas özelliklerinin belirlenmesi. Hayvansal Üretim (EGEZODER), Basımda.

Aktan, S., 2004b. Determining storage related egg quality changes via digital image analysis. South African J. of Anim. Sci., 34 (2), 70-74.

Aktan, S., 2004c. Sayısal görüntü analizi yardımıyla taze ve depolanmış yumurtalarda kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 5 (2), xx-xx (Basımda).

Aktan, S., 2004d. Bildirincin yumurtalarında bazı iç ve dış kalite özellikleri ile aralarındaki ilişkilerin sayısal görüntü analizi ile belirlenmesi, Hayvansal Üretim (EGEZODER), (Basımda).

Barni, M., Cappellini, V., Mecocci, A., 1997. Colour-based detection of defects on chicken meat. Image and Vision Computing, 15: 549-556.

Basset, O., Buquet, B., Abouelkaram, S., Delachartre, P., Culioli, J., 2000. Application of texture image analysis for the classification of bovine meat. Food Chemistry, 69: 437-445.

Baxes, G.A. 1994. Digital image processing, principles and applications. 452 s., John Wiley & Sons, Inc., USA.

Brosnan, T., Sun, D.W., 2002. Inspection and grading of agricultural and food products by computer vision systems-a review. Computers and Electronics in Agriculture, 36: 193-213.

Cannell, R.C., Belk, K.E., Tatum, J.D., Wise, J.W., Chapman, P.L., Scanga, J.A., Smith, G.C., 2002. Online evaluation of a commercial video image analysis system (Computer Vision System) to predict beef carcass red meat yield and for augmenting the assignment of USDA yield grades. Journal of Animal Science, 80: 1195-1201.

Castelman, R. K., 1996. Digital image processing. Prentice hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA.

Chao, K., Mehl, P.M., Chen, Y.R., 2002. Use of hyper- and multi-spectral imaging for detection of chicken skin tumors. Applied Engineering in Agriculture, ASAE, 18(1): 113-119.

Daley, W.D.R., Babbitt, S.S. 1991. Machine vision: quality control by computer. Misset World Poultry, 7(4): 20-21.

De Wet, L., Vranken, E., Chedad, A., Aerts, J.M., Ceunen, J., Berckmans, D., 2003. Computer-assisted image analysis to quantify daily growth rates of broiler chickens. British Poultry Science, 44(4): 524-532.

Gerrard, D.E., Gao, X., Tan, J. 1996. Beef marbling and colour score determination by image processing. J. of Food Sci., 61(1):145-148.

Grashorn, M.A., Komender, P., 1991. Breast muscle weight estimated by real-time ultrasonic scanner. Misset World Poultry, 7(6): 40-41.

Gunasekaran, S., 2001. Non-destructive Food Evaluation Techniques to Analyse Properties and Quality, Food Science and Technology Series. Marcel Dekker, New York, p. 105.

Haralick, R.M. ve Shapiro, L.G., 1993. Computer and robot vision, Addison Wesley Publishing Co., USA.

Karnuah, A.B., Moriya, K., Nakanishi, N., Nade, T., Mitsuhashi, T., Sasaki, Y., 2001. Computer image analysis for prediction of carcass composition from cross-sections of Japanese Black steers. Journal of Animal Science, 79: 2851-2856.

Kato, S., Nakagawa, T., Ohkawa, M., Muramoto, K., Oyama, O., Watanabe, A., Nakashima, H., Nemoto, T., Sugitani, K., 2004. A computer image processing system for quantification of zebrafish behavior. Journal of Neuroscience Methods, 134: 1-7.

Kuchida, K., Kono, S., Konishi, K., Van Vleck, L.D., Suzuki, M., Miyoshi, S., 2000. Prediction of crude fat content of longissimus muscle of beef using the ratio of fat area calculated from computer image analysis: Comparison of regression equations for prediction using different input devices at different stations. J. Anim. Sci. 2000. 78:799-803.

Kuchida, K., Suzuki, K., Yamaki, K., Shinohara, H., Yamagishi, T. 1991. Prediction for chemical component of pork meat by personal computer color image analysis. Anim. Sci. Tech., 62:477-479.

Lefebvre, M., Gil, S., Brunet, D., Natonek, E., Baur, C., Gugeril, P., Pun, T., 1993. Computer vision and agricultural robotics for disease control: the potato operation. Computers and Electronics in Agriculture 9, 85-102.

Li, J., Tan, J., Martz, F.A. 1997. Predicting beef tenderness from image texture features. 1997 ASAE annual international meeting technical papers, paper no. 973124, ASAE, 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 49085-9659, USA.

- Liu, W., Tao, Y., Siebenmorgen, T.J., Chen, H., 1997. Digital image analysis method for rapid measurement of rice degree of milling. In: 1997 ASAE Annual International Meeting Technical Papers, Paper No. 973028, ASAE, 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 49085-9659, USA.
- Lu, J., Tan, J., Shatadal, P., Gerrard, D.E., 2000. Evaluation of pork color by using computer vision. *Meat Science* 56, 57-60.
- McDonald, T., Chen, Y.R. 1990. Separating connected muscle tissues in images of beef carcass rib eyes. *Transactions of the ASAE*, 33(6):2059-2065.
- McFarlane, N.J.B., Schofield, C.P., 1995. Segmentation and tracking of piglets in images. *Machine Vision and Applications*, 8(3): 187-193.
- Newman, P. B. 1984. The use of video image analysis for quantitative measurement of fatness in meat: Part 2 Comparison of VIA, visual assessment and chemical fat estimation in a commercial environment. *Meat Science*, 10: 161-166.
- Ni, B., Paulsen, M.R., Liao, K., Reid, J.F., 1997. Design of an automated corn kernel inspection system for machine vision. *Transactions of the ASAE* 40 (2), 491-497.
- Nilipour, A.H., Butcher, C.D. 1997. Data collection is important in poultry integrations. *Misset World Poultry*, 13 (8): 19-20.
- Park, B., Chen, Y.R., 2001. Co-occurrence matrix texture features of multi spectral images on poultry carcasses. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 78(2): 127-139.
- Park, B., Chen, Y.R., Nguyen, M., Hwang, H., 1996. Characterizing multi-spectral images of tumorous, bruised, skin-torn, and wholesome poultry carcasses. *Transactions of the ASAE*, 39(5): 1933-1941.
- Sapirstein, H.D., 1995. Quality control in commercial baking: Machine vision inspection of crumb grain in bread and cake products. *Food Processing Automation IV Proceedings of the FPAC Conference*. ASAE, USA.
- Schwartzkopf-Genswein, K.S., Stookey, J.M., Crowe, T.G., Genswein, B.M.A., 1998. Comparison of image analysis, exertion force, and behavior measurements for use in the assessment of beef cattle responses to hot-iron and freeze branding. *J. Anim. Sci.*, 76: 972-979.
- Sergeant, D., Boyle, R., Forbes, M., 1998. Computer visual tracking of poultry. *Computers and Electronics in Agriculture*, 21: 1-18.
- Shackelford, S.D., Wheeler, T.L., Koohmaraie, M., 1998. Coupling of image analysis and tenderness classification to simultaneously evaluate carcass cutability, longissimus area, subprimal cut weights, and tenderness of beef. *Journal of Animal Science*, 76: 2631-2640.
- Shiranita, K., Miyajima, T., Takiyama, R., 1998. Determination of meat quality by texture analysis. *Pattern Recognition Letters*, 19: 1319-1324.
- Sonka, M., Hlavac, V., Boyle, R., 1999. *Image processing, analysis, and machine vision*. PWS Publishing, California, USA.
- Tarbell, K.A., Reid, J.F., 1991. A computer vision system for characterising corn growth and development. *Transactions of the ASAE* 34 (5), 2245-2249.
- Teira, G.A., Tinois, E., Lotufo, R.A., Felício, P.E., 2003. Digital-image analysis to predict weight and yields of boneless subprimal beef cuts. *Scientia Agricola*, 60(2): 403-408.
- Tillett, R.D., Onyango, C.M., Marchant, J.A., 1997. Using model-based image processing to track animal movements. *Computers and Electronics in Agriculture*, 17: 249-261.
- Van der Sluis, W., 1991. A camera and PC can now replace the quality inspector. *Misset World Poultry*, 7(10): 29.
- Yaman, K., 2000. Görüntü işleme yönteminin Ankara hızlı raylı ulaşım sistemi güzergahında sefer aralıklarının optimizasyonuna yönelik olarak incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yaman, K., Sarucan, A., Atak, M., Aktürk, N., 2001. Dinamik çizelgeleme için görüntü işleme ve ARIMA modelleri yardımıyla veri hazırlama. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 16(1): 19-40.

İVESİ KOYUNLARININ LAKTASYON EĞRİSİNİN TAHMİNİ VE TANIMLANMASI İÇİN FARKLI MATEMATİK MODELLERİN MUKAYESESİ

Nurinisa Esenbuğa¹

Ömer Cevdet Bilgin²

Özet: Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde tutulan süt verim kayıtları kullanılarak İvesi koyunlarında süt verimi eğrisini en iyi tanımlayacak matematiksel model ve parametreler üzerinde durulmuştur. Çalışmada Wood (WD), Cobby ve Le Du (CD), Dhanoa (DH) ve Wilmink (WL) modelleri karşılaştırılmıştır. Modellerin verimlere uygulanmasından elde edilen sonuçlar ile modellerin avantaj ve dezavantajları incelenmiş ve en uygun model düzeltilmiş belirleme katsayısı (R_d^2), Kalıntı (Rezidual) standart sapma (KSS) ve Durbin Watson (DW) katsayısı kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Laktasyon eğrileri, İvesi koyunu

Comparison of Different Mathematical models for Estimating and Describing Lactation Curve of Awassi Sheep

Abstract: In the study, a suitable mathematical model to represent the lactation curve of Awassi sheep was examined. Data of milk traits were collected from Ataturk University Agricultural Research Farm. The Wood (WD), Cobby and Le Du (CD), Dhanoa (DH) and Wilmink (WL) functions were compared. The results of four models were discussed with advantages and disadvantages, and the best fitting model was chosen according to adjusted coefficient of determination coefficient (R_d^2), residual sum of squares (RSS) and coefficient of Durbin-Watson (DW).

Key words: Lactation curve, Awassi sheep.

Giriş

Koyun sütü üretimi, Akdeniz, doğu Avrupa ve orta doğu ülkelerinde oldukça önemlidir. Koyun sütü ve süt ürünlerinin bu kadar önemli olmasına rağmen koyunlarda laktasyon eğrileri ile ilgili çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (Pollott ve Gootwine, 2000). Laktasyon eğrileri genetik değerlendirmeler, rasyon formulasyonları ve farklı yetiştirme şekillerinin ekonomik değerlendirilmeleri gibi çok kapsamlı uygulama alanlarına sahiptirler (Doyle, 1983; Congleton, 1984; Goddall, 1986).

Kuzulama sonrası süt veriminin zamana bağlı olarak değişiminin grafiksel olarak ifade edilmesi laktasyon eğrisi olarak tanımlanmaktadır. Doğumla başlayan süt verimi bir süre tedricen artarak maksimuma ulaşmakta ve daha sonra başlangıçtaki artıştan daha yavaş bir hızla azalmakta ve koyunun kuruya çıkması ile laktasyon sona ermektedir (Wood, 1980).

Laktasyon eğrilerini tanımlamak için pek çok model geliştirilmiştir. Genellikle süt sığırları için geliştirilen bu modeller, daha az olmakla birlikte süt keçileri ve süt koyunlarının da laktasyon verilerine uygulanmaktadır. Bu modeller içerisinde en yaygın kullanılan eksik gamma fonksiyonu veya Wood's

modeli (Wood, 1967) olarak adlandırılan yöntemdir. Koyunların laktasyon eğrileri üzerine yapılan çalışmaların çoğunluğunda da Wood modeli temel alınmış ve sistematik bir şekilde olmasada diğer modellerle mukayesesi yapılmıştır.

Şakul ve Boylan (1992), saf ve sentetik koyun ırkları ve bunların melezlerinin çeşitli süt özellikleri için laktasyon eğrilerini incelemişler ve bu amaçla Wood's modelini kullanmışlardır.

Merinos koyunlarının laktasyon eğrilerine en uygun modeli belirlemeye çalışan Groenewald ve ark. (1995) Wood, Morant ve Grossman modellerini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda Wood ve Morant modellerinin her ikisinin de iyi uyum sağladıklarını belirlemişlerdir.

Ruiz ve ark. (2000) Latxa koyunlarında, Pollott ve Gootwine (2000) ise diğer bir çalışmada İvesi koyunlarında, laktasyon verimlerine farklı matematik modelleri uygulamışlar ve doğrusal olmayan modellerin doğrusal modellerden daha iyi uyum sağladıklarını belirlemişlerdir.

Çalışmamızın amacı farklı laktasyon eğrisi modellerini kullanarak İvesi koyunlarının laktasyon eğrilerini açıklayacak en iyi modeli belirlemektir. Bu amaçla kullanılan modeller Wood (1967), Cobby and Le Du

¹Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootehni Böl. Hayvan Yetiştirme Anabilim Dalı, Erzurum

²Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootehni Böl. Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, Erzurum

1(978), Dhanoa (1981) ve Wilmink (1987) doğrusal olmayan regresyon modelleridir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmamızın hayvan materyalini Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesinde

yetiştirilen 44 adet 5 yaşlı İvesi koyunlarına ait süt verim kayıtları oluşturmaktadır. Sağımın elle yapıldığı işletmede, süt verim kontrolleri de iki haftada bir olmak üzere 7 farklı zaman noktasında ölçülmüştür. Çalışmada kullanılan dört farklı laktasyon eğrisi modeli Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Laktasyon eğrilerinin tahmininde kullanılan matematik modeller

Model	Fonksiyon
Wood (WD)	$Y = at^b \exp(-ct)$
Cobby and Le Du (CD)	$Y = a - bt - a \exp(-ct)$
Dhanoa (DH)	$Y = at^{bc} \exp(-ct)$
Wilmink (WL)	$Y = a + bt + c \exp(-0.05t)$

Y: Kontrol günündeki süt verimi; t: kuzulamadan sonraki gün; ve a, b ve c: regresyon modelindeki parametreler (katsayılar)

Çalışmada en uygun modeli belirlemek için kullanılacak kriterler şu şekildedir:

1) Düzeltilmiş belirleme katsayısı (R_d^2);

$$R_d^2 = 1 - [(n-1)/(n-p)] * (1 - R^2)$$

Eşitlikte n: gözlem sayısı; p: modeldeki parametre sayısı. Düzeltilmiş R_d^2 kullanılarak modellerdeki parametre sayıları da gözönüne alınmakta ve modeller arası mukayese daha etkili bir şekilde yapılmaktadır.

2) Kalıntı (rezidual) standart sapma (KSS);

$$KSS = \sqrt{HKT} / \sqrt{(n-p)}$$

3) Kalıntılar (rezidual) arasındaki otokorelasyon Durbin Watson katsayısı (DW) ile değerlendirilmektedir. DW istatistiği kalıntıların şansa bağlı olarak dağılıp dağılmadığını test

etmek için birinci dereceden pozitif otokorelasyonun bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır.

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

Eşitlikteki e_t : t zamandaki kalıntı, e_{t-1} ise t-1 zamandaki kalıntıdır. Gözlenen DW değeri pozitif otokorelasyonu test etmek için tablodaki kritik değerlere karşı değerlendirilmektedir.

Laktasyon eğrilerine ait parametre tahminleri SAS (1995) paket programının non-linear prosedürü kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı modeller ile elde edilen parametre tahminleri, düzeltilmiş belirleme katsayıları (R_d^2) değerleri, Kalıntı standart sapma değerleri (KSS) ve Durbin Watson (DW) katsayıları Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2. Farklı modellere ait parametre tahminleri, düzeltilmiş belirleme katsayıları (R_d^2) değerleri, Kalıntı standart sapma değerleri (KSS) ve Durbin Watson katsayıları (DW)

Model	a	b	c	R_d^2	KSS	DW
WD	0.549±0.234	0.539±0.448	0.147±0.006	0.7669	0.2702	3.538
CD	0.834±0.091	0.039±0.008	0.809±0.578	0.7669	0.2707	3.632
DH	0.549±0.234	3.658±1.584	0.147±0.061	0.7667	0.2708	3.539
WL	1.457±1.946	-0.059±0.067	0.698±2.078	0.7669	0.2707	3.539

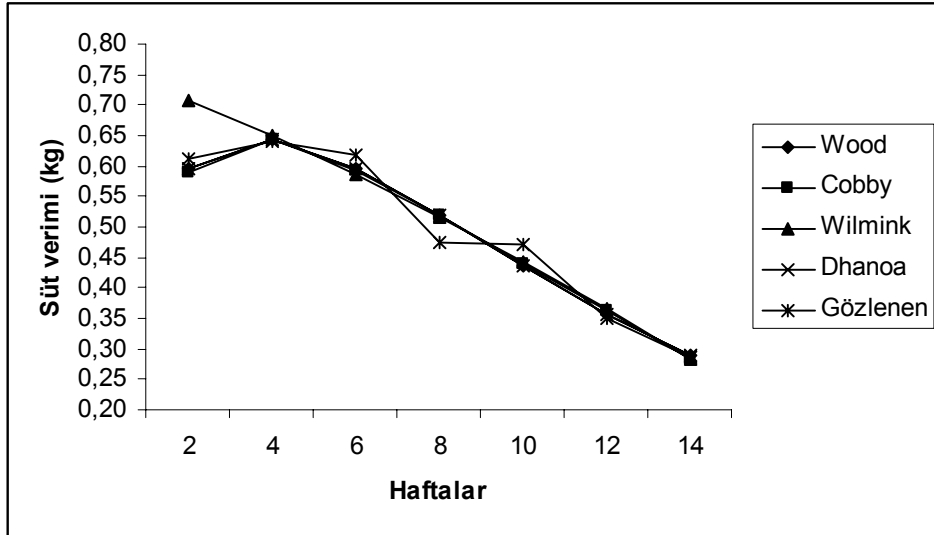
İvesi Koyunlarında Laktasyon Eğrileri

Laktasyon eğrileri sahadan elde edilen ve belirli aralıklarla kaydedilen süt verim verilerine göre, koyunların süt verimleri hakkında yararlı bilgiler sağlamaktadır. Dört farklı doğrusal olmayan model için hesaplanan R_d^2 , KSS ve DW değerleri birbirlerine benzer sonuçlar vermişlerdir. Parametrelerin standart hatalarını incelediğimizde ise en küçük standart hataya a ve b parametreleri için CD modelinin, c parametresi için ise WD modelinin sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Tüm modellerde DW istatistiği ikiden büyük çıkmıştır. Durbin-Watson kritik değeri cetveli ile karşılaştığımızda hesapladığımız DW

değerlerinin cetvel değerlerinden çok önemli ($P<0.01$) derecede farklı olduğunu görmekteyiz. Bu ise farklı zamanlarda ölçülen verimler arasındaki otokorelasyonun mevcut olmadığını göstermektedir.

Şekil 1'de gerçek süt verim değerleri ve farklı modellerle tahmin edilen laktasyon eğrileri sunulmuştur. Şekil 1 ve Şekil 2'den görüleceği gibi WL modeli dışındaki diğer üç model gözlenen laktasyon eğrisine benzer tahminler vermişlerdir. WL modeli 2. hafta süt verimini gerçek verim değerinden oldukça yüksek tahmin etmiş, sonraki dönemlerde ise diğer modellerle benzer sonuçlar vermiştir. 14. hafta süt verimini tüm modeller çok az bir sapma ile gözlenen süt verimine yakın olarak tahminlemişlerdir.

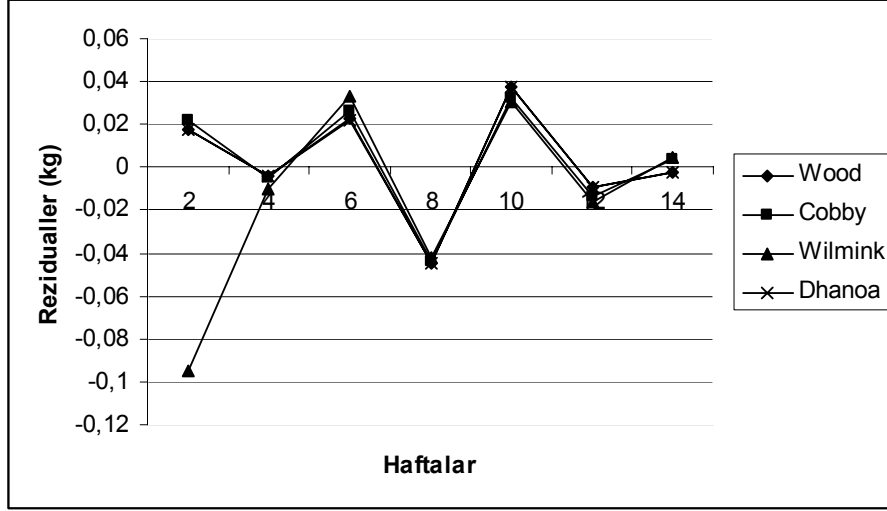


Şekil 1. İvesi koyunlarında gerçek süt verimleri ve farklı modeller ile tahmin edilen laktasyon eğrileri

Modellerin gerçek verim değerlerinden sapmaları Şekil 2'de sunulmuştur. Çalışmamızda gerek eğrinin yapısı ve gerekse süt verim tahmin değerleri diğer modellerle karşılaştırıldığında WD modeli ile gerçek laktasyon eğrisine yakın sonuçlar elde edildiği, bu modeli CD ve DH modellerinin izlediği görülmektedir (Şekil 1 ve Şekil 2). Çalışmamıza benzer olarak Franci ve ark.,

(1999) Wood ve Cappio- borlino modellerini mukayese etmişler ve Wood modelinin Massese koyunlarının gerçek süt verim verilerine diğer modelden daha iyi uyum sağladığını bildirmişlerdir. Yine Groenewald ve ark., (1995) yaptıkları çalışmada Wood ve Morant modellerinin Merinos koyunlarının laktasyon eğrilerine iyi uyum sağladıklarını belirlemişlerdir.

İvesi Koyunlarında Laktasyon Eğrileri



Şekil 2. Farklı modeller için elde edilen kalıntılar

Çalışmamızda farklı laktasyon eğrisi modelleri kullanarak İvesi koyunlarının laktasyon süt verim özelliklerine en uygun model belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak tüm modeller birbirlerine yakın R_d^2 değerleri vermişlerdir. Kalıntılar incelendiğinde ise WD, CD ve DH modellerinin özellikle laktasyonun başlangıcında WL modelinden daha iyi sonuç verdikleri gözlenmiştir. Süt koyunu olarak bilinen İvesi koyunlarının laktasyon eğrilerine en uygun modelin belirlenmeye çalışıldığı bu araştırma, bundan sonra yapılacak olan çalışmalara yol gösterici olması umulmaktadır. Fakat bu sonuçların genelleştirilebilmesi için daha büyük sürülerde, daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Cobby, J.M. and Le Du, Y.L.P., 1978. On fitting curves to lactation data. *Anim. Prod.* 26:127-133.
- Congleton, W.R., 1984. Dynamic model for combined simulation of dairy management strategies. *Journal of Dairy Science.* 67: 644-660.
- Dhanoa, M.S., 1981. A note on an alternative form of the lactation model of Wood. *Anim. Prod.* 32: 349.
- Doyle, C.J., 1983. Evaluating feeding strategies for dairy cows: a modeling approach. *Animal production*, 36: 47-57.
- Franci, O., Pugliese, C., Acciaioli, A., Parisi, G., Lucifero, M., 1999. Application of Two Models to The Lactation Curve of Massese Ewes. *Small Rum. Res.* 31: 91-96.

- Gibson, T.A. and Grossman, M., 1989. Diphasic analysis of lactation curves in dairy goats. *Journal of dairy Science.* 72: 1035-1044.
- Goddall, E.A., 1986. Prediction of milk and milk solids production. *Agricultural Systems.* 21: 189-200.
- Groenewald, Ferreira, A.V., van der Merwe, H.J., Slippers, S.C., 1995. A Mathematical Model for Describing and Predicting The Lactation Curve of Merino Ewes. *Anim. Sci.* 61: 95-101.
- Pollott, G.E and Gootwine, E., 2000. Appropriate mathematical models for describing the complete lactation of dairy sheep. *Animal Sci.* 71: 197-207
- Ruiz, R., Oregui, L.M. and Herrero, M., 2000. Comparison of models for describing the lactation curve of Latxa sheep and an analysis of factors affecting milk yield. *J. of Dairy Sci.* 83: 2709-2719.
- SAS, 1995. SAS Introductory Guide, 3rd Edition. N.C., P. 99
- Sakul, H. And Boylan, J., 1992. Lactation curves for several US sheep breeds. *Anim. Prod.* 54: 229-223.
- Wilmink, J.B.M., 1987. Adjustment of test-day milk, fat and protein yield for age, season and stage of lactation. *Livest. Prod. Sci.* 16: 335-348.
- Wood, P.D.P., 1967. Algebraic models of the lactation curves for milk, fat and protein production with estimates of seasonal variation. *Anim. Prod.* 22:35.
- Wood, P.D.P., 1980. Breed variations in the shape of lactation curve of cattle and their implications for efficiency. *Anim. Prod.* 31: 133-141.

EVCİL HAYVANLAR İÇİN BİR REKOMBİNANT KISIRLAŞTIRMA AŞISININ GELİŞTİRİLMESİ

Hasan Ülker¹

David M. DeAvila²

Jerry J. Reeves²

Özet: Çiftlik hayvanlarını lüteinleştirici hormon salgılatıcı hormon (LHRH)'a karşı immunize etme amacıyla iki rekombinant antijenik protein molekülü (ovalbumin-LHRH-7 ve thioredoxin-LHRH-7) üretilmiştir. Hormon epitoplarının taşıyıcı protein geninin primer dizilimi içerisine doğrudan sokulmasında genetik mühendisliği teknikleri kullanılmıştır. Her iki protein tek başına, farklı kombinasyonlarda veya birlikte enjekte edilerek fare, düve, erkek buzağı, erkek kuzu ve anaç koyunlarda antijenite ve biyolojik etkileri bakımından test edilmiştir. LHRH füzyon proteinleri kullanılarak LHRH'ya karşı yapılan immunizasyon LHRH'ya karşı antikor üretimini gerçekleştirmiş, kızgınlık davranışlarını, ovaryum fonksiyonlarını, testis gelişimini ve sperm üretimini baskılamıştır. Bu immunizasyon uygulamaları sığır ve koyunlarda büyüme oranı ve karkas özellikleri üzerine olumsuz bir etkide bulunmamış olup karkasta görülebilir bir lezyon oluşumuna yol açmamıştır. Ovalbumin-LHRH-7 füzyon proteini antikor üretimi sağlama ve eşeyssel aktiviteleri baskılama bakımından immunizasyonda tek başına veya en az iki immunizasyonda eşit molar düzeyde verildiğinde thioredoxin-LHRH-7'ye üstün bulunmuştur. Sığır ve koyunlarda canlı ağırlık artışı ve karkas kalitesini düşürmeden eşeyssel fonksiyonları baskılayıcı etkisinin yanında ovalbumin-LHRH-7 farklı türlerde farklı amaçlarla kullanılma potansiyeline de sahiptir. Bu nedenle bir sonraki aşama bu aşı için uygun bir adjuvant eşliğinde en uygun uygulama (veriliş sistem(ler)ini, etkin dozu ve immunizasyonun biyolojik etkinlik süresini belirlemek olacaktır.

Developing a Recombinant Sterilization Hormone Vaccine for Domestic Species

Abstract: Two recombinant antigenic protein molecules (ovalbumin-LHRH-7 and thioredoxin-LHRH-7) were generated to be used in immunizing farm animals against luteinizing hormone releasing hormone (LHRH). Genetic engineering techniques were used to incorporate hormone epitopes directly into the primary sequence of the carrier protein genes. Both proteins were tested by administering alone, sequentially or simultaneously as a cocktail for their antigenicity and biological effects in mice, heifers, bull calves, ram lambs and ewes. Immunization against LHRH using two LHRH proteins generated antibodies against LHRH, suppressed estrus behavior, ovarian functions, testicular development and sperm production. This immunization had no negative effect on growth rate and carcass traits, and caused no visible injection site lesions on the carcasses in cattle or sheep. The ovalbumin-LHRH-7 fusion protein was superior to thioredoxin-LHRH-7 fusion protein on an equal molar bases or any combination of the two in an immunization protocol in heifers. In addition to suppression effect on reproductive functions without lowering daily gain and carcass quality in cattle and sheep, ovalbumin-LHRH-7 has the potential to be used in different species for different purposes. Therefore, the next step will be to determine the most effective delivery system(s) with a suitable adjuvant, optimal dose and longevity of biological action for this vaccine.

1. Giriş

Çiftlik hayvanları yüz yıllardır çeşitli nedenlerle kastre edilmektedirler. Bu nedenler gonadları fonksiyonel olan erkek ve dişileri bir arada tutmaya ilişkin zorluklar, agresif ve eşeyssel davranışların azaltılması, et ve karkas kalitesinin artırılması şeklinde sıralanabilir. Yaygın olarak kullanılan cerrahi kastrasyonun birçok olumsuz yönü bu uygulamayı ekonomik, etik, dinsel ve kültürel alışkanlıklar gibi birçok nedenden dolayı değişik ülkelerde kabul edilemez hale getirmektedir. Çiftlik hayvanlarında üreme etkinlikleri kimi araştırmacılarca 'gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH)' olarak da adlandırılan 'lüteinleştirici hormon salgılatıcı hormon (LHRH)' tarafından kontrol edilir. Hiptalamustan salgılanan LHRH hipofizden gonadotrop hormonların, lüteinleştirici hormon (LH) ve folikül uyarıcı hormon (FSH) salınımını sağlayarak dişi ve erkeklerde eşeyssel fonksiyonların gerçekleşmesini sağlar. Bu nedenle çiftlik hayvanlarını LHRH'ya karşı immunize etmek

cerrahi kastrasyona alternatif bir kısırlaştırma tekniği olarak çalışılmıştır (Reeves ve ark., 1989; Bonneau ve Enright, 1995; Thompson, 2000). Özet olarak, yerli bir hormon olan LHRH antijenik yapıda bir moleküle (taşıyıcı) bağlanarak antijenik hale getirilmekte (Moleon, 1995; Ülker, 2000) ve bu antijenik molekül kullanılarak enjekte edilen (LHRH'ya karşı immunize edilen) hayvanlarda LHRH'ya karşı antikorlar üretilmekte, üretilen antikorlar yerli LHRH hormonunu nötralize ederek gonadotrop hormonların üretimini engellemekte ve sonuçta erkek veya dişide kastrasyon benzeri bir etki oluşmaktadır, (Reeves ve ark., 1989; Bonneau ve Enright, 1995; Thompson, 2000, Ülker, 2001). Çoğunlukla bu tip immunizasyon 'immunolojik kastrasyon' veya 'immunokastrasyon' olarak adlandırılmaktadır. Son yirmi yıldan fazla bir süredir LHRH kısırlaştırma aşuları LHRH'yı ovalbumin, sığır serum albumini (BSA) veya keyhole limpet haemocyanin (KLH) gibi antijenik özellikte bir

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 65080 Van

² Department of Animal Sciences, Washington State University, Pullman, WA, 99164-6353, USA

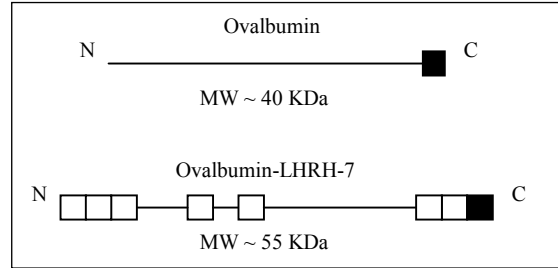
taşıyıcı proteine kimyasal bağlanma (konjugasyon) yöntemi ile bağlayarak elde edilmektedir (Johnson ve ark., 1988; Hoskinson ve ark., 1990; Oonk ve ark., 1998; Dunshea ve ark., 2001), ancak, bu yöntemlerde genellikle bir dizi reaksiyon ürünleri oluşmakta ve homojen bir protein elde edilebilmesi için aşırı saflaştırma işlemleri gerekmektedir. Çoğunlukla bu tip hormon aşılarının üretiminde homojen bir ürün elde edilememesi nedeni ile kimi ülkelerde kimyasal madde kontrol birimleri, sözcüğü ABD'de Gıda ve İlaç Bürosu (FDA), bu aşuların gıda üreten hayvanlarda kullanılabilmesine izin vermemektedirler. Dahası, peptid sentezi ve kullanılan diğer kimyasalların yüksek maliyeti bu yöntemi ticarî aşı üretimi için cazip kılmamaktadır (Stevens, 1993). Bu nedenle FDA'nın gıda üreten hayvanlarda kullanılmaya izin vereceği, homojen ve moleküler yapısı her üretimde aynı olabilecek immunojenik yapıda bir rekombinant LHRH füzyon proteinini üretmek için çalışmalar başlatılmıştır. Herhangi bir hormona ait antijenik bölgelerin (epitoplar) taşıyıcı proteinin primer dizilimi içerisinde sokulmasında moleküler genetik tekniklerinden yararlanılabilmektedir. Böylece hormonun taşıyıcıya bağlanması için gerekli kimyasal konjugasyon aşaması ortadan kaldırılmakta ve uygun ekspresyon sistemi kullanılarak homojen yapıda antijenik molekül elde etmek mümkün olabilmektedir (Zee ve ark., 1995). Bu teknikle hormon aşısı üretme büyüme, besin maddesi kullanımı ve üreme etkinliğini kontrol etmede önemli bir yaklaşımdır. Ancak, bu aşuların kısırlaştırma aşısı olarak kabul edilebilmesi için etkinliklerinin %90-95 oranında olması gerekmektedir. Bu çalışmada, bir rekombinant kısırlaştırma aşısının gelişim süreci ve bu aşı kullanılarak LHRH'ya karşı gerçekleştirilen immunizasyon çalışmalarında elde edilen sonuçlar irdelenecektir.

2. Rekombinant LHRH gen konstraktlarının geliştirilmesi ve LHRH füzyon proteinlerinin üretimi

Antijenik yapıda olma özelliği nedeni ile tavuk ovalbumin proteini taşıyıcı molekül olarak seçilmiştir. İlk aşamada ovalbumin gen parçasının (AA 18-381'i kodlayan bölge) üzerine dört veya yedi adet LHRH sokulmuş iki adet rekombinant LHRH gen konstraktı (rekombinant füzyon genleri) elde edilmiştir (Zhang ve ark., 1999). Bunu gerçekleştirebilmek için önce ovalbumin proteininin potansiyel B-hücresi ve helper T-hücresi antijenik bölgeleri bilgisayar paket programları kullanılarak tahminlenmiştir. Rekombinant füzyon LHRH genleri farklı sayıda tekrarlayan LHRH geninin kaset mutagenesis ve oligonükleotid mismatch mutagenesis teknikleri ile ovalbumin üzerinde tahminlenen antijenik bölgelere sokulması ile elde edilmiştir. Rekombinant ovalbumin-LHRH füzyon genleri T7 faj promotör özellikli ekspresyon sistemi (pET24) kullanılarak *E. coli* strain BL21 (DE3) içerisinde ekspres edilmişlerdir. Bu sistem hedef

proteinleri bir C-ucu (terminal) Histidin uzantısı (Tag) ile ekspres eder. C-ucu Histidin uzantısı metal çelasyon kromatografisi kullanılarak saflaştırma yapabilmeye imkân sağlamaktadır.

Üretilen proteinler (rekombinant ovalbumin-LHRH füzyon proteinleri) antijenite ve biyolojik etkilerinin belirlenmesi amacıyla farelerde test edilmişlerdir. Bunlardan üzerinde yedi adet LHRH bulunan ovalbumin-LHRH-7 füzyon proteinin üzerinde dört adet LHRH bulunan füzyon proteine göre daha yüksek antikor oluşumu sağladığı ve utero-ovarian ağırlığında düşüğe neden olduğu belirlenmiştir. Ovalbumin-LHRH-7 geni ovalbumin geni üzerinde üretilen proteinin N ucunda ard arda (tandem) üç LHRH geni, C ucunda da ard arda iki LHRH, ve AA 65 ile 66 ve AA 97 ile 98' arasında birer LHRH olacak şekilde LHRH genleri sokularak elde edilmiş ve *E. Coli*'de ekspres edilerek ovalbumin-LHRH-7 proteinini üretilmiştir (Şekil 1). Bu sonuçlar, içerisinde yedi adet LHRH bulunan bir füzyon proteinin immunizasyon sonrasında LHRH antikor üretimi oluşturduğunu ve üretilen antikor düzeyinin biyolojik yanıtla oldukça yüksek bir korelasyona ($r = -0.79$) sahip olduğunu gösteren ilk veriler olmuştur (Zhang ve ark., 1999).



Şekil 1. Rekombinant ovalbumin ve ovalbumin-LHRH-7 proteinlerinin şemsel gösterimi. Proteinin ismi üstte, molekül ağırlığı (MW) ise altta verilmiştir. Düz çizgi ovalbuminin 18-318 amino asitlerini (AA) göstermektedir. Beyaz kareler LHRH sokulan yerleri (üç adet LHRH 18. AA ten önce, birer adet 65. AA ile 66. AA, ve 97. AA ile 98. AA arasında, ve iki adet LHRH da 381. AA ten hemen sonra) göstermektedir. Proteinlerin C-ucundaki siyah renkli kareler afinite kromatografisinde Histidin bağlanması için oluşturulan Histidin uzantısına göstermektedir.

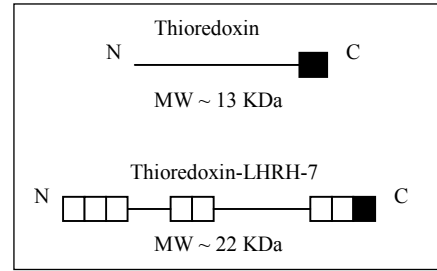
Ovalbumin-LHRH-7 füzyon proteini (OL) düvelerde kızgınlığı baskılama yönü ile de ayrıca denenmiştir. Düveler ilk ve onu takip eden 7 haftalık aralıklarla iki destek immunizasyonla Ovalbumin-LHRH-7 kullanılarak LHRH'ya karşı immunize edilmişlerdir. Adjuvant olarak Histidin uzantısına sahip rekombinant proteinler için geliştirilen Z-Max adjuvantı kullanılmıştır. İmmunize düvelerde ovalbumine karşı immunize edilen grupla karşılaştırıldığında LHRH antikor bağlanma yüzdesi önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P < 0.05$). Serum progesteron konsantrasyonları (< 1 ng/mL)

ovalbumin-LHRH-7 ile immunize edilen dört düvede eşeyssel döngülerinin 60 ila 238 gün arasında değişen sürelerde baskılandığını göstermiştir ($P < 0.01$). Özetle, bu çalışma ovalbumin-LHRH-7'nin düvelerde LHRH antikor konsantrasyonlarını yükselttiğini ve kızgınlık aktivitelerini baskılandığını göstermiştir (Sosa ve ark., 2000).

Ancak gerek fareler (Zhang ve ark., 1999) gerekse düvelerde (Sosa ve ark., 2000) yapılan çalışmalarda uygulama yapılan hayvanların tümünde yeterli düzeyde immün ve biyolojik yanıtın gözlenmemesi ve destek immunizasyondan sonra immün yanıtın zayıflaması olgusu ile karşılaşmıştır. Bu durumun bireyler arası immün yanıt farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Diğer yandan, bu olgu 'taşıyıcı kaynaklı immün baskılama (carrier-induced immune suppression)' ile de ilişkilendirilmiştir. Şöyle ki: Immunizasyonun etkin olabilmesi için, diğer bir ifade ile ikincil (second) immün yanıtın oluşabilmesi için ilk (primer) immunizasyondan sonra bir veya daha fazla destek (booster) immunizasyonu yapmak gerekmektedir. Sad ve ark. (1991)'nin ileri sürdükleri gibi her immunizasyonda (ilk ve destek immunizasyonlarda) aynı taşıyıcının (ovalbumin) kullanılıyor olması LHRH gibi bir self-haptene karşı 'taşıyıcı kaynaklı immün baskılama'ya neden olabilir. Kısaca tanımlamak gerekirse 'taşıyıcı kaynaklı immün baskılama' aşının haptene kısmına karşı oluşacak ikincil immün yanıtın oluşmaması olgusudur. Bu nedenle, 'taşıyıcı kaynaklı immün baskılama' olgusu ile ilişkilendirilen bu durumun taşıyıcıyı değiştirerek aşılabileceği düşünülmüştür. İki farklı taşıyıcı proteinin ilk ve destek immunizasyonlarda değiştirilerek veya eş zamanlı olarak kullanılmasının taşıyıcı proteine karşı aşırı antikor üretimi sorununu aşmaya yardımcı olabileceği öngörülmüştür.

'Taşıyıcı kaynaklı immün baskılama' hipotezini test etme amacıyla thio redoxin-LHRH-7 (TL) olarak adlandırılan bir ikinci rekombinant füzyon gen oluşturulmuştur. Thio redoxin-LHRH-7 geni kaset mutagenesis ve oligonükleotid mismatch mutagenesis teknikleri kullanılarak *E. coli* thio redoxin geninin üç farklı bölgesine toplam yedi adet LHRH geni sokulması ile oluşturulmuş ve T7 faj promotör özellikli ekspresyon sistemi (pET24) kullanılarak *E. coli* strain BL21 (DE3) içerisinde ekspres edilmişlerdir (Şekil 2). İki füzyon protein (OL ve TL) Histidin uzantısı bulunan füzyon proteinler için dizayn edilen Z-Max veya Immumax adjuvantlar içerisinde puberte sonrası Balb/c erkek farelere 30 gün arayla farklı kombinasyonlar halinde ilk ve iki destek immunizasyon şeklinde verilmişlerdir. Birinci ve destek immunizasyonlarda, sırasıyla, ister yalnız başına kullanılsın (OL, OL, OL veya TL, TL, TL), ister farklı kombinasyonlarda kullanılsın (OL, TL, TL veya TL, OL, OL veya OL, OL, TL veya TL, OL, OL), isterse bir karışımda

beraber kullanılsın (OL+TL, OL+TL, OL+TL) bu çalışmada kullanılan her iki protein de LHRH antikor üretimi oluşturabilmiş, vesicula seminalis/prostat, testis ve epididimis büyüklüğü ve ağırlığını düşürmüşlerdir. En yüksek antikor titresi her iki proteinin üç immunizasyonda da bir kombinasyon halinde kullanılması durumunda (OL+TL) elde edilmiştir (Quesnell ve ark., 2000). Ancak vezikula seminalis/prostat ağırlığının azalması dikkate alındığında muamelelerin hiç biri %100 oranında etkin bulunmamıştır. Bu %100 başarı elde edemedeki problemin hayvanlardaki bireysel varyasyondan veya kısmen de olsa taşıyıcı kaynaklı immün baskılamadan kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Her iki proteinin bir kombinasyon halinde kullanıldığı muamelede (OL+TL) daha yüksek bir yanıt elde edilmesi burada 'taşıyıcı kaynaklı immün baskılama' olgusunun rol oynadığını düşündürmüştür. Her üç çalışmada elde edilen sonuçlar cesaret verici bulunmuş ve bu proteinlerin farklı çiftlik hayvanlarında denenmesi çalışmalarına geçilmiştir.



Şekil 2. Rekombinant thio redoxin ve thio redoxin-LHRH-7 proteinlerinin şekilsel gösterimi. Proteinin ismi üstte, molekül ağırlığı (MW) ise altta verilmiştir. Düz çizgi thio redoxin in 1-124 amino asitlerini (AA) göstermektedir. Beyaz kareler LHRH sokulan yerleri (üç adet LHRH 1. AA ten önce, iki adet 34. AA ile 35. AA arasında ve iki adet LHRH da 124. AA. ten hemen sonra) göstermektedir. Proteinlerin C-ucundaki siyah renkli kareler afinite kromatografisinde Histidin bağlanması için oluşturulan Histidin uzantısını göstermektedir.

3. LHRH füzyon proteinlerinin koyun ve sığırlarda test edilmesi

3.1. LHRH antikor üretimi ve üremeye ilişkin özellikler

LHRH füzyon proteinlerinin etkinliğinin test edildiği ilk çalışmalar hayvanların ilk ve destek immunizasyonlarda füzyon proteinlerin bir karışım içerisinde birlikte verilmesi (OL+TL) şeklinde olmuştur. Bu çalışmalarda elde edilen LHRH antikor bağlanma yüzdeleri ve üreme özelliklerine ait özet bulgular Çizelge 1'de verilmiştir.

Rekombinant LHRH füzyon proteinlerinin testis gelişimi ve histolojisi üzerine etkinliği Türkiye yerli

koyunları üzerinde çalışılmıştır. 18 aylık yaştaki Karakaş erkek kuzuları ilk ve destek immunizasyonda her iki proteinin aynı karışım içerisinde (OL+TL ve OL+TL) olacak şekilde ve Immumax-SR adjuvant eşliğinde LHRH'ya karşı immunize edilmişlerdir. İmmunize kuzularda skrotum çevresi ve testis çapı çalışmanın son üç haftası içerisinde önemli derecede azalmıştır ($P < 0.05$). İmmunizasyon grubunda seminefer tüpler normal şekillerini kaybetmiş ve çapları küçülmüştür. Bazı tüplerde çok az miktarda spermatozoa görülmekle birlikte genelde seminefer tübüllerde aşırı bir atrofiye durumu ve spermatogenesisin yok olduğu görülmüştür. Bununla beraber, kimi hayvanlarda spermatogenesis önemli derecede gerilemiş olsa da tüplerde gözlemlenen az sayıda spermatozoa bu hayvanların potansiyel olarak fertil olabileceğini düşündürmüştür (Ülker ve ark., 2001). Sığırlarda yapılan bir çalışmada 4.5 aylık erkek buzağular LHRH füzyon proteinleri kullanılarak LHRH'ya karşı immunize edilmişlerdir. Her üç immunizasyonda da füzyon proteinleri birlikte (OL+TL, OL+TL ve OL+TL) kullanılmışlardır. Proteinler ilk immunizasyonda modifiye Freund's Complete Adjuvant (mFCA), destek immunizasyonlarda ise Freund's In-complete Adjuvant (FICA) eşliğinde enjekte edilmişlerdir. Yaklaşık bir yıl süren bu çalışmada üçüncü immunizasyondan sonra (ilk immunizasyondan sonraki 150. gün) LHRH antikor düzeyinin %77 ye kadar yükseldiği ve çalışmanın sonuna kadar (yaklaşık altı ay) bu düzeyini koruduğu gözlenmiştir. İmmunize hayvanlarda testis gelişimi yavaşlamış, serum testosteron konsantrasyonları kastre hayvanlar düzeyinde bulunmuştur. Bu sonuçlar rekombinant LHRH hormon aşısının biyolojik olarak etkin olduğunu göstermiştir (Aissat ve ark. 2002). Daha önce değinildiği gibi LHRH füzyon proteinlerinin koyun türünde etkinliğini belirlemeye ilişkin ilk çalışma 18 haftalık erkek kuzularda ve Immumax-SR adjuvant eşliğinde gerçekleştirilmiştir (Ülker ve ark., 2001). Aynı proteinler kullanılarak immunizasyonun daha erken yaşlardaki (10 hafta) etkisinin farklı bir adjuvant eşliğinde denendiği bir diğer çalışmada Karakaş erkek kuzuları LHRH füzyon proteinleri karışımı kullanılarak ilki mFCA, destek immunizasyonlar ise FICA eşliğinde olmak üzere LHRH'ya karşı immunize edilmişlerdir. Her üç immunizasyonda da aynı karışım kullanılmıştır (OL+TL, OL+TL, OL+TL). İmmunize hayvanlarda yüksek LHRH antikor bağlanma yüzdeleri ve düşük testosteron konsantrasyonları belirlenmiştir ($P < 0.01$). Testis gelişiminin bu gruptaki hayvanlarda baskılandığı ($P < 0.01$), aşım davranışlarının kontrol grubuna göre 5 haftalık bir gecikme gösterdiği belirlenmiştir. İmmunize hayvanlardan toplanan semen içerisinde hiç bir sperm hücresi görülmemiştir. Testislerin

histolojik değerlendirilmesinde immunize kuzularda ortalama seminefer tüp çapının kontrol grubu hayvanlarınkinden önemli derecede düşük olduğu, tüplerin bazal tabakasında kalınlaşma ve hyalinleşme gerçekleştiği ve peritübüler bağdokuda bir atış olduğu gözlenmiştir (Ülker ve ark., 2004).

LHRH füzyon proteinleri eşeyssel fonksiyonları baskılama yönü ile Kıvırcık koyunlarında test edilmiştir. Anaç koyunlar aşım sezonu öncesi ilki mFCA, ikincisi ise FICA eşliğinde olmak üzere (OL+TL, OL+TL) LHRH'ya karşı immunize edilmişlerdir. Tüm aşım sezonu boyunca koyunlar koçlarla beraber tutulmalarına rağmen immunize gruptaki hiç bir koyun kızgınlık davranışı göstermemiş ve gebe kalmamıştır (Gökdal ve ark., 2004).

LHRH füzyon proteinleri immunizasyon protokolünde farklı veriliş sırası kullanılarak bu LHRH aşısının immunojenik etkinliğini artırma olasılıklarını araştırma amacıyla düvelerde çalışılmıştır. Bu amaçla iki LHRH füzyon proteini ilk ve sonraki immunizasyonlarda yalnız başına (OL, OL, OL veya TL, TL, TL), farklı kombinasyonlar halinde (TL, OL, TL veya TL, TL, OL veya TL, OL, OL veya OL, TL, OL veya OL, OL, TL veya OL, TL, TL), veya birlikte (OL+TL, OL+TL, OL+TL) kullanılarak immunizasyon yapılmıştır. İmmunizasyonlar yine ilki mFCA, destek immunizasyonlar ise FICA eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada LHRH antikor bağlanması yüzdesi ve kızgınlık aktivitelerini baskılama açısından en etkin muamelenin en az iki immunizasyonda da ovalbumin-LHRH-7 içeren muameleler (OL, OL, OL veya OL, OL, TL veya OL, TL, OL veya TL, OL, OL) ile elde edildiği, thioredoxin-LHRH-7'nin tek başına (TL, TL, TL) veya ikiden fazla olarak farklı kombinasyonlarda (OL-TL-TL veya TL-OL-TL veya TL-TL-OL) kullanılmasının aşımın immunolojik veya biyolojik etkinliğini artırıcı bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir. Araştırmacılar thioredoxin-LHRH-7'nin tek başına veya ikiden fazla olarak farklı kombinasyonlarda kullanıldığı protokollerdeki düşük immun yanıtı antijen sunan hücreler (APC)'in zayıf haptan sunumu veya protein katlanması nedeni ile thioredoxine bağlanmış olan LHRH molekülünün bazı kısımların gizlenmiş olması olasılığı ile ilişkilendirmişlerdir. Bu sonuçlar farelerde elde edilen bulguların tersine (Zhang ve ark., 1999, Quesnell ve ark., 2000) taşıyıcı kaynaklı immun baskılama hipotezinin düvelerde geçerli olmadığını düşündürmüştür (Stevens ve ark., 2004).

Çizelge 1. İlk ve destek immunizasyonlarda LHRH füzyon proteinleri birlikte verilerek (OL+TL) immunize edilen çiftlik hayvanlarında LHRH antikor bağlanma oranları ve eşeyssel özellikler.

Özellik	Hayvan	Gruplar		
		Kontrol	İmmunize	Kaynak
¹²⁵ I-LHRH bağlanma (%)	Erkek buzağı	- ¹	75	Aissat ve ark., 2002
	Erkek kuzu	- ¹	25	Ülker ve ark., 2004
	Düve	- ¹	22	Geary ve ark., 2004
	Düve	- ¹	42	Stevens ve ark., 2004
Skrotum çevresi (cm)	Boğa	33.5	22.4*	Aissat ve ark., 2002
	Erkek kuzu	28.3	22.6*	Ülker ve ark., 2002
	Erkek kuzu	26.4	15.8*	Ülker ve ark., 2003
Kızgınlık aktivitesi (%)	Düve	100	0*	Geary ve ark., 2004
	Düve ²	100	0*	Stevens ve ark., 2004
	Anaç koyun	100	0*	Gökdal ve ark., 2004

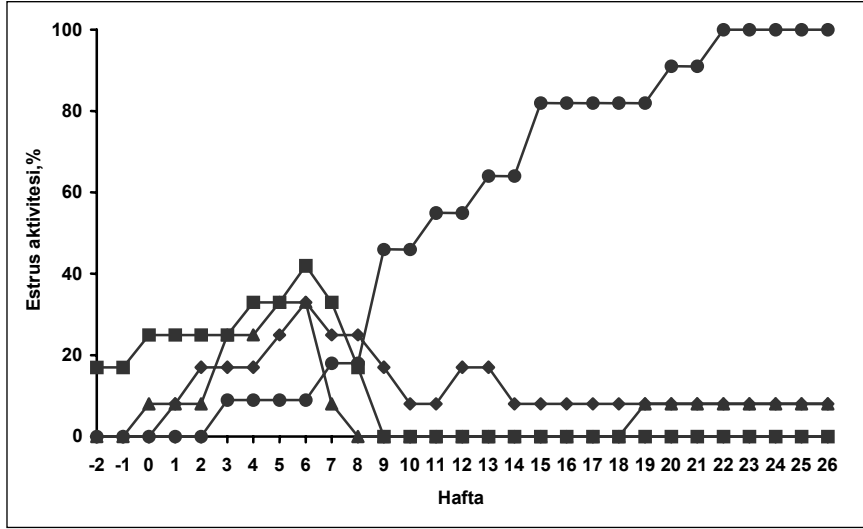
¹Bağlanma yok; ²immunizasyonun 9. ile 26. haftaları arasındaki değerler (Bazı düvelerde deneme sonuna doğru (38. hafta) kızgınlık aktiviteleri yeniden oluşmaya başladı; *Kontrolde farklı (P < 0.05 - 0.001)

Stevens ve ark., (2004)'nın bu bulguları düvelerde yapılan bir diğer çalışma ile de desteklenmiştir. Bu çalışmada ilk ve sonraki immunizasyonlarda ovalbumin-LHRH-7'in tek başına kullanılmasının (OL, OL, OL) düvelerde kızgınlık aktivitelerini baskılamada TL, TL, TL veya OL+TL, OL+TL, OL+TL muamelelerine göre daha üstün olduğu belirlenmiştir (Şekil 3) (Geary ve ark., 2004). Her iki çalışmaya ait immun (LHRH antikor üretimi) ve biyolojik (kızgınlık aktivitelerinin baskılanması) yanıt verilerinin bir arada değerlendirilmesi sadece ovalbumin-LHRH-7 kullanılarak gerçekleştirilen immunizasyonun en etkin muamele olduğu ve bundan sonraki çalışmalara ovalbumin-LHRH-7 ile devam edilmesi gerektiğini göstermiştir.

Birçok araştırmacı LHRH'ya karşı aktif immunizasyonun eşeyssel fonksiyonları baskılamada geçici bir etki oluşturduğunu ve destek immunizasyonlar yapılmadığı takdirde bir süre sonra immunize hayvanlarda eşeyssel aktivitelerin normale döneceğini bildirmektedirler (Reeves ve ark., 1989; D'Occhio, 1993; Bonneau ve Enright, 1995; Thompson, 2000). Ayrıca araştırmacılar LHRH agonisti kullanımı (Adams ve Adams, 1986, Herman ve Adams, 1990, Sakurai ve ark., 1992), veya çoklu FSH, LH veya insan korionik gonadotropini (hCG) enjeksiyonu (Mariana ve ark., 1998) ile immunize hayvanlarda eşeyssel fonksiyonları normale döndürmeyi gerçekleştirmişlerdir. Benzer şekilde LHRH füzyon proteinleri kullanılarak immunize edilen boğalarda gebe kısarak hormonu (PMSG) kullanılarak spermatogenezin tekrar başlatılması başarılabilmektedir (Oatley, 2001). Ayrıca, kızgınlık aktiviteleri durdurulmuş bazı immunize düvelerde denemenin sonlarına doğru eşeyssel döngünün tekrar başlaması bu aşı kullanılarak gerçekleştirilen immunolojik kastrasyonun geri dönüşümlü

olduğunu göstermektedir (Stevens ve ark., 2004). Ancak, Gökdal ve ark., (2004) tarafından aşının geri dönüşümlülüğünü belirlemeye yönelik çalışmada progesteron içeren sünger muamelesi eşliğinde gerçekleştirilen PMSG veya LHRH enjeksiyonları ile immunize koyunlarda kızgınlık döngüsünü tekrar başlatabilmek mümkün olmamıştır. Bu birbirine ters bulgular ileriki çalışmalarda aşının dozu ve biyolojik etki süresinin dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir.

Sosa ve ark., (2000)'nin çalışması ile karşılaştırıldığında daha sonraki çalışmalarda elde edilen ovalbumin-LHRH-7 antijenine karşı gözlemlenen yüksek immun ve biyolojik yanıtlar kullanılan adjuvant farklılığından kaynaklanmış olabilir. En iyi adjuvant olarak bilinen FCA immun sistemi uyarıcı özelliğini içerdiği *Mycobacterium tuberculosis*'ten almaktadır. Ayrıca bu adjuvantın sulu/yağlı emülsifiye karışımlarda çok iyi bir kısa dönem depo etkisi bulunmaktadır. Bu adjuvant çok güçlü Th1 (T helper hücre) ve Th2 yanıt oluşturur ve özellikle hidrofilik immunojenler için çok uygundur. Sosa ve ark., (2000) immunizasyonlarında Z-Max adjuvant kullanırken daha sonraki çalışmalarda (Stevens ve ark., 2004; Geary ve ark., 2004) düveler mFCA eşliğinde immunize edilmişlerdir. Modifiye FCA'nın en önemli özelliği immunostimulant organizma olarak *Mycobacterium tuberculosis* yerine immun sistemi uyarıcı özelliği daha yüksek olan *Mycobacterium butyricum* içermesidir. Nitekim, mFCA eşliğinde immunize edilen erkek kuzularda eşeyssel fonksiyonların baskılanması (Ülker ve ark., 2004) Immumax-SR eşliğinde gerçekleştirilen immunizasyondaki (Ülker ve ark., 2001) baskılanmaya göre daha etkin olmuştur.



Şekil 3. İlk ve destek immunizasyonlarda sırasıyla OL,OL,OL (■), TL,TL,TL (◆) veya OL+TL, OL+TL, OL+TL (▲) ile enjekte edilen immunize ve kontrol (●) düvelerde kızgınlık aktivitesi gösteren düvelerin oranı (Geary ve ark., 2004).

Üretilen LHRH aşısının etkinliğini taşıyıcıları farklı kombinasyonlar halinde vererek veya farklı adjuvant kullanarak artırma yaklaşımlarının yanında tek enjeksiyonda iki farklı hormona karşı immunizasyon oluşturabilecek bir diğer yaklaşımın geçerliliği üzerinde de çalışılmıştır. Şöyle ki: Eukaryot hücrelerde genlerden protein üretilmesi sonrasında glikoproteinler glikozilasyona uğrarlar. Bu işlem onların doğal yapılarını kazanmada önemli bir aşmadır. Prokaryot hücrelerde ise, örneğin *E. Coli*, protein sentezi sonrasında glikozilasyon işlemi gerçekleşmemektedir. Bu nedenle lüteinleştirici hormon (LH)'un doğal yapıdaki β alt birimi (LH β) aynı tür içerisinde antijenik özellikte olmamasına karşın *E. Coli* gibi bir ekspresyon sisteminde üretilirse glikozillenmeyeceği için doğal yapısını kazanamayacak ve antijenik özellikte bir protein haline gelecektir. Yukarıda değinildiği gibi LHRH füzyon proteinleri antijenik yapıda taşıyıcı bir moleküle bağlanarak *E. Coli* içerisinde ekspres edilmektedirler. Aynı şekilde, ovalbumin-LHRH-7 veya thioredoxin-LHRH-7 genlerinin klonlandığı plazmid üzerine LH β alt birimi geni de klonlanır ve aynı sistemde ekspres edilirse üretilen rekombinant proteinlerin hem LHRH'ya hem de LH'ya karşı antikor üretimi oluşturabileceği öngörülmüştür. Böylece herhangi bir şekilde LHRH'ya karşı antikor üretiminin gerçekleşmemesi durumunda hala LH'ya karşı antikor üretilebilme olasılığı bulunacaktır. Bunun tersi de söz konusu olabilir. Bu yaklaşımla kendisine karşı antikor üretilecek hedef hormon sayısı artırılarak immunizasyon etkinliğinin yükseltilmesi hedeflenmektedir. Bu yaklaşımı test etmek amacıyla 'thioredoxin-LH β ' ve 'LH β -T-helper' olarak iki yeni gen konstraktı düzenlenmiş ve *E. Coli*'de ekspres edilmişlerdir. Üretilen yeni

proteinler thioredoxin-LHRH-7 ile karıştırılarak farelerde test edilmişlerdir. Ancak bu uygulamanın immun ve biyolojik yanıt oluşturmada zayıf olduğu gözlemlendiğinden (Mellieon, 2002) bu stratejiden vazgeçilmiştir.

3.2. Büyüme oranı ve karkas özellikleri

Fiziksel kastrasyonun büyümeyi yavaşlattığı ve karkas karakteristiklerini etkilediği bilinmektedir. LHRH füzyon proteinleri bu özellikler üzerine etkileri bakımından da değerlendirilmiştir. LHRH füzyon proteinleri kullanılarak immunize edilen çiftlik hayvanlarında canlı ağırlık artışı ve bazı karkas özelliklerine ait özet bulgular Çizelge 2'de verilmiştir.

18 veya 10 haftalık yaşlarda immunize edilen erkek kuzularda immunizasyon büyüme oranı ve canlı ağırlıkları düşürmemiştir. Immunizasyon karkas ölçüleri, göz kası alanı, soğuk ve sıcak karkas ağırlığı, randıman ve karkas parçaları ağırlıkları üzerine herhangi bir etkide bulunmamıştır. (Ülker ve ark., 2002; 2003).

LHRH füzyon proteinleri ile immunize edilen erkek buzağılarda canlı ağırlık artışı trenbolon asetat implante edilmiş kastre hayvanlarla implante edilmemiş kastreler arası bir değerde bulunmuştur. Immunize hayvanlarda implante edilmişler kadar bir büyümenin gerçekleşmiş olması bu hayvanlarda kalıntı düzeyde de olsa bir testosteron üretimi ile ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmada immunize hayvanların implante edilmemiş kastre sığırlara benzer bir mozaikleşme derecesi göstermesi (Aissat ve ark., 2002) immunize boğaların kastreler benzediğini bildiren literatürleri desteklemektedir (Adams ve ark., 1993; Huxoll ve ark., 1998).

Brezilya'da boğalar 24 aylık yaşta LHRH füzyon proteinleri karışımı (OL+TL,OL+TL,OL+TL) kullanılarak immunize edilmişlerdir. Böylece immunolojik kastrasyona kadar daha fazla bir ağırlık artışı ve yemden yararlanma avantajından yararlanılmak istenmiştir. Boğalar üç yaşlarında iken gerçekleştirilen kesimde kontrol boğaların immunize ve kastre hayvanlara göre daha fazla canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı, karkas ağırlığı ve kas oranına sahip oldukları gözlenmiştir. Ancak hem immunize hem de kastre hayvanların kontrol grubuna göre daha yüksek mozaikleşme derecesine ve karkas yağı oranına sahip oldukları belirlenmiştir. Kontrol grubunda gevreklik skoru da immunize ve kastre gruptan daha düşük bulunmuştur, ancak bu farklılıklar istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır ($P > 0.05$). Sululuk, lezzet, gevreklik ve pişirme özellikleri yönü ile gruplar arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Genel olarak, immunokastre ve cerrahi olarak kastre edilmiş hayvanlar karkas özellikleri yönü ile birbirlerine benzer bulunmuştur. Bu sonuçlar LHRH füzyon proteinleri kullanılarak yapılacak bir immunizasyonun merada otlatılan boğaların kastrasyonu için pratik bir araç olduğunu göstermektedir (Ribeiro ve ark., 2004).

Stevens ve ark., (2004) tarafından düvelerde yapılan çalışmada her ne kadar kontrol düveleri immunize ve kastre düvelere göre daha fazla bir ortalama canlı ağırlık artışı sağlamış olsa da immunize düvelerle kastre düveler arasında bu özellik bakımından farklılık bulunmamıştır.

İmmunize grubun kastre guruba yakın değerler göstermesi bu grupta ovaryum aktivitelerinin ortadan kaldırılmasından kaynaklanan aşırı derecede östrojen eksikliği veya yokluğu ile ilişkilendirilmiştir. Buna karşın, düvelerde yapılan diğer çalışmada immunize düveler günlük ortalama canlı ağırlık kazancı bakımından kontrol grubu hayvanlarından farklı bulunmamıştır (Geary ve ark., 2004). Bu bulgular diğer immunizasyon çalışmalarındaki bildirişlerle benzerlik göstermektedir (Prendiville ve ark., 1995; Bell ve ark., 1997; Cook ve ark., 2001). Ancak, Adams ve Adams (1990) ve Adams ve ark., (1990) immunize düvelerdeki kontrol grubuna göre canlı ağırlık artışındaki düşüşün Synovex H implantı kullanılarak telafi edilebildiğini bildirmekteler. Geary ve ark. (2004)'nın çalışmalarında Synovex H implantı kullanılarak kontrol grubu düzeyinde canlı ağırlık artışı sağlanabilmiş ancak herhangi bir immunizasyon - implant interaksiyonu gözlenmemiştir. Anılan çalışmada kullanılan yemin enerji düzeyinin Adams ve Adams (1990) ve Adams ve ark., (1990)'nın çalışmalarında kullandıkları kadar yüksek olmaması canlı ağırlık artışını etkilemiş olabilir. Yine bu çalışmada göz kası alanı ve verim derecesi bakımından immunize ve kontrol grupları arasında bir fark gözlenmemiştir.

Gerek sığır gerekse koyunlarda yapılan çalışmaların hiç birinde bir yan etki olarak ortaya çıkan enjeksiyon bölgesi lezyonları gözlenmemiştir. Bu da karkas kalitesi ve hayvan refahı açısından önemli bir özelliktir.

Çizelge 2. İlk ve destek immunizasyonlarda LHRH füzyon proteinleri birlikte verilerek (OL+TL) immunize edilen çiftlik hayvanlarında canlı ağırlık artışı ve bazı karkas özellikleri

Özellik	Hayvan	Gruplar				Kaynak
		Kontrol	İmmunize	Kastre		
Günlük canlı ağırlık artışı (kg)	Erkek buzağı	-	1.75	1.61	Aissat ve ark., 2002	
	Erkek kuzu	0.15	0.13	0.12	Ülker ve ark., 2002	
	Erkek kuzu	0.12	0.10	-	Ülker ve ark., 2003	
	Düve	0.98	0.94	-	Geary ve ark., 2004	
	Düve	1.2	1.0	-	Stevens ve ark., 2004	
	Boğa	0.67	0.51*	0.49*	Ribeiro ve ark., 2004	
Karkas ağırlığı (kg)	Erkek buzağı	-	329	310 ¹	Aissat ve ark., 2002	
	Erkek kuzu	20.29	20.54	20.26	Ülker ve ark., 2002	
	Erkek kuzu	16.9	17.1	-	Ülker ve ark., 2003	
	Boğa	262	248*	241*	Ribeiro ve ark., 2004	
Göz kası alanı (cm ²)	Erkek buzağı	-	79.8	78.4	Aissat ve ark., 2002	
	Erkek kuzu	14.6	15.8	15.7	Ülker ve ark., 2002	
	Erkek kuzu	14.0	13.7	-	Ülker ve ark., 2003	

*Kontrolten farklı; ¹İmmunizeden farklı

4. Sonuç

Özet olarak, genetik mühendisliği teknikleri kullanılarak ve hormonun taşıyıcıya kimyasal yöntemle bağlanması aşamasını elimine ederek iki adet rekombinant LHRH füzyon proteini üretilmiş ve bu proteinler fare, düve, erkek buzağı, erkek kuzu ve anaç koyunlarda test edilmiştir. Şu ana kadar elde edilen veriler bu proteinler için 'taşıyıcı kaynaklı immün baskılama' hipotezinin düvelerde geçerli olmadığını göstermiştir. Ovalbumin-LHRH-7 füzyon proteini antikor üretimi sağlama ve eşeyssel aktivite baskılamaya bakımından immunizasyonda tek başına veya en az iki immunizasyonda eşit molar düzeyde verildiğinde thioredoxin-LHRH-7'ye üstün bulunmuştur. Anılan füzyon proteinle gerçekleştirilen immunizasyonun büyüme oranı ve karkas özellikleri üzerine olumsuz etkisi bulunmamaktadır. Canlı ağırlık artışı ve karkas kalitesinde düşüşlere neden olmadan eşeyssel özellikleri baskılamayı sağlamanın yanında bu protein değişik türlerde farklı amaçlarla kullanılabilme potansiyeline de sahiptir. Ovalbumin-LHRH-7 kullanılarak tekelde mevsimsel teke kokusunun azaltılması, erkek domuz etlerinde tipik domuz kokusunun (boar taint) giderilmesi, ev hayvanlarının veya sahipsiz hayvanların kontrolsüz yavru vermesinin önlenmesi, yine ev hayvanlarında dişilerde kızgınlık, erkeklerde hakimiyet davranışlarının önlenmesi basit bir aşılama programı ile sağlanabilir. Aynı şekilde, doğal hayatta korumaya alınmış türlerde aşırı çoğalma probleminin olması durumunda anılan proteinden yararlanılabilir. En son olarak, bu proteinden insan tıbbında steroide dayalı hastalıkların tedavisinde ve kontrollü ovulasyon çalışmalarında steroid üretimini baskılama amacıyla LHRH agonist/antagonist kullanımını ortadan kaldırmada yararlanılabilir.

Etkinliği belirlenen bu LHRH aşısının hayvancılıkta kullanılabilmesi için öncelikli olarak FCA baz alınarak en uygun adjuvant ve antijen uygulama (veriliş) sistem(ler)inin belirlenmesi gerekmektedir. Bu sistem belirli bir süre boyunca yeterli LHRH antikor üretimini sağlamalı, aşı endüstrisinin ve ilaç/gıda denetlemede yetkili kurumların koşullarına uymalıdır. Bu bağlamda mFCA iyi bir adjuvant adaydır. Bu aşı için uygun veriliş sistem(ler)ini belirleme amacıyla sucrose acetate isobutyrate (SAIB), mikro partiküller ve implantlar denenmelidir. CpG dinükleotidler de bu veriliş sistemlerinde immunostimulant olarak kullanılabilir. Bu yaklaşımlar aşının uygun doz ve biyolojik etkinliğinin belirlenmesi çalışmalarıyla birlikte yürütülmelidir.

5. Kaynaklar

Adams TE, Adams BM. 1986. Gonadotrope function in ovariectomized ewes actively immunized against gonadotropin-releasing hormone (GnRH). *Biol Reprod.* 35(2):360-7.

Adams, T. E., and Adams, B. M. 1990. Reproductive function and feedlot performance of beef heifers immunized against GnRH. *J. Anim. Sci.* 68:2793-2802.

Adams, T. E., Dunbar, J. R., Berry, S. L., Garrett, W. N., Famula, T. R. and Lee, Y. B. 1990. Feedlot performance of beef heifers implanted with Synovex-H: Effect of melengestrol acetate, ovariectomy or active immunization against GnRH. *J. Anim. Sci.* 68:3079-3085.

Adams, T. E., Daley, C. A., Adams, B. M. and Sakurai, H. 1993. Testis function and feedlot performance of bulls actively immunized against gonadotropin-releasing hormone: effect of implants containing progesterone and estradiol benzoate. *J. Anim. Sci.* 71:811-817.

Aissat, D., Sosa, J.M., De Avila, D.M., Bertrand K.P. and Reeves, J.J. 2002. Endocrine, growth and carcass characteristics of bulls immunized against luteinizing hormone releasing hormone. *J. Anim. Sci.* 80:2209-2213.

Bell, M., Daley, C.A., Berry, S.L. and Adams, T.E. 1997. Pregnancy status and feedlot performance of beef heifers actively immunized against gonadotropin-releasing hormone. *J. Anim. Sci.* 75:1185-1189.

Bonneau, M., and Enright, W.J., 1995. Immunocastration in cattle and pig. *Livestock Prod. Sci.* 42, 193-200.

Cook, R. B., Popp, J. D., McAllister, T. A., Kastelic, J. P. and Harland, R. 2001. Effects of immunization against GnRH, melengestrol acetate and trenbolone acetate/estradiol implant on growth and carcass characteristics of beef heifers.

D'Occhio, M. J. 1993. Immunological suppression of reproductive functions in male and female mammals. *Animal Reproduction Science*, 33, 1-4, 345-372.

Dunsha, F.R., Colantoni, C., Howard, K., McCauley, I., Jackson, P., Lopaticki, S., Nugent, E.A., Simons, J.A., Walker J, and Henesey, D.P. 2001. Vaccination of boars with GnRH vaccine (Improvac®) eliminates boar taint and increases growth performance. *J. Anim. Sci.* 79:2524-2535.

Geary, T.W., Grings, E.E., MacNeil, M.D., Bertrand, K.P., de Avila, D.M. and Reeves, J.J. 2004. Use of recombinant GnRH antigens for immunosterilization of beef heifers. Yayınlanmamış sonuçlar.

Gökdal, Ö., Ülker, H., Cemal, İ., Karaca, O., Atay, O., De Avila, D.M. Reeves, J.J. 2004. Attempts to induce reproductive functions in ewes immunized against LHRH using recombinant fusion proteins. Yayınlanmamış sonuçlar.

Herman ME, Adams TE. 1990. Gonadotropin secretion in ovariectomized ewes: effect of passive immunization against gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and infusion of a GnRH agonist and estradiol. *Biol Reprod.* 42(2):273-80.

Hoskinson, M., Rigby, R.D.G., Mattner, P.E., Huynh, V.L., D'Occhio, M.J., Neish, A., Trigg, T.E., Moss, B.A., Lindsey, M.J., Coleman, G.D. and Schwartzkoff, C.L. 1990. Waxtrate: An anti-reproductive vaccine for cattle. *Austr. J. Biotechnology.* 4: 166-170.

Huxoll, C.C., Price, E.O. and Adams, T.E. 1998. Testes function, carcass, traits, and aggressive behaviour of beef bulls actively immunized against gonadotropin releasing hormone. *J. Anim. Sci.* 76: 1760-1766.

Johnson, H.E., DeAvila, D.M., Chang, C.F. and Reeves, J.J. 1988. Active immunization of heifers against luteinizing hormone releasing hormone, human chorionic gonadotropin and bovine luteinizing hormone. *J. Anim. Sci.* 66: 719-726.

- Mariana JC, Monniaux D, Caraty A, Pisselet C, Fontaine J, Solari A. 1998. Immunization of sheep against GnRH early in life: effects on gonadotropins, follicular growth and responsiveness of granulosa cells to FSH and IGF-I in two breeds of sheep with different prolificacy (Romanov and Ile-de-France). *Domest. Anim. Endocrinol.* 15(4):195-207.
- Mellieon, F. 2002. LH β and LHRH fusion Proteins. M.Sc. Thesis. Washington State University. USA.
- Meloan, R.H., 1995. Basic aspects of immunomodulation through active immunization. *Livestock Prod. Sci.* 42: 135-145.
- Oatley, J.M. 2001. Development of spermatogonial stem cell transplant techniques in bulls. M.Sc. Thesis. Washington State University. USA.
- Oonk, H.B., Turkstra, J.A., Schaaper, W.M.M., Erkens, J.H.F., Schuitemaker-de Weered, M.H., Van Nes, A., Verheijden, J.H.M. and Meloan, R.H. 1998. New GnRH-like peptide construct to optimize efficient immunocastration of male pigs by immunoneutralization of GnRH. *Vaccine.* 16: 1074-1082.
- Quesnell, M.M., Zhang, Y., De Avila, D.M., Bertrand K.P. and Reeves, J.J., 2000. Immunization of male mice with Luteinizing Hormone-Releasing Hormone fusion proteins reduces testicular and accessory sex gland function. *Biol Reprod.* 63: 347-353.
- Prendiville, D. J., Enright, W. J., Crowe, M. A., Finnerty, Hynes, M. N., and Roche, J. F. 1995. Immunization of heifers against gonadotropin-releasing hormone: Antibody titers, ovarian function, body growth, and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 73:2382-2389.
- Reeves, J.J., Chang, C.F., De Avila, D.M., Grieger, H.E., Johnson, H.E., Roberts, A.J. 1989. Vaccine against endogenous hormones: A possible future tool in animal production. *J. Dairy Sci.* 72, 3363-3371.
- Ribeiro, E. L. de A., Hernandez, J. A., Zanella, E. L., Shimokomaki, Prudêncio-Ferreira, M., S. H., Youssef, Ribeiro, E., H. J. S. S., Bogden R., and Reeves, J. J. 2004. Growth and carcass characteristics of pasture fed LHRH immunocastrated, castrated and intact *Bos indicus* bulls. *Meat Science.* 68 (2): 285-290.
- Sakurai H, Adams BM, Adams TE. 1992. Pattern of gonadotropin-releasing hormone (GnRH)-like stimuli sufficient to induce follicular growth and ovulation in ewes passively immunized against GnRH. *Biol Reprod.* Aug;47(2):177-84.
- Sosa, J.M., Zhang, Y., De Avila, D.M., Bertrand K.P. and Reeves, J.J. 2000. Technical note: Recombinant LHRH fusion protein suppresses estrus in heifers. *J. Anim. Sci.* 78: 1310-1312.
- Stevens, V.C. 1993. Vaccine delivery systems: Potential methods for use in antifertility vaccines. *Am. J. Reprod. Immunology.*
- Stevens, J.D., Sosa, J.M., De Avila, D.M. and Reeves, J.J. 2004. Immunization of heifers with combinations of LHRH fusion proteins. Yayınlanmamış sonuçlar.
- Thompson, D.L., 2000. Immunization against GnRH in male species (comparative aspects). *Anim. Reprod. Sci.* 60-61, 459-469.
- Ülker, H. 2000. Çiftlik hayvanlarında üremenin endojen hormonlara karşı immunizasyon yöntemi ile kontrol edilmesi I: Temel prensipler. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi.* 15 (3): 1-10.
- Ülker, H. 2001. Çiftlik hayvanlarında GnRH immunizasyonu (immunolojik kastrasyon). 19 May Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 16 (1):109-115.
- Ülker, H., Kanter, M., Gökdal, Ö., De Avila, D.M. and Reeves, J.J. 2001. The effects of recombinant LHRH fusion proteins on testicular development and histology in ram lambs. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift.* 108: 459-464.
- Ülker, H., Gökdal, Ö., Temur, C., Budağ, C., Oto, M., De Avila, D.M. and Reeves, J.J. 2002. The effects of immunization against LHRH on body growth and carcass characteristics in Karakaş ram lambs. *Small Rum. Res.* 45/3: 273-278.
- Ülker, H., Gökdal, Ö., Aygün, T., Karakuş, F., De Avila, D.M. and Reeves, J.J. 2003. Feedlot performance and carcass characteristics of ram lambs immunized against recombinant LHRH fusion proteins at 10 weeks of ages. *Small Rumin. Res.* 50: 213-218.
- Ülker, H., Kanter, M., Gökdal, Ö., Aygün, T., Karakuş, F., De Avila, D.M. and Reeves, J.J. 2004. Testicular development, ultrasonographic and histological appearance of the testis in ram lambs immunized against recombinant LHRH fusion proteins. *Anim. Reprod. Sci.* Hakem değerlendirmesinde, düzeltme istendi.
- Zee, A.V.D., C.V. Noordergraaf, J. Gielein, H. Bergmano, W. Hockstra, E. Van Die, 1995. P-fimbriae of *Escherichia coli* as carriers for gonadotropin releasing hormone: development of a recombinant contraception vaccine. *Vaccine.* 13: 753-758.
- Zhang, Y., Rozell, T.G., De Avila, D.M., Bertrand K.P. and Reeves, J.J. 1999. Development of recombinant ovalbumin-luteinizing hormone releasing hormone as a potential sterilization vaccine. *Vaccine.* 17: 2185-2191.

TUJ KOYUNLARININ BAZI YAPAĞI ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ*

Sinan Kopuzlu¹

Hakkı Emsen²

Özet: Çalışma, Atatürk Üniversitesi Ziraat İşletmesi'nde yetiştirilen Tuj koyun yapağlarında, kıvrım sayısı, randıman, kıl uzunluğu ve incelik bakımından bir örneğin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. 2, 3 ve 4 yaşlı koyunların yapağlarında, randıman ve kıvrım sayısı değerleri sırasıyla %59.30 ve 3.18, %58.34 ve 3.28, %59.75 ve 3.18 olarak tespit edilmiştir. Randımana yaşın ve yaş x vücut bölgesi etkisinin etkisi önemsiz ($P>0.05$) olurken vücut bölgelerinin etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Kıvrım sayısına ise yaşın etkisi önemsiz ($P>0.05$), vücut bölgesi ile yaş x vücut bölgesi etkisinin etkisi çok önemli ($P<0.01$) olmuştur.

Kıl uzunluğunun bir örneğinde vücut bölgeleri arasında sıralama 3 ve 4 yaşlı grupta kaburga, but ve omuz; 2 yaşlılarda kaburga, omuz ve but şeklinde olmuştur. Sadece yaşlar dikkate alındığında kıl uzunluk bakımından bir örneklik 2 yaşlı grupta, 3 ve 4 yaşlı gruplara göre daha az homojen olmuştur. Yapağı inceliğinin bir örneğinde vücut bölgeleri arasındaki sıralamanın 2 ve 4 yaşlı grupta but, omuz ve kaburga, 3 yaşlı grupta kaburga, omuz ve but şeklinde olduğu görülmüştür. İncelik bakımından bir örneklik 3 yaş grubunda geri, 2 yaş grubunda ileri seviyede olup bunu 4 yaş grubu takip etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tuj, Yapağı, kıvrım sayısı, randıman, uzunluk ve incelik bakımından bir örneklik

The Evaluation of Some Wool Characteristics of Tushin Sheep

Abstract: Present study was carried out to determine the number of crimp, the clean fiber percentage, uniformity for staple and fiber length of wool of Tushin sheep reared at Application and Research Farm of Atatürk University. The lean fiber percentage and number of crimp for 2, 3 and 4-aged Tushin sheep were found as 59.30% and 3.18; 58.34% and 3.28; 59.75% and 3.18, respectively. Although the effects of age groups and age x body region interactions were insignificant, the effect of body region on the clean fiber percentage was found significant ($P<0.05$). Age x body region interactions had significant effect on the number of crimp.

The uniformity for wool length showed an ascendance in order to rib, rump and shoulder in the 3 and 4 age groups and rib, shoulder and rump in the 2 age group. The uniformity for wool length had less homogeneous fiber in the 2 age group than the 3 and 4 age groups. The uniformity for wool thinness showed an ascendance in order to rump, shoulder and rib in 2 and 4 age groups, rib, shoulder and rump in the 3 age group. The uniformity for wool thinness level was determined rear in the 3 age group and forward in the 2 age group, and the 4 age group followed the 2 age group.

Key words: Tushin, wool, number of crimp, clean fiber percentage, uniformity of wool length and thinness

GİRİŞ

Ülkemizde 26.972.000 baş koyun bulunmakta olup toplam hayvan varlığının %60.37'ini oluşturmaktadır (Anonim, 2002). Türkiye'de hayvan varlığında, yıllar itibarıyla önemli azalmalar görülmektedir. Nitekim 1980-200 döneminde genel olarak, küçükbaş hayvan varlığında %44.53 ve büyükbaş hayvan varlığında ise %33.64 civarında bir azalma olmuştur. Küçükbaş hayvan varlığının azalmasına üreticilerin büyükbaş hayvan yetiştiriciliğine yönelmesi, sosyal ve kültürel değişimler gibi faktörlerde etkili olmuştur.

Koyun yetiştiriciliğinde et ve süt veriminin yanısıra yapağının büyük önemi vardır. Nitekim yapağının sahip olduğu çeşitli özellikler ve kolay elde edilmeyen bir madde olması, kapsadığı sosyal değerlerin yanı sıra ekonomik değerini de beraberinde getirir.

Yerli koyunlarımızdan elde edilen kaba-karışık tip yapağının verimlerini ve kalitelerini yükseltmek ve ilmi sınıflandırma esaslarını geliştirmek dokuma

sanayine hammadde temini için büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, mevcut yerli koyunlarının yapağının çeşitli fiziksel ve morfolojik özelliklerini bu özellikler bakımından dokuma sanayisine ne ölçüde kullanılabileceğinin ortaya konması önem taşımaktadır. Özellikle yok olma tehdidi altında olan ırklarımız gen kaynağı olarak koruma altına alınarak bu ırklara ait özellikler ortaya konmalıdır. Bu çalışmada, korunmaya alınması gereken bir koyun ırkı olan Tuj ırkının yapağı verimi ve çeşitli özellikleri üzerinde durulmuştur.

Kars, Çıldır, Ardahan ve Iğdır bölgesinde sınırlı sayıda yetiştirilen Tuj koyunu, ülke koyun varlığı içerisinde ki oranı %0.03 (Aytuğ ve ark. 1990) civarında olup bölgede yaygın olan ırklarla (Morkaraman, İvesi vs.) kontrolsüz melezleme ile mevcut sayısı gün geçtikçe azalmaktadır.

Yerli koyunlarımızın yapağı verim ve kalitesini yükseltmek amacıyla değişik ırk yapağları

*Yüksek Lisans Çalışması

¹ Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ERZURUM.

² Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ERZURUM.

üzerinde çeşitli araştırmalar yürütülmüştür. Bu araştırmalar içerisinde yapağı özellikleri içerisinde üzerinde çok az durulan ırklardan biri de Tuj koyunu yapağıdır. Tuj koyunu ırk özelliği bakımından kaba-karışık yapağı vermektedir. Bu araştırmada incelenen yapağı kıvrım sayısı, randıman, kıl uzunluğu ve inceliği bakımından birörneklik gibi özellikler dokuma sanayinde dikkate alınan özellikler arasında yer almaktadır. Yukarıda belirtilen yapağı özelliklerini belirleyerek bu ırka ait değerleri ortaya koymak ve kısmen de halı sanayinde kullanılabilirliği açısından değerlendirmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

MATERYAL

Çalışmanın materyalini, Atatürk Üniversitesi Ziraat İşletmesi'nde yetiştirilen 3değişik yaşta (2, 3 ve 4 yaşlı) 59 baş Tuj koyunlarının omuz, kaburga ve but bölgelerinden alınan yapağı örnekleri oluşturmuştur. Her yaş grubunda sırasıyla 33, 6 ve 20 baş Tuj koyunu ile çalışılmıştır.

YÖNTEM

Kıl Uzunluğunun Tayini: Hayvanın her bir vücut bölgesinden alınan lülelerden pens yardımı ile teker teker çekilen kıllar, siyah bir zemin üzerinde gerilmemeleri şartıyla iki ucundan tutularak üzerindeki kıvrımlar giderilmiş ve aynı zemin üzerinde 1 mm'ye kadar hassa olan cetvelle cm olarak tespit edilmiştir.

Kıl İncelik Tayini: Mikro-projeeksiyon aletiyle kısa kesit metoduna göre saptanmıştır(Emsen 1982). Her yapağı örneğinden 100 kıl kesiti ölçmek suretiyle bir koyundan toplam 300 adet kıl çapı ölçülmüştür.

Kıvrım Sayısının Tayini: Lüle uzunluğunun ölçümünde kullanılan yapağı lülelerinin ortasından bir cetvel yardımıyla 2.54 cm'deki kıvrım adeti sayılarak saptanmıştır(İmeryüz ve Sandıkçioğlu, 1968).

Randıman Tayini: Kıvrım esnasında, gömlek hayvandan henüz ayrılmadan koyunların omuz, kaburga ve but bölgelerinden alınan 10-15 gr'lık örnekler 0.01 gr'a hassas terazi ile tartılmış ve yapağı elle didiklenerek içindeki bitkisel maddeler, pislik ve toprak parçaları ayıklanmıştır(Emsen, 1982). Ayıklanma işleminden sonra %0.2'lik deterjanlı ılık suda yıkanan örnekler önce açık hava şartlarında ve daha sonra da sıcaklığı 105 °C 'ye ayarlı kurutma dolabında ağırlıkları sabit oluncaya kadar tutulmuşlardır(Tellioğlu, 1975). Kurutma dolabının yanında bulunan 0.01 gr'a kadar duyarlı terazi ile örneklerin kuru ağırlıkları tespit edilmiştir.

Tespit edilen kuru ağırlığa normal rutubet oranı %14 eklendikten sonra (Sönmez, 1978) elde edilen değer ilk tartılan yapağının yüzdesi olarak aşağıdaki formüle göre tespit edilmiştir (Düzgüneş ve Pekel, 1983).

$$\% \text{ Randıman} = \frac{\text{Numunenin Kuru Ağırlığı} + \text{Kuru Ağırlığının \%14'ü}}{\text{Numunenin İlk Ağırlığı}}$$

İstatistik Analizler: Elde edilen verilerin analizi (3x3) x r₁ tesadüf parselleri faktöryel deneme planına göre yapılmıştır. Faktörlerin ortalamaya göre karşılaştırılması Duncan çoklu karşı testine göre yapılmıştır. Kıvrım sayısına ait verilere açı transformasyonu uygulanmıştır (Duncan, 1955; Harvey 1972).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yapağıda Kıvrım Sayısı

Çizelge 1 incelendiğinde, 2.54 cm'lik lüle uzunluğu üzerinde bulunan kıvrım sayısının en az 2 ve 4 yaşlı, en fazla 3 yaşlı koyunların yapağlarında görülmüştür.

Çeşitli yaş gruplarına ait hayvanların vücut bölgelerine göre genel olarak en fazla kıvrım omuzda olup bunu kaburga ve but bölgesi takip etmiştir. Bu sonuç, Emsen (1975)'nin Merinos X Morkaraman F₁ melez yapağılardan saptadığı kıvrım sayısının vücut bölgeleri arasında izlediği sıra ile benzerlik göstermiştir. Yaş grupları dikkate alınmadan genel olarak bu yapağın 2.54 cm'lik lüle uzunluğu üzerinde kıvrım sayısı ortalaması 3.189 olarak belirlenmiştir. Bu değer Tellioğlu (1975) tarafından Merinos koyunlarında tespit edilen kıvrım sayısından (16.42) çok düşük düzeydedir. Ancak, ince yapağın kaba yapağılardan daha fazla kıvrım ihtiva ettiği ve 2.54 cm'deki kıvrım sayısı çeşitli yapağlarda 0-30 arasında değişebileceği bildirilmiştir (Skertchly 1964). 2.54 cm'deki kıvrım sayısı bakımından vücut bölgeleri arasındaki fark ve yaş x vücut bölgesi interaksyonunun çok önemli (P<0.01), yaşlar arasındaki fark ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre omuz-kaburga, omuz-but ve kaburga-but bölgeleri arasındaki fark çok önemli (P<0.01) bulunmuştur(Çizelge 2).

Tuj Koyunlarının Yapağı Özellikleri

Çizelge 1. Değişik yaş gruplarına ait hayvanların vücut bölgelerine göre, lülelerin 2.54 cm uzunluğu üzerinde bulunan kıvrım sayısı ortalama değerleri ve değişim sınırları

Hayvanın Yaşı	Vücut Bölgesi	N	X	±	Sx	S	VK
2	Omuz	165	3.645		0.031	0.402	11.029
	Kaburga	165	3.194		0.028	0.360	11.271
	But	165	2.688		0.030	0.388	14.435
	Genel	495	3.176		0.025	0.548	17.254
3	Omuz	30	3.650		0.080	0.438	12.000
	Kaburga	30	3.133		0.086	0.472	15.065
	But	30	3.067		0.071	0.388	12.651
	Genel	90	3.283		0.053	0.503	15.321
4	Omuz	100	3.675		0.042	0.423	4.869
	Kaburga	100	3.165		0.042	0.421	5.600
	But	100	2.710		0.038	0.384	5.440
	Genel	300	3.183		0.033	0.568	10.134
GENEL	Kaburga	295	3.178		0.023	0.393	4.860
	But	295	2.734		0.023	0.401	5.882
	Genel	885	3.189		0.019	0.551	17.278

Yapağıda Randıman

Randıman yapağı ticaretinde fiyat tespitinde önemle üzerinde durulacak önemli bir özelliktir. Keza fiyat, öncelikle yapağının kalite sınıfına göre belirlenir, sonra randımana göre değişiklik yapılıır(Emsen 1982).

Değişik yaş gruplarına ait hayvanların vücut bölgelerine göre randıman değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Bu yaş gruplarının randımanlarıyla ilgili varyans analiz sonuçları da Çizelge 4'de sunulmuştur.

Bütün yaş grupların randıman ortalamasına bakıldığında randımanın en düşük olduğu grubun 3 (%58.341), en yüksek olduğu grubun ise 4 (%59.745) yaşlı Tujlara ait yapağılarda olduğu görülmektedir. Hanoğlu (1987)'nin aynı yaş gruplarına ait Tuj yapağlarından elde ettiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Aynı yaş

gruplarında oluşan randıman ortalama değerleri arasındaki farklar farklı çevre faktörlerinin etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Yaşlar dikkate alınmadığında ise genel randıman ortalama değeri %59.355 olarak elde edilmiştir. Bu değer, Tuj yapağlarında Geliyi ve İlaslan (1978)'in bildirdiği %66.94 ile Telloğlu ve ark. (1982)'nin saptadığı %83.41 değerinden daha düşük, Hanoğlu (1987)'nin belirttiği değerinden yüksek olmuştur.

Çizelge 4'de bildirildiği gibi randıman bakımından yaşlar arası ve yaş x vücut bölgesi interaksyonunun önemsiz, vücut bölgelerinin tesirlerinin ise önemli (P<0.05) olduğu görülmektedir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucuna göre omuz-kaburga ve kaburga-but arasındaki fark önemli (P<0.05), omuz-but arasındaki fark ise önemsiz olduğu bulunmuştur.

Çizelge 2. Kıvrım sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F	Ö.D.
Yaşlar Arası	2	0.898	0.499	2.834	Ö.S.
Vücut Bölgeleri Arası	2	64.250	32.125	202.909	**
Yaş X Vücut Bölgesi	4	3.004	0.751	4.746	**
Hata	876	138.408	0.158		

Tuj Koyunlarının Yapağı Özellikleri

Çizelge 3. Değişik yaş gruplarına ait hayvanların vücut bölgelerine göre ortalama randıman değerleri(%) ve değişim sınırları

Hayvanın Yaşı	Vücut Bölgesi	N	X	±	Sx	S	VK
2	Omuz	33	59.343	1.232		7.080	11.931
	Kaburga	33	55.035	1.353		7.769	14.116
	But	33	63.530	1.518		8.720	13.726
	Genel	99	59.303	0.859		8.546	14.411
3	Omuz	6	60.695	2.394		5.872	9.675
	Kaburga	6	56.390	3.819		9.355	16.590
	But	6	57.938	3.961		9.702	16.745
	Genel	18	60.558	2.054		3.181	5.452
4	Omuz	20	61.671	1.925		8.611	13.963
	Kaburga	20	57.007	2.414		10.797	18.940
	But	20	60.558	2.054		9.186	15.169
	Genel	60	59.745	1.242		9.624	16.108
GENEL	Omuz	59	60.269	0.975		7.490	12.428
	Kaburga	59	55.841	1.164		8.939	16.008
	But	59	61.954	1.750		9.026	14.569
	Genel	117	59.355	0.665		8.852	14.914

Yapağı Kıl Uzunluğu Bakımından Birörneklik

Yapağıda elyafın mümkün olduğu kadar aynı uzunlukta olması dokuma sanayiinde arzu edilen bir özelliktir (Özcan, 1960). Yapağı kılları arasındaki fark ne kadar az olursa o elyaftan meydana gelecek olan yapağının tekstil için o kadar değerlidir (Sönmez, 1978). Buna uzunluk bakımından birörneklik denir.

Özcan (1960) Batu'ya atfen, varyasyon katsayısının birörnekliğin ölçüsü olduğunu bildirmektedir. Birörneklik varyasyon katsayısı ile ters orantılıdır. Bu katsayı ne kadar yüksek olursa o örneği oluşturan kıllarda birörneklik o kadar az olur. İmeryüz ve Sandıkçooğlu (1968)'un bildirdiğine göre ideal bir halı yapağısında birörnekliğin ölçüsü olan varyasyon katsayısı uzunluk için %20'i geçmemesi gerekir.

Çizelge 5 incelendiğinde, birörneklik bakımından vücut bölgeleri arasında sıralama 3 ve 4 yaşlı grupta kaburga, but ve omuz şeklinde gözlenmekte ise de 2 yaşlılarda kaburga, omuz ve but şeklinde olmuştur. Genel varyasyon katsayıları incelendiğinde uzunluk bakımından birörneklikleri 2 yaşlı grubun 3 ve 4 yaşlı gruplara göre daha az homojen, 3 yaşlı grupta 2 ve 4 yaşlı gruptakine göre daha iyi, 4 yaşlı gruptakilerin ise 2 yaş gruplarından daha ileri ancak 3 yaşlılardakilerden daha geri olduğu belirlenmiştir.

Genel olarak 2-4 yaşlı Tujlarda elyaf uzunluğu bakımından birörneklik en fazla kaburga, en az omuz bölgesinde görülmüştür. Hanoğlu (1987), Tuj yapağılarının birörneklik açısından değerlendirirken birörnekliği en az omuz bölgesinde bulmuş, kaburga ve but bölgesinin de bu bakımdan birbirine yakın özellik gösterdiğini ifade etmiştir.

Çizelge 4. Kıvrım sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F	Ö.D.
Yaşlar Arası	2	27.908	13.954	0.191	Ö.S.
Vücut Bölgeleri Arası	2	487.494	243.747	3.336	*
Yaş X Vücut Bölgesi	4	308.988	77.247	1.057	Ö.S.
Hata	876	1227.60	73.075		

Uzunluk incelenirken dokuma sanayiinde ortalama uzunluk değerlerinin yanısıra kılların çeşitli uzunluk sınıflarına yüzde dağılımlarının belirlenmesi gerekir. Kaba ve karışık yapağı tiplerinin uzunluğu üzerinde karar verirken, özellikle bu hususta dikkate alınmalıdır (Özcan ve ark. 1973, Emsen 1982). Bu nedenle elyaf uzunluğu ile ilgili değerlerin bu açıdan da incelenmiştir.

Değişik yaş (2, 3 ve 4) gruplarında omuz, kaburga ve but bölgesi örneklerine ait Çizelge 6

incelendiğinde kılların asgari ve azami uzunluk sınırları sırasıyla 2 yaşlılarda 8 -16 cm, 9-18 cm ve 9-18 cm arasında toplanmıştır. Genel olarak kılların uzunluk bakımından 2 yaşlı Tujlarda en çok 9-16 cm(%90.74), 3 yaşlı Tujlarda 13-16 cm (%89,39), 4 yaşlılarda 11-15 cm (%90,68) arasında toplanmıştır.

Vücut bölgelerine göre değerlendirmek gerekirse kıl uzunluğu omuz bölgesinde 2 yaşlılarda %94.77 ile 8-14 cm; 3yaşlılarda %79.00 ile 13-15 cm; 4

Tuj Koyunlarının Yapağı Özellikleri

yaşlılarda ise %93.70 ile 10-14 arasında toplanmıştır. Bu değerler kaburga bölgesinde aynı sırayla %88.88 ile 10-15 cm, %82.66 ile 13-15 cm ve %94.8 ile 11-15 cm arasında toplanmıştır. But bölgesinde ise bu değerler 2, 3 ve 4 yaşlı Tujlarda sırasıyla %83.00 ile 11-17 cm, %79.16 ile 14-16 cm ve %92.50 ile 12-16 cm arasında toplandığı görülmüştür.

Ortalamadan daha uzun elyaf yüzdesinin büyüklüğü de o yapağıdan iplik çekebilme kabiliyeti üzerine olumlu yönde tesir eden bir faktördür (Emsen 1982). 2, 3 ve 4 yaş grubunda ortalamadan daha uzun elyaf yüzdesi sıra ile %46.51, %42.67 ve %39.52 olarak belirlenmiştir. Denemeye alınan Tuj koyunlarının ortalamadan

daha uzun elyaf yüzdesi genel ortalaması %37.37 olarak hesaplanmıştır.

Yapağı İnceliği Bakımından Birörneklik

Dokuma sanayinde incelik bakımından birörnek olması arzu edilen bir özelliktir. Bunun nedeni, lüde bulunan kıllar incelik bakımından birbirlerinden ne derece az farklı olurlarsa bu tip yapağılar endüstride o kadar kolay işlenir ve az fire verir (İmeryüz ve Andıkcıoğlu, 1968). İyi kaliteli bir halı yapağısında incelik varyasyon katsayısının en fazla %15 olması arzu edilir (Turner 1971).

Çizelge 7'deki varyasyon katsayılarına bakıldığında vücut bölgeleri arasında 2 ve 4 yaşlı grupta but,

Çizelge 5. Değişik yaş gruplarına ait hayvanların vücut bölgelerine göre gerçek kıl uzunluğu ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları

Hayvanın Yaşı	Vücut Bölgesi	N	X	±	Sx	S	VK
2	Omuz	3300	11.471		0.033	1.889	16.468
	Kaburga	3300	12.791		0.035	2.012	15.730
	But	3300	14.198		0.859	2.492	17.552
	Genel	9900	12.820		0.024	2.418	18.861
3	Omuz	600	14.488		0.048	1.185	8.179
	Kaburga	600	14.390		0.045	1.095	7.609
	But	600	15.356		0.050	1.222	7.958
	Genel	1800	14.744		0.029	1.246	8.451
4	Omuz	2000	12.803		0.029	1.292	10.091
	Kaburga	2000	13.578		0.028	1.245	9.169
	But	2000	14.339		0.030	1.363	9.506
	Genel	6000	13.573		0.019	1.444	10.639
GENEL	Omuz	5900	12.229		0.025	1.912	15.635
	Kaburga	5900	13.220		0.023	1.788	13.525
	But	5900	14.363		0.027	2.091	14.558
	Genel	11700	13.271		0.016	2.122	15.990

omuz ve kaburga, 3 yaşlı grupta kaburga, omuz ve but şeklinde bir sıralama olduğu görülmüştür. Bütün yaş grupları vücut bölgeleri arasında incelik bakımından birörneklik göstermişlerdir. Her bir yaş grubuna ait genel varyasyon katsayıları dikkate alındığında incelik bakımından bir örneklik; 3 yaş grubunda geri, 2 yaş grubunda ileri seviyede olup bunu 4 yaş grubu takip etmektedir. Bütün yaş gruplarında % varyasyon katsayısı %15'in üstünde çıkmıştır. Yaş grupları dikkate alınmadan genel varyasyon katsayısı %28.492 olarak tespit edilmiştir.

Muhtelif incelik derecelerine isabet eden elyaf yüzde miktarları, yapağı gömleğinin incelik bakımından birörnekliğini ifade eder (Özcan 1960, Öznacar 1971). Çizelge 8 incelendiğinde 2 yaşlı grupta omuz bölgesinde elyaf inceliğinin bakımından 20-44 μ , kaburga ve but bölgelerinde 22-44 μ arasında toplanmıştır. Bu değerler arasında omuzda %89.33, kaburgada %87.04 ve but bölgesinde %80.54 oranında elyaf mevcuttur.

Halı sanayi için geçerli olan 10-70 μ arasında bulunan elyaf oranı 2 yaşlı Tujlarda %99.70 olarak belirlenmiştir. 3 yaşlı grupta elyaf inceliğinin bakımından omuz bölgesinde 20-50 μ , kaburga bölgesinde 20-44 μ ve but bölgesinde 22-50 μ ; 4 yaşlılarda ise aynı sıra ile 22-52 μ , 22-50 μ ve 26-50 μ arasında toplanmıştır. 3 ve 4 yaşlılarda 10-70 μ arasında bulunan elyaf oranı sırasıyla %99.37 ve %99.11 olarak bulunmuştur.

Yaş grupları dikkate alınmadığında kıllar incelik bakımından omuz bölgesinde 20-46 μ , kaburga bölgesinde 22-46 μ ve but bölgesinde 24-46 μ arasında toplanmıştır. Bu değerler arasında bulunan kılların oranları aynı sıra ile %89.05, %86.75 ve %84.14 olarak belirlenmiştir. Dağılımla ilgili oranlara göre kalın kaba kıllar butta, omuzda göre %2.79, kaburga bölgesine göre %1.89'luk bir artış göstermiştir. Bu durum incelik ortalama değerini etkilemiştir.

Tuj Koyunlarının Yapağı Özellikleri

Çizelge 6. 2-4 yaşlı Tujlarda muhtelif uzunluk sınıflarında % kıl miktarları

Yaş	2				3				4			
	O	K	B	G	O	K	B	G	O	K	B	G
6	0.33	-	-	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-
7	3.06	0.15	0.03	1.09	-	-	-	-	-	-	-	-
8	6.70	1.09	0.06	2.62	-	-	-	-	0.35	-	-	0.12
9	8.61	3.15	0.67	4.14	-	-	-	-	2.05	0.50	0.10	0.88
10	22.15	15.76	7.76	15.22	0.17	-	-	0.06	6.55	2.10	0.40	3.02
11	16.15	15.15	9.85	13.72	1.50	1.00	-	0.83	13.75	6.85	2.90	7.83
12	18.55	17.85	13.42	16.61	7.66	7.50	1.17	5.44	28.85	19.25	10.65	19.58
13	14.52	18.36	18.27	17.05	23.00	26.00	10.83	19.94	29.50	31.45	26.20	29.05
14	8.09	13.79	15.12	12.33	32.00	34.83	26.33	31.06	15.05	27.45	28.65	23.72
15	1.67	7.97	11.85	7.16	24.00	21.83	30.83	25.56	3.20	30.80	18.50	10.50
16	0.15	4.33	9.03	4.51	9.50	7.00	22.00	12.83	0.70	2.20	8.95	3.95
17	-	1.45	5.46	2.30	2.00	1.84	5.50	3.11	-	0.35	2.75	1.03
18	0.33	0.67	3.73	1.48	0.17	-	2.67	0.94	-	0.05	0.90	0.32
19	-	0.15	2.12	0.76	-	-	0.67	0.23	-	-	-	-
20	-	0.13	1.52	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	0.82	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	0.26	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	0.03	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-

Çizelge 7. Değişik yaş gruplarına ait hayvanların vücut bölgelerine göre elyaf incelik (μ) ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları

Hayvanın Yaşı	Vücut Bölgesi	N	X	\pm	Sx	S	VK
2	Omuz	3300	30.806	0.143	8.220	26.683	
	Kaburga	3300	32.376	0.510	8.687	26.832	
	But	3300	34.517	0.157	9.044	26.202	
	Genel	9900	32.567	0.088	8.789	26.987	
3	Omuz	600	33.743	0.432	10.590	31.384	
	Kaburga	600	33.753	0.388	9.494	28.128	
	But	600	38.317	0.505	12.357	32.249	
	Genel	1800	35.271	0.261	11.083	31.422	
4	Omuz	2000	34.514	0.261	9.664	28.000	
	Kaburga	2000	36.491	0.230	10.272	28.149	
	But	2000	38.861	0.233	10.406	26.777	
	Genel	6000	36.622	0.133	10.273	28.051	
GENEL	Omuz	5900	32.362	0.119	9.162	28.311	
	Kaburga	5900	33.911	0.124	9.523	28.082	
	But	5900	36.376	0.132	10.117	27.812	
	Genel	11700	34.216	0.076	9.749	28.493	

SONUÇ

Tuj yapağlarında 2.54 cm'lik lüle uzunluğu üzerindeki kıvrım sayısı ortalaması 3.189 olarak belirlenmiştir. Bu değer, diğer yerli ırklara nazaran daha düşük çıkmıştır. 2.54 cm'lik lüle uzunluğu üzerindeki kıvrım sayısı bakımından vücut bölgeleri arasındaki fark ve yaş x vücut bölgesi interaksiyonunun çok önemli ($P<0.01$), yaşlar arasındaki farkı ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Genel randıman ortalamaları ise %59.325 olarak belirlenmiştir. Ancak bu değer, diğer yerli ırklarımıza nazaran düşük seviyede kalmıştır.

Genel varyasyon katsayılarına göre 3 yaşlı grubun en homojen, 2 yaşlı grubun ise en heterojen yapağıya sahip olduğu görülmektedir. Denemede elde edilen kıl uzunluğu varyasyon katsayısı ideal

halı yapağında aranan varyasyon katsayısı bütün yaş gruplarında %15'in üzerinde çıkmıştır. Kıl uzunluğu bakımından dağılımda varyasyon en fazla 2 yaşlı grupta gözlenmiştir.

Randımana vücut bölgelerinin tesirleri önemli ($P<0.05$) olduğu görülmüştür.

En az varyasyonu ise 3 yaşlı grupta elde edilmiştir. İncelik bakımından birörneklik; 3 yaş grubunda geri, 2 yaş grubunda ileri seviyede olup bunu 4 yaş grubu takip etmektedir. Bütün yaş gruplarında yüzde varyasyon katsayısı %15'in üstünde çıkmıştır. En geniş varyasyon 3 yaşlı Tujların yapağı örneklerinde görülmüştür. Halı sanayinde önemli olan 10-70 μ arasında bulunan elyaf oranı ise en yüksek omuzda ve en düşük butta hesaplanmıştır.

Tuj Koyunlarının Yapağı Özellikleri

Çizelge 8. 2-4 yaşlı Tujlarda muhtelif elyaf incelik derecelerinde % kıl miktarları

Yaş	2				3				4			
	O	K	B	G	O	K	B	G	O	K	B	G
14	0.64	0.12	-	0.25	0.83	0.33	-	0.39	-	0.10	-	0.03
16	1.42	0.79	0.30	0.84	1.67	1.17	0.17	1.00	0.65	0.35	0.10	0.37
18	2.52	1.97	1.39	1.96	3.00	1.67	1.50	2.06	2.50	1.75	0.30	0.90
20	4.42	3.30	2.21	3.31	3.67	3.83	3.00	3.50	3.80	2.95	1.45	1.90
22	6.33	4.45	3.00	4.60	4.50	4.67	4.00	4.39	6.30	4.20	1.55	2.77
24	8.76	7.03	4.61	6.80	6.17	5.33	5.67	5.72	6.20	5.45	2.40	4.30
26	10.00	9.03	6.15	8.39	8.50	7.17	4.50	6.72	8.25	7.10	3.80	5.15
28	10.33	10.90	7.85	9.46	9.33	6.17	5.17	6.89	10.35	8.50	5.50	6.95
30	11.33	11.06	10.36	10.92	9.83	9.83	7.17	8.94	9.95	8.20	7.05	8.63
32	10.24	10.76	10.79	10.60	6.83	10.33	5.50	7.56	9.00	8.95	8.05	8.73
34	8.58	9.50	10.27	9.44	5.33	10.00	6.83	7.39	8.15	9.20	8.20	8.72
36	6.78	8.06	10.61	8.48	5.50	6.00	7.00	6.17	5.60	7.60	8.75	8.70
38	5.06	6.37	8.82	6.75	5.83	7.67	6.50	6.67	6.70	8.75	8.25	7.15
40	3.67	5.06	6.42	5.05	6.50	8.50	7.67	7.56	5.10	5.80	8.60	8.02
42	2.70	3.21	4.64	3.52	4.33	4.33	4.50	4.39	3.55	4.20	7.75	6.22
44	1.79	2.33	3.18	2.43	3.50	3.17	4.67	3.78	2.35	3.45	5.65	4.47
46	1.15	1.51	1.97	1.55	2.50	1.67	4.17	2.78	2.10	2.70	4.50	3.43
48	1.09	1.03	1.61	1.24	2.67	1.83	3.17	2.56	1.70	2.00	4.20	3.00
50	0.88	0.81	1.24	0.98	2.50	2.17	3.83	2.67	1.30	1.40	3.25	2.32
52	0.58	0.42	1.00	0.67	1.67	1.17	2.83	2.06	1.10	1.40	1.90	1.53
54	0.33	0.67	0.46	0.49	1.67	0.50	2.67	1.61	0.85	0.80	1.95	1.48
56	0.52	0.58	0.61	0.57	0.83	0.33	1.17	0.78	0.50	0.40	1.20	0.95
58	0.30	0.33	0.46	0.36	0.67	0.33	1.00	0.67	0.65	1.15	0.75	0.55
60	0.24	0.39	0.39	0.34	0.17	0.50	2.50	1.39	0.40	0.25	1.25	1.02
62	0.09	0.15	0.18	0.14	0.17	0.33	0.50	0.33	0.35	0.60	0.50	0.38
64	0.06	0.15	0.33	0.18	0.17	0.17	1.67	0.67	0.40	0.25	0.60	0.52
66	0.03	0.15	0.15	0.11	0.17	0.17	0.67	0.33	0.10	0.25	0.35	0.33
68	0.06	0.15	0.21	0.14	-	0.17	0.50	0.22	0.20	0.50	0.35	0.23
70	0.06	0.15	0.21	0.14	0.17	0.17	0.33	0.22	0.15	0.25	0.40	0.37
72	-	0.09	0.09	0.06	0.17	-	0.17	0.11	0.15	0.10	0.25	0.22
74	-	0.03	0.09	0.04	-	-	0.17	0.06	0.05	0.20	0.40	0.22
76	-	-	0.09	0.03	-	-	-	-	-	0.10	0.25	0.17
78	0.06	-	0.12	0.06	0.17	-	-	0.06	-	0.05	0.35	0.15
80≥	-	0.15	0.18	0.08	-	0.34	0.84	0.40	-	0.25	0.15	0.13

KAYNAKLAR

Anonim, 2002. Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.

Aytuğ, C.N., Yalçın, B.C., Alaçam, E., Türker, H., Özkoç, Ü. ve Gökçen, H., 1990. Koyun-Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği. Tüm-Vet. Hay. Hizm. Yay No: 2, 388-391. İstanbul.

Duncan, D.R., 1955. Multiple Range and Multiple F Test. Biometrics. 11, 1-42.

Emsen, H., 1982. Morkaraman ve İvesi Irkları İle Bunların Kendi Aralarında ve Merinoslarla Melezlenmesinden Elde Edilen Yapağıların Halı Sanayinde Kullanılma Olanakları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Böl., Doçentlik Tezi, Erzurum(Yayımlanmamış).

Geliyi, C. ve İlaslan, M., 1978. Kars İli Çıldır İlçesi Doğruyol Köyünde Yetiştirilen Tuj Koyunlarının Döl, Süt ve Yapağı Verimleri. Kars Deneme ve Üretim İstasyonu Müd., Yay. No: 6, Kars.

Hanoğlu, H., 1987. İvesi ve Tuj Yapağılarının Halı Tipi Yapağı Özelliklerine uygunluk derecesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Böl., Y. Lisans Tezi, Erzurum(Yayımlanmamış).

Harvey, W.R., 1977. Alt Sınıf Sayıları Farklı Deneme Planlarında En Küçük Kareler Analizi, Least-Squares Analysis of Data With Unequal Subclass, W.R. Harveyden Çeviri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 494. Erzurum.

O. Düzgüneş ve E. Pekel, 1983. Orta Anadolu Şartlarında Çeşitli Merinos x Akkaraman Melezlerinin Verim İle İlgili Özellikleri Üzerinde Mukayeseli Araştırmalar. Ankara Üniv. Yay. No: 312, Ankara

İmeryüz, F., Sandıkçıoğlu, M., 1968. Koun Yetiştiriciliğinde Yapağı. Lalahan Zootečni Araş. Enst. Derg.,Yay. No: 22, 24-53.

Özcan, H., 1960. Gökhöyük Devlet Üretim Çiftliği Merinos X Karayaka Melezlerinin Beden Ölçüleri ve Yapağı Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yay. No: 122, 67, 1-70.

Özcan, H., Akı, T., Sarıgül, H., 1973. Kıvırcık ve (Texel koç x Kıvırcık koyun) F Melezlerinde Yapağı Özellikleri. Veterinerlik ve Hayvancılık Araşt. Grubu 4. Bilim Kongresi Tebliği, 5-8 Kasım, 1-5, Ankara.

Öznacar, K., 1971. Ile de France x Akkaraman Melezlerinin Yapağı Özellikleri Üzerine Araştırma. Lalahan Araşt. Enst. Derg., 11(3-4), 56.

Skertchly, A., 1964. Wool. The School of Textile Thecnology. Univ. Of New South Waley. Australia.

Sönmez, R., 1978. Koyunculuk ve Yapağı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 108, 326-373. İzmir.

Telliöğlü, S., 1975. Merinos ve Morkaramanlarla Bunların F₁ ve G₁ Melezleri Arasında Yapağı Özellikleri Bakımından Mukayeseler. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 197, 20, 16-43. Erzurum.

Telliöğlü, S., Emsen, H., Geliyi, C., 1982. Tuj Yapağılarının Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 13, 3-4'den Ayrı Basım.

Turner, H.N., 1971. Exotic Sheep Breeds of possible Value in North Australia. Wool Technology and Sheep Breeding. 18(1), 42-49.

BUZAĞILARIN BÜYÜTÜLMESİNDE ARTAN KOLOSTRUMDAN FORMİK ASİTLE EKŞİTEREK YARARLANMA OLANAKLARI: I. YAZ MEVSİMİNDE DIŞ ORTAMDA VEYA BUZDOLABINDA SAKLANAN ASİTLENDİRİLMİŞ KOLOSTRUMUN BAZI ÖZELLİKLERİNDEKİ DEĞİŞİMLER*

Ibrahim Kaya¹ Can Uzman¹ Harun Uysal¹ Attila Kaya¹

Özet: Siyah Alaca ineklerden doğum sonrası ilk 8 sağımda elde edilen kolostrumdan buzağuların büyütülmesinde yararlanma olanakları iki ayrı deneme yürütülerek incelenmiştir. Birinci denemede buzağulara, formik asit katıldıktan sonra yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrum (KDO) veya formik asit katılan süt ikame yemi verilmiştir. İkinci denemede buzağulara, formik asit katıldıktan sonra buzdolabında (2-4 °C) saklanan kolostrum (KBD) verilmiştir. Sıvı yemlere % 0.23 oranında formik asit katılmıştır. Bir inekten ilk 8 sağımda elde edilen kolostrumun bir araya getirildiği gün 0. gün kabul edilmiş (KDO grubunda 8 adet, KBD grubunda 10 adet kolostrum karışımı) ve her ineğin asitlendirilmiş kolostrum karışımından 0, 5, 10, 15, 20 ve 25. günlerde analiz için örnek alınmıştır. Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrumun pH'sı 0. günde ortalama 4.35 iken 10. günde 3.56'ya düşmüş (P<0.05) ve ardından yükselmeye başlayarak 25. günde 4.59 olmuştur (P<0.05). Buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun pH'sı 20 gün boyunca hemen hemen sabit kalmış, daha sonra ise yükselmeye başlamıştır. Buzdolabında saklanan kolostrumun asitliği, özgül ağırlığı ve KM içeriğinde saklama süresince önemli bir değişim saptanmamıştır. Buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun KM içeriği 0. günde ortalama % 14.13, 25. günde ise % 13.90 olarak saptanmıştır. Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrumun asitliği ilk 10 gün boyunca hızlı bir şekilde yükselmiş (P<0.05), ardından düşmeye başlamıştır. Bu kolostrumun özgül ağırlığı zamana bağlı olarak belirgin şekilde azalmıştır (P<0.05). Söz konusu kolostrumun KM içeriği de zamana bağlı olarak önemli düzeyde azalmıştır. KM içeriği 0. günde ortalama % 14.00 iken, 15. günde % 12.21'e ve 25. günde % 9.95'e düşmüştür (P<0.05). Asitlendirilmiş kolostrumun buzdolabında saklanması etkin bir koruma sağlamıştır.

Anahtar kelimeler: Asitlendirilmiş kolostrum, saklama koşulları, asitlik, kuru madde

Utilization Possibilities of Surplus Colostrum by Acidification with Formic Acid in Rearing Calves. I. Changes in Some Characteristics of Acidified Colostrum Stored at Summer Ambient Temperatures or in a Refrigerator

Abstract: Use of surplus colostrum, which was collected from the first eight milkings postpartum in Holstein cows, in calf rearing programs was investigated in two trials. In trial 1, colostrum that was acidified with formic acid and stored at summer ambient temperatures (ACAT), or milk replacer that was acidified with formic acid was fed to calves. In trial 2, calves were fed colostrum stored in a refrigerator (2 to 4 °C) after formic acid addition (ACRE). Liquid diets were acidified with formic acid at 0.23% vol/wt. Each batch of acidified colostrum (8 batches in ACAT and 10 batches in ACRE) was labelled 0 days old when the colostrum from the first eight milkings was mixed. Colostrum samples were collected at days 0, 5, 10, 15, 20, and 25 of storage. The mean pH for acidified colostrum stored at summer ambient temperatures was 4.35 at day 0, it decreased to 3.56 at day 10 (P<0.05) and then began increasing and rose to 4.59 on the 25th day of storage (P<0.05). The mean pH for acidified colostrum stored in the refrigerator was almost constant during 20 days of storage. Then it began increasing, but the increase was slow. During the storage period, there was no significant change in titratable acidity, specific gravity, or DM content of the acidified colostrum stored in refrigerator. The DM content of the colostrum stored in the refrigerator was 14.13% at day 0, and 13.90% at day 25. The titratable acidity of the acidified colostrum stored at summer ambient temperatures increased rapidly during the first 10 days of storage (P<0.05) and then began decreasing. There was a marked decline with time in the specific gravity of the colostrum stored at summer ambient temperatures (P<0.05). The DM content of the acidified colostrum stored at summer ambient temperatures decreased significantly with storage time. It was 14.00% at day 0, and declined to 12.21% at day 15 and to 9.95% at day 25 (P<0.05). Storing acidified colostrum in a refrigerator ensured an effective preservation.

Key words: Acidified colostrum, storage conditions, acidity, dry matter

Giriş

İneklerden doğum sonrası ilk 3-4 gün içerisinde elde edilen kolostrum, buzağuların tüketebileceğinden oldukça fazladır. Kolostrum satılmadığı için artan kısmın büyük bir miktarı genellikle dökülmektedir. Artan kolostrum uygun şekilde saklandığı takdirde, buzağı büyütmede tam yağlı süt veya süt ikame yemi (SIY) yerine kullanılabilecek, yüksek besleyici değerinde ve ekonomik önemi olan bir sıvı yem kaynağıdır.

Kolostrum, dondurularak içerdiği besin maddeleri kayba uğramadan saklanabilmektedir. Ancak, kolostrumun dondurularak saklanması için dondurucuya gereksinim vardır. Ayrıca, dondurmak için porsiyonlara ayırma ve yemleme öncesi çözündürme işlemlerinin yapılması gerekmektedir (Foley ve Otterby, 1978).

Kolostrum, fermantasyon yoluyla da saklanabilmektedir. İlk olarak Swannack (1971), kolostrumun doğal fermantasyona bırakılarak

* Bu araştırma, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (99-ZRF-045 numara proje). Çalışma, 2003 yılında Pak. J. Biol. Sci. (6 (14): 1208-1213) dergisinde yayınlanmıştır.

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova 35100 İzmir.

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, Bornova 35100 İzmir.

başarı ile saklanabildiğini ve bu fermente ürünün buzağılar tarafından isteyerek tüketildiğini bildirmiştir. Yapılan değişik çalışmalar, fermente kolostrumun buzağı büyütmede tam yağlı süt veya SİY yerine kullanılabilirliğini göstermiştir (Muller ve ark., 1975; Yu ve ark., 1976; Otterby ve ark., 1976; Jenny ve ark., 1977a). Bununla birlikte, kolostrumun sıcak ortamda saklanması sırasında çeşitli sorunlar ortaya çıkmıştır. Değişik araştırmacılar, kolostrum sıcak ortamda saklandığında, istenmeyen fermentasyon, yüksek asitlik, kokuşma, buzağılarda tüketim isteksizliği, protein özelliğinde olmayan azot (NPN) miktarında artış ya da besin maddesi kayıplarında artış olduğunu bildirmiştir (Muller ve Syhre, 1975; Muller ve ark., 1976; Rindsig, 1976; Jenny ve ark., 1977b; Polzin ve ark., 1977; Rindsig ve Bodoh, 1977; Rindsig ve ark., 1977).

Özellikle sıcak ortamlarda fermentasyonu kontrol altına almak amacıyla kimyasal katkı maddeleri kullanılmıştır. Laboratuvar ve besleme denemelerinde, kolostruma koruyucu olarak propiyonik asit, formik asit, laktik asit ve asetik asit gibi organik asitler ve formaldehit katılmıştır (Muller ve Syhre, 1975; Polzin ve ark., 1977; Rindsig ve Bodoh, 1977; Rindsig ve ark., 1977; Foley ve Otterby, 1979; Mbuthia ve ark., 1997). Bazı çalışmalarda, söz konusu sıvı kimyasalların kullanımı sırasında uygulayıcıya verebileceği zararlardan kaçınmak amacıyla, benzoik asit, sodyum benzoat (Muller ve Smallcomb, 1977; Jenny ve ark., 1980) ve adipik asit (Foley ve Otterby, 1979) gibi katı kimyasallar da kullanılmıştır.

Yüksek sıcaklıklarda saklanan kolostruma propiyonik asit, formik asit, formaldehit, benzoik asit veya sodyum benzoat katılması durumunda, pH belli bir düzeyde kalmakta, koku ve kıvamda fazla bir değişiklik olmamakta, besin madde kayıpları azalmakta ve bakteriyel çoğalma gecikmektedir (Muller ve Syhre, 1975; Carlson ve Muller, 1977; Muller ve Smallcomb, 1977; Polzin ve ark., 1977; Rindsig ve ark., 1977).

Bu çalışmanın amacı, yaz mevsiminde dış ortamda veya bir buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun bazı özelliklerindeki değişimleri incelemektir.

Materyal ve Yöntem

Siyah Alaca buzağuların büyütülmesinde, artan kolostrumdan formik asitle ekşiterek yararlanma olanaklarını incelemek amacıyla iki ayrı deneme yürütülmüştür. Birinci denemede buzağılara, yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrum (KDO) veya asitlendirilmiş süt ikame yemi (SİY) verilmiştir. Deneme yaz ayları boyunca devam etmiş ve bitinceye kadar dış ortamda bekletilen kolostrumda aşırı ekşime ve kötü koku oluşmuştur. Buna bağlı olarak buzağılarda tüketim problemleri ortaya çıkmıştır. Bu olumsuz gelişmeler

üzerine ikinci bir deneme yürütülmüş ve bu denemede buzağılara buzdolabında (2-4 °C) saklanan asitlendirilmiş kolostrum (KBD) verilmiştir.

Denemeler, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde (Bornova) yürütülmüştür. KDO ve SİY grubundaki buzağılar, birer buzağı dışında, Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nden getirilmiştir. KBD grubunda ise Zootečni Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde doğan buzağılar yer almıştır. Deneme 1 Haziran-Ekim, deneme 2 ise Eylül-Mart aylarında yürütülmüştür. Denemelerin yürütüldüğü Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında Bornova'da ortalama hava sıcaklığı sırasıyla 26.2, 29.7, 28.6, 23.3, 17.5, 14.0, 10.1, 9.9, 9.4 ve 15.4 °C olarak saptanmıştır. KDO ve KBD gruplarında yer alan her buzağıya kendi anasından elde edilen kolostrum verilmiştir. Analarından elde edilen kolostrum bittikten sonra buzağılara 5. hafta sonuna kadar formik asit katılan tam yağlı süt içirilmiştir. SİY grubundaki buzağılara yerli bir firma tarafından üretilen ve tamamen süt kökenli olduğu bildirilen SİY verilmiştir. SİY, 1:7 (1 kg SİY + 7 kg su) oranında sulandırılmıştır.

Denemeye alınan buzağuların analarından doğum sonrası ilk 8 sağımda elde edilen kolostrum formik asit katılarak, 60 veya 120 litrelik kapaklı plastik bidonlarda ayrı olarak saklanmıştır. Bir inekten elde edilen kolostrumun asitlendirilmesi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Önce, doğum sonrası 1-4. sağımda elde edilen ve buzağı içtikten sonra artan kolostrum biriktirilerek 4. sağımdan sonra asitlendirilmiştir (1. karışım). Ardından, doğum sonrası 5-8. sağımlarda elde edilen kolostrum biriktirilerek 8. sağımdan sonra asitlendirilmiştir (2. karışım). Daha sonra bu iki karışım bir araya getirilmiştir (toplam karışım). Denemeye alınan buzağı sayısına bağlı olarak KDO grubunda 8 adet, KBD grubunda ise 10 adet toplam karışım elde edilmiştir.

KDO grubunda 1.ve 2. karışımlar, tamamlanincaya kadar Ziraat Fakültesi Çiftliği'nde soğuk bir ortamda (10-15 °C) bekletilmiştir. Tamamlanan her karışım denemenin yürütüldüğü yere getirilmiş ve ardından asitlendirilmiştir. Birinci ve toplam karışımlar asitlendirme sonrası yaz mevsiminde dış ortamda (kapalı ahırda ortam sıcaklığında) tutulmuştur. KBD grubunda ise kolostrum karışımları asitlendirme öncesi ve sonrasında Zootečni Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde bulunan sanayi tipi bir buzdolabında 2-4 °C'de saklanmıştır.

Kolostrum, SİY ve sütün asitlendirilmesinde % 98-100'lük saf formik asit (Riedel-de Haën) kullanılmıştır. Söz konusu sıvı yemlere asitin daha homojen karıştırılabilmesi ve karıştırılan kişinin saf asitle temasından kaynaklanabilecek olası bir tehlikeyi önlemek için formik asit 1:10 oranında (0.1 litre formik asit + 1 litre su) sulandırılmıştır. Sıvı

yemlere kg başına 25 ml seyreltik formik asit katılmıştır. Böylece 1 kg sıvı yeme yaklaşık 2.27 ml saf formik asit katılmış (yaklaşık % 0.23) ve sıvı yemlerin pH'sı 4.4-4.6 düzeyine düşürülmüştür. Sıvı yemin sıcaklığının asitlendirme işlemi sırasında 20 °C'nin altında olmasına özen gösterilmiştir.

Tüm sıvı yemlerde asitlendirme öncesi ve sonrası pH ölçümü yapılmıştır. Denemelerde kolostrumu kullanılan 18 inekten her birinin 1. ve 2. kolostrum karışımlarından asitlendirme sonrasında örnek alınmıştır. Daha sonra da elde edilen toplam karışımdan örnek alınmıştır. Toplam karışımın elde edildiği gün 0. gün kabul edilmiş ve ardından karışım bitinceye kadar 5 günde bir pH ölçülmüş ve örnek alınmıştır. Kullanılan asitlendirilmiş süt ve SİY'nin bileşimini saptamak amacıyla da denemelerin değişik dönemlerinde örnekler alınmıştır. Alınan sıvı yem örnekleri laboratuvar analizleri öncesi 1-3 gün buzdolabında saklanmıştır.

Kolostrum, tam yağlı süt ve SİY'nde özgül ağırlık laktodansimetre ile, asitlik derecesi Soxhlet-Henkel cinsinden (°SH), kuru madde (KM) ve kül miktarları Gravimetrik yöntemle, yağ Gerber yöntemiyle (Oysun, 1991), protein (% toplam azot x 6.38 = % protein) mikrokjeldahl yöntemiyle (Anonymous, 1981) belirlenmiştir. Laktoz miktarı ise hesapla (KM-(protein+yağ+kül)) bulunmuştur. Sıvı yemlerde pH ve sıcaklık ölçümleri, SenTix 41 pH elektrodlu, WTW pH 330 modeli portatif pH-metre ile gerçekleştirilmiştir.

Verilerin istatistik analizinde SPSS (SPSS Inc., Chicago, USA) programı kullanılmıştır. Muamele

içinde farklı günlerdeki pH, asitlik, özgül ağırlık ve KM ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, sıvı yemlere ilişkin analiz sonuçları ile yaz mevsiminde dış ortamda veya bir buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun bazı özelliklerindeki değişimler sunulmuştur.

Kolostrum, tam yağlı süt ve SİY'nin asitlendirme işlemi sonrasında ölçülen pH değerleri ile alınan örneklerde yapılan asitlik, özgül ağırlık tayini ve besin madde analizlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Kolostrumun KM, protein ve yağ içeriğinin süt ve SİY'ne göre daha yüksek, laktoz içeriğinin ise daha düşük olduğu saptanmıştır.

KBD ve KDO gruplarında kolostrumun asitlendirme öncesi ve sonrası ortalama pH değerleri Çizelge 2'de görülmektedir. KBD grubunda 1-4. ve 5-8. sağımda elde edilen kolostrumların asitlendirme öncesi pH değerleri sırasıyla 6.42 ve 6.45, KDO grubunda ise söz konusu pH değerleri sırasıyla 6.09 ve 5.90 olarak saptanmıştır. Asit eklenmesi sonrasında KBD grubunda 1-4. ve 5-8. sağımda elde edilen kolostrumların pH değerleri sırasıyla 4.81 ve 4.50 düzeyine düşmüş, toplam karışımda ise ortalama pH değeri 4.67 olarak bulunmuştur. KDO grubunda 1-4. ve 5-8. sağımda elde edilen kolostrumların asitlendirme sonrasında pH değerleri sırasıyla 4.41 ve 4.29 düzeyine inmiş, toplam karışıma ait ortalama pH değeri ise 4.35 olarak saptanmıştır.

Çizelge 1. Asitlendirilmiş kolostrum, SİY (sulandırılmış halde) ve tam yağlı sütün bileşimi ve özellikleri (ortalama ± standart sapma)

	Kolostrum ¹			SİY ²	Süt ²
	1-4. sağıım	5-8. sağıım	Toplam karışım		
pH	4.63 ± 0.29	4.41 ± 0.17	4.53 ± 0.20	4.64 ± 0.08	4.39 ± 0.08
Asitlik, °SH	38.92 ± 7.19	35.41 ± 6.80	34.28 ± 2.94	28.79 ± 2.52	29.34 ± 2.82
Özgül ağırlık	1.041 ± 0.005	1.037 ± 0.005	1.036 ± 0.004	1.040 ± 0.003	1.033 ± 0.002
Kuru madde, %	15.92 ± 1.98	13.59 ± 0.93	14.02 ± 0.78	12.29 ± 0.47	12.38 ± 0.30
Protein, %	6.44 ± 1.40	5.05 ± 1.04	5.19 ± 0.93	3.96 ± 0.65	3.73 ± 0.06
Yağ, %	4.27 ± 0.82	4.31 ± 0.73	4.25 ± 0.57	1.83 ± 0.17	3.55 ± 0.37
Laktoz, %	3.75 ± 1.02	3.55 ± 0.92	3.83 ± 0.82	5.66 ± 0.81	4.19 ± 0.21
Kül, %	0.85 ± 0.13	0.75 ± 0.13	0.75 ± 0.13	0.81 ± 0.12	0.64 ± 0.11

¹ KBD ve KDO gruplarında yer alan 18 buzağının analarından elde edilen kolostruma ilişkin ortalama değerler

² Değişik zamanlarda alınan örneklerle ilişkin ortalama değerler

Çizelge 2. KBD ve KDO gruplarında kolostrumun asitlendirme öncesi ve sonrası pH değerleri (ortalama ± standart sapma)

	Kolostrum-Buzdolabı (KBD) (n=10)			Kolostrum-Dış ortam (KDO) (n=8)		
	1-4. sağıım	5-8. sağıım	Toplam karışım	1-4. sağıım	5-8. sağıım	Toplam karışım
Asitlendirme öncesi	6.42 ± 0.12 (9.8 ± 3.8) ¹	6.45 ± 0.10 (10.4 ± 2.6)	-	6.09 ± 0.32 (18.6 ± 6.2)	5.90 ± 0.54 (17.0 ± 4.7)	-
Asitlendirme sonrası	4.81 ± 0.10 (9.9 ± 3.2)	4.50 ± 0.11 (10.6 ± 2.6)	4.67 ± 0.07 (8.5 ± 2.3)	4.41 ± 0.30 (23.8 ± 3.3)	4.29 ± 0.15 (20.3 ± 4.2)	4.35 ± 0.14 (23.1 ± 3.9)

¹ pH ölçümü sırasında kolostrumun sıcaklığı, °C (ortalama ± standart sapma)

Çizelge 3. Tam yağlı süt ve SİY'nin asitlendirme öncesi ve sonrası pH değerleri (ortalama ± standart sapma)

	Süt (n=25)	SİY (n=28)
Asitlendirme öncesi	6.73 ± 0.11 (10.1 ± 6.5) ¹	6.38 ± 0.08 (25.4 ± 2.3)
Asitlendirme sonrası	4.39 ± 0.08 (11.3 ± 6.8)	4.64 ± 0.08 (25.4 ± 2.4)

¹ pH ölçümü sırasında süt veya SİY'nin sıcaklığı, °C (ortalama ± standart sapma)

Tam yağlı sütün asitlendirme öncesi ve sonrası ortalama pH değerleri sırasıyla 6.73 ve 4.39, SİY'ne ilişkin söz konusu pH değerleri ise sırasıyla 6.38 ve 4.64 olarak saptanmıştır (Çizelge 3).

Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı pH değişimi Çizelge 4'te görülmektedir. Söz konusu çizelgede pH ölçümü sırasında kolostrumun sıcaklığı da verilmiştir. Buzdolabında saklanan kolostrumun 0. gündeki ortalama sıcaklığı, 5, 10, 15, 20 ve 25. günlerde ölçülen sıcaklıklardan daha yüksektir. Bunun nedeni, 0. gündeki sıcaklık ölçümünün, 8. sağıımdan elde edilen ılık kolostrumun buzdolabında tutulan kolostruma eklenmesinden hemen sonra yapılmasıdır. Buzdolabında saklanan kolostrumun pH değeri 0. günde 4.67 iken biraz yükselerek 5. günde 4.76 değerine ulaşmıştır (P<0.05). Bu yükseliş, 5. gündeki pH ölçümü sırasında kolostrumun sıcaklığının daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir. Daha sonra pH

değeri ilk 20 gün boyunca hemen hemen sabit kalmıştır. pH değeri 20. günden sonra yükselmeye başlamıştır (P<0.05). Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumun 0. günde 4.35 olan pH değeri belirgin şekilde düşerek 5. günde 3.70, 10. günde ise 3.56 değerine inmiştir (P<0.05). Daha sonra pH yükselmeye başlayarak 25. günde 4.59 değerine ulaşmıştır (P<0.05).

Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı asitlik (°SH) değişimi Çizelge 5'te verilmiştir. Buzdolabında saklanan kolostrumun asitlik derecesinde saklama süresince önemli bir değişim olmamıştır. Buna karşılık, yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumun asitlik derecesi ilk 10 günde hızlı bir şekilde yükselmiş (P<0.05) ve ardından düşmeye başlamıştır. Asitlik derecesi 0. günde 35.39 iken, 5. günde 67.89, 10. günde 111.66 değerine ulaşmış, 25. günde ise 85.66 düzeyine düşmüştür.

Çizelge 4. Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı pH değişimi (ortalama ± standart sapma)

Süre	Kolostrum-Buzdolabı (KBD)			Kolostrum-Dış ortam (KDO) ¹		
	n	Sıcaklık ²	pH	n	Sıcaklık ²	pH
0. gün	10	8.54 ± 2.26	4.67 ± 0.07 ^c	8	23.09 ± 3.87	4.35 ± 0.14 ^a
5. gün	10	2.08 ± 0.35	4.76 ± 0.06 ^b	8	27.96 ± 0.94	3.70 ± 0.30 ^b
10. gün	9	2.74 ± 1.60	4.73 ± 0.05 ^{b,c}	8	26.93 ± 0.68	3.56 ± 0.23 ^b
15. gün	8	2.43 ± 1.21	4.79 ± 0.06 ^b	8	27.15 ± 1.19	3.59 ± 0.26 ^b
20. gün	8	2.73 ± 0.93	4.78 ± 0.06 ^b	7	27.47 ± 3.36	3.81 ± 0.30 ^b
25. gün	8	2.74 ± 0.63	4.89 ± 0.08 ^a	7	27.73 ± 2.23	4.59 ± 1.00 ^a

Olasılık düzeyi

¹ Haziran-Eylül ayları

² pH ölçümü sırasında kolostrumun sıcaklığı, °C (ortalama ± standart sapma)

a, b, c Aynı sütunda değişik harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

*** P<0.001

Çizelge 5. Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı asitlik ($^{\circ}\text{SH}$) değişimi (ortalama \pm standart sapma)

Süre	Kolostrum-Buzdolabı (KBD)			Kolostrum-Dış ortam (KDO) ¹		
	n	Ortalama	Standart sapma	n	Ortalama	Standart sapma
0. gün	10	33.56	2.44	8	35.39 ^c	3.21
5. gün	10	35.51	4.13	8	67.89 ^b	25.50
10. gün	10	35.54	4.23	7	111.66 ^a	21.21
15. gün	8	35.53	4.40	7	93.65 ^{a,b}	35.04
20. gün	8	34.78	4.26	7	92.48 ^{a,b}	30.96
25. gün	7	31.03	2.06	5	85.66 ^{a,b}	24.23
Olasılık düzeyi	ÖD			***		

¹ Haziran-Eylül ayları

a, b, c Aynı sütunda değişik harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

ÖD = Önemli değil (P>0.10); *** P<0.001

Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı özgül ağırlık değişimi Çizelge 6'da görülmektedir. Buzdolabında saklanan kolostrumun özgül ağırlığında 25 gün boyunca bir değişim olmamıştır. Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumun özgül ağırlığında ise zamana bağlı olarak belirgin bir düşüş olduğu saptanmıştır. Bu grupta 0. günde 1.036 olan özgül ağırlık, zamanla azalarak 25. günde 1.026 değerine düşmüştür (P<0.05).

Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı KM (%) değişimi Çizelge 7'de

verilmiştir. Buzdolabında saklanan kolostrumun KM içeriğinde saklama süresince önemli bir değişim saptanmamıştır. Bu grupta 0. günde % 14.13 olan KM içeriği, 25. günde % 13.90 olarak bulunmuştur. Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumun KM içeriği ise zamana bağlı olarak belirgin düzeyde azalmıştır. Bu grupta 0. günde % 14.00 olarak saptanan KM içeriği, 15. günde % 12.21, 25. günde ise % 9.95 düzeyine inmiştir (P<0.05).

Çizelge 6. Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı özgül ağırlık değişimi (ortalama \pm standart sapma)

Süre	Kolostrum-Buzdolabı (KBD)			Kolostrum-Dış ortam (KDO) ¹		
	n	Ortalama	Standart sapma	n	Ortalama	Standart sapma
0. gün	10	1.036	0.002	8	1.036 ^a	0.005
5. gün	10	1.037	0.002	8	1.033 ^{a,b}	0.004
10. gün	10	1.037	0.002	7	1.031 ^{a,b,c}	0.005
15. gün	8	1.037	0.002	7	1.031 ^{a,b,c}	0.006
20. gün	8	1.036	0.001	7	1.029 ^{b,c}	0.005
25. gün	7	1.037	0.002	5	1.026 ^c	0.007
Olasılık düzeyi	ÖD			*		

¹ Haziran-Eylül ayları

a, b, c Aynı sütunda değişik harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

ÖD = Önemli değil (P>0.10); * P<0.05

Çizelge 7. Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı kuru madde (%) değişimi (ortalama \pm standart sapma)

Süre	Kolostrum-Buzdolabı (KBD)			Kolostrum-Dış ortam (KDO) ¹		
	n	Ortalama	Standart sapma	n	Ortalama	Standart sapma
0. gün	10	14.13	1.09	8	14.00 ^a	0.76
5. gün	10	14.21	1.41	8	12.88 ^{a,b}	1.13
10. gün	10	13.97	0.92	7	12.48 ^{a,b}	0.96
15. gün	8	14.09	1.01	7	12.21 ^b	2.26
20. gün	8	13.95	1.05	7	11.19 ^{b,c}	1.92
25. gün	7	13.90	0.59	5	9.95 ^c	1.47
Olasılık düzeyi	ÖD			***		

¹ Haziran-Eylül ayları

a, b, c Aynı sütunda değişik harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

ÖD = Önemli değil (P>0.10); *** P<0.001

Tartışma

Sıvı yemlerden asitlendirme işleminin hemen ardından alınan örneklerde yapılan analizlerin sonuçları (Çizelge 1), 5-8. sağımda elde edilen kolostrumun (2. karışım), 1-4. sağımda elde edilen kolostruma (1. karışım) göre daha az KM, protein ve kül, benzer düzeyde yağ içerdiğini, özgül ağırlığının daha düşük olduğunu göstermiştir. Foley ve Otterby (1978) ve Schmidt ve ark. (1988) da, kolostrumdan normal süte geçildikçe KM, protein ve kül içeriklerinin ve özgül ağırlığın azaldığını bildirmektedir. İlk 8 sağımda elde edilen kolostrumun (toplam karışım) bileşimi genel olarak, 5-8. sağımda elde edilen kolostrumun bileşimine yakın bulunmuştur. Bunun nedeni, gün geçtikçe artan süt verimine bağlı olarak toplam karışımın yaklaşık 2/3'ünün 5-8. sağımda elde edilen kolostrum olmasıdır.

Kolostrum karışımlarının asitlendirme öncesi pH değerleri, yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumda buzdolabında saklanan kolostruma göre daha düşük bulunmuştur (Çizelge 2). Bunun nedeni, dış ortamda saklanan kolostrumun, elde edildiği işletmede (Ziraat Fakültesi Çiftliği) uygun olmayan koşullarda (doğumhanede) sağılmış olması, ayrıca 4 sağım birikinceye kadar geçen asitlendirme öncesi sürede yeterince soğutulamamış olmasıdır. Söz konusu olumsuz koşullar, kolostruma formik asit katılmadan önce fermentasyon başlamasına neden olmuştur. Bu sakıncayı gidermek için kolostrumun sağıldıktan hemen sonra asitlendirilmesi uygun olacaktır. Nitekim Muller ve ark. (1976), yaz aylarında yürüttükleri denemede kolostruma propiyonik asit eklemek için 3 sağım beklemelerinin istenmeyen bir fermentasyonun başlamasına yol açmış olabileceğini bildirmektedir. Çalışmamızda, buzdolabında saklanan kolostrum ise elde edildiği işletmede (Zootekni Bölümü Sığırcılık İşletmesi) sağım yerinde sağılmış ve asitlendirme öncesi sürede buzdolabında (2-4 °C) tutulmuştur. Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumda asitlendirme sonrası pH da, asitlendirme öncesi düşük pH'ya bağlı olarak, buzdolabında saklanan kolostrumun pH'sına göre daha düşük bulunmuştur.

Yaz mevsiminde dış ortamda bekletilen kolostrumun pH'sı toplam karışımın oluşturulmasını izleyen 5 günlük sürede hızla düşmüş, 15. günden sonra ise yükselmeye başlamıştır. Asitlendirilmiş kolostrumda pH'nın düşmesi, asit eklenmesine rağmen fermentasyonun devam ettiğini göstermektedir. Otterby ve ark. (1980) da, propiyonik asit eklendikten sonra bekletilen kolostrumun özellikle yaz aylarında pH'sının düştüğünü ve titre edilebilen asidin yaklaşık % 50'sinin propiyonik asit dışında bir asit olduğunu saptamıştır. Araştırmacılar bunu, asitlendirme sonrasında önemli düzeyde fermentasyon oluştuğu şeklinde yorumlamıştır. Diğer yandan Carlson ve

Muller (1977) propiyonik asidin, Muller ve Syhre (1975) propiyonik ve formik asidin sıcak ortam koşullarında kolostrumun pH'sını yaklaşık 3 hafta boyunca sabit düzeyde tuttuğunu belirlemiştir.

Gerek çalışmamızda gerekse diğer çalışmalarda elde edilen bulgular, kolostruma fermentasyon başlamadan önce asit katılmasının daha etkin bir koruma sağlayacağını göstermektedir.

Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrumda 15. günden itibaren pH değerinin yükselmesinin nedeni proteinlerin amino asitler düzeyinde parçalanmasına bağlanabilir. Nitekim amino asitlerin parçalanması sonucu ortaya çıkan amonyak ve amin gibi ürünler ortam pH'sının yükselmesine neden olmaktadır (Çon ve Gökalp, 1997).

Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumun asitliği, eşit orantılı olmamakla birlikte pH düştükçe artmış, pH yükselmeye başladığında ise asitlik azalmaya başlamıştır. Fermentasyon sırasında asit üretimine bağlı olarak asitlik derecesi artmakta, pH değeri ise düşmektedir (Bush ve ark., 1980).

Buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun pH ve asitlik değerleri, 25 günlük saklama süresi boyunca önemli bir değişim göstermemiştir. Bu durum, söz konusu kolostrumun temiz koşullarda sağılması ve gerek asitlendirme öncesi gerekse sonrasında buzdolabında saklanması sonucu önemli bir fermentasyon oluşmaması ile açıklanabilir.

Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrumun özgül ağırlığı ve KM içeriği 25 günlük saklama süresinde belirgin bir azalma göstermiştir. KM içeriği 0. günde % 14 iken, 25. günde % 9.95'e düşmüştür. Kolostrum dış ortam sıcaklığında saklandığında kimyasal katkı maddeleri katılsa da katılmasa da zamanla KM içeriği azalmaktadır (Otterby ve ark., 1976, 1977; Daniels ve ark., 1977; Rindsig ve ark., 1977). Ancak KM kaybının düzeyi mevsime, kullanılan kimyasala ve katılan kimyasal miktarına göre değişebilmektedir. Bazı araştırmacılar, yaz aylarında propiyonik asit katılan kolostrumda KM içeriğinin doğal fermente kolostruma göre daha yüksek olduğunu saptamıştır (Carlson ve Muller, 1977; Polzin ve ark., 1977). Buna karşılık Muller ve ark. (1976) ile Rindsig ve Bodoh (1977), propiyonik asit katılan kolostrumun doğal fermente veya formaldehit katılan kolostruma göre daha az KM içerdiğini saptamıştır. Saklama süresine bağlı olarak KM içeriğindeki azalma, mikroorganizma faaliyeti sonucu protein, yağ ve laktozdaki azalmadan kaynaklanmaktadır (Carlson ve Muller, 1977). Çalışmamızda, yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrumdaki önemli düzeyde KM kaybı, asitlendirme öncesinde fermentasyon başlaması ve asit katılmasına rağmen yüksek hava sıcaklığının da etkisiyle

fermantasyonun yoğun şekilde devam etmesi ile açıklanabilir. Buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun ise gerek özgül ağırlığı gerekse KM içeriği 25 gün boyunca hemen hemen sabit kalmıştır. Kolostrum dondurularak da saklanabilmekte ve dondurulmuş kolostrumun bileşiminde bir değişme olmamaktadır (Carlson ve Muller, 1977). Buzdolabında saklanan kolostrumun saklama süresince pH, asitlik, özgül ağırlık ve KM'sinde belirgin bir değişim olmaması, kolostrumun asitlendirildikten sonra buzdolabında saklanmasının, 3-4 haftalık bir süre için, dondurarak saklamaya yakın bir koruma etkisi sağladığını göstermektedir.

Teşekkür

Projenin yürütülmesi için maddi destek sağlayan Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu başta olmak üzere projeye katkıda bulunan tüm kişi ve kurumlara teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonymous, 1981. Handbuch zur Stickstoff Bestimmung nach Kjeldahl. Gerhardt GmbH, Bonn.
- Bush, R.S., McQueen, R.E., Nicholson, J.W.G. 1980. Chemical changes in bovine colostrum preserved with formalin or by fermentation. J. Dairy Sci. 63: 464-470.
- Carlson, S.M.A., Muller, L.D. 1977. Compositional and metabolic evaluation of colostrum preserved by four methods during warm ambient temperatures. J. Dairy Sci. 60: 566-571.
- Çon, A.H., Gökalp, H.Y. 1997. Gıda Mikrobiyolojisi. Pamukkale Üniv. Müh. Fak. Ders Notları, Yayın No: 007. Müh. Fak. Basım Ünitesi, Denizli.
- Daniels, L.B., Hall, J.R., Hornsby, Q.R., Collins, J.A. 1977. Feeding naturally fermented, cultured, and direct acidified colostrum to dairy calves. J. Dairy Sci. 60: 992-996.
- Foley, J.A., Otterby, D.E. 1978. Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum: A review. J. Dairy Sci. 61: 1033-1060.
- Foley, J.A., Otterby, D.E. 1979. Performance of calves fed colostrum stored by freezing, fermentation, or treatment with lactic or adipic acid. J. Dairy Sci. 62: 459-467.
- Jenny, B.F., Costello, B.A., Van Dijk, H.J. 1980. Performance of calves fed colostrum treated with sodium benzoate or benzoic acid. J. Dairy Sci. 63: 959-963.
- Jenny, B.F., Mills, S.E., O'Dell, G.D. 1977a. Dilution rates of sour colostrum for dairy calves. J. Dairy Sci. 60: 942-946.
- Jenny, B.F., O'Dell, G.D., Johnson, M.G. 1977b. Microbial and acidity changes in colostrum fermented by natural flora at low and high ambient temperatures. J. Dairy Sci. 60: 453-457.
- Mbuthia, E.W., Klobasa, F., Gachui, C.K., Abate, A. 1997. Effect of treatment with formaldehyde and formic acid on immunoglobulin content of stored bovine colostrum. Anim. Feed Sci. Tech. 67: 291-298.
- Muller, L.D., Beardsley, G.L., Ludens, F.C. 1975. Amounts of sour colostrum for growth and health of calves. J. Dairy Sci. 58: 1360-1364.

- Muller, L.D., Ludens, F.C., Rook, J.A. 1976. Performance of calves fed fermented colostrum or colostrum with additives during warm ambient temperatures. J. Dairy Sci. 59: 930-935.
- Muller, L.D., Smallcomb, J. 1977. Laboratory evaluation of several chemicals for preservation of excess colostrum. J. Dairy Sci. 60: 627-631.
- Muller, L.D., Syhre, D.R. 1975. Influence of chemicals and bacterial cultures on preservation of colostrum. J. Dairy Sci. 58: 957-961.
- Otterby, D.E., Dutton, R.E., Foley, J.A. 1977. Comparative fermentations of bovine colostrum milk. J. Dairy Sci. 60: 73-78.
- Otterby, D.E., Johnson, D.G., Foley, J.A., Tomsche, D.S., Lundquist, R.G., Hanson, P.J. 1980. Fermented or chemically-treated colostrum and nonsalable milk in feeding programs for calves. J. Dairy Sci. 63: 951-958.
- Otterby, D.E., Johnson, D.G., Polzin, H.W. 1976. Fermented colostrum or milk replacer for growing calves. J. Dairy Sci. 59: 2001-2004.
- Oysun, G. 1991. Süt Ürünlerinde Analiz Yöntemleri (I. Basım). Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 504. E.Ü.Z.F. Ofset Basımevi, İzmir.
- Polzin, H.W., Otterby, D.E., Johnson, D.G. 1977. Responses of calves fed fermented or acidified colostrum. J. Dairy Sci. 60: 224-234.
- Rindsig, R.B. 1976. Sour colostrum dilutions compared to whole milk for calves. J. Dairy Sci. 59: 1293-1300.
- Rindsig, R.B., Bodoh, G.W. 1977. Growth of calves fed colostrum naturally fermented, or preserved with propionic acid or formaldehyde. J. Dairy Sci. 60: 79-84.
- Rindsig, R.B., Janecke, J.G., Bodoh, G.W. 1977. Influence of formaldehyde and propionic acid on composition and microflora of colostrum. J. Dairy Sci. 60: 63-72.
- Schmidt, G.H., Van Vleck, L.D., Hutjens, M.F. 1988. Principles of Dairy Science. 2nd ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Swannack, K.P. 1971. Dairy heifer calf rearing on cold milk substitute or colostrum. Anim. Prod. 13: 381.
- Yu, Y., Stone, J.B., Wilson, M.R. 1976. Fermented bovine colostrum for Holstein replacement calf rearing. J. Dairy Sci. 59: 936-943.

BUZAĞILARIN BÜYÜTÜLMESİNDE ARTAN KOLOSTRUMDAN FORMİK ASİTLE EKŞİTEREK YARARLANMA OLANAKLARI. II. YAZ MEVSİMİNDE DIŞ ORTAMDA VEYA BUZDOLABINDA SAKLANAN ASİTLENDİRİLMİŞ KOLOSTRUMUN BUZAĞI PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİ*

Can Uzmay¹

İbrahim Kaya¹

Attila Kaya¹

Özet: Siyah Alaca ineklerden doğum sonrası ilk 8 sağımda elde edilen kolostrumdan buzağuların büyütülmesinde yararlanma olanakları iki ayrı deneme yürütülerek incelenmiştir. Birinci denemede buzağulara, formik asit katıldıktan sonra yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrum (KDO) veya formik asit katılan süt ikame yemi (SİY) verilmiştir. KDO grubunda 8, SİY grubunda 10 buzağı yer almıştır. İkinci denemede 10 buzağıya, formik asit katıldıktan sonra buzdolabında (2-4 °C) saklanan kolostrum (KBD) verilmiştir. KDO ve KBD gruplarında yer alan buzağulara, analarından elde edilen kolostrum bittikten sonra süttten kesime kadar, formik asit katılan tam yağlı süt verilmiştir. Sıvı yemlere % 0.23 oranında formik asit katılmıştır. Kolostrum buzağulara günde canlı ağırlıklarının % 9'u, süt ve süt ikame yemi ise % 10'u düzeyinde verilmiştir. Sıvı yemler buzağulara günde iki öğün halinde içirilmiştir. Verilen sıvı yem miktarı, her hafta yapılan tartımlara göre yeniden belirlenmiştir. Denemeler süresince buzağuların önünde sürekli olarak pelet formda buzağı başlangıç yemi ve taze su bulundurulmuştur. Denemeler 6 hafta sürmüştür. Tüm buzağular 5. hafta sonunda (37 günlük yaşta) sıvı yemden kesilmiş ve 6. hafta boyunca sadece başlangıç yemi ve su verilmiştir. Buzağular bireysel bölmelerde barındırılmıştır. Artan kolostrum buzağulara ortalama olarak 17 gün yetmiştir. KDO grubunda yer alan buzağularda, kolostrumdan istenmeyen şekilde fermantasyon oluşması sonucu önemli oranda kolostrum reddi gözlenmiştir. KBD ve SİY gruplarında deneme süresince önemli bir sıvı yem reddetme sorunu görülmemiştir. KDO grubunda sıvı yemden ve başlangıç yeminden kuru madde tüketimi daha düşük bulunmuştur. Bu grupta canlı ağırlık artışı da daha düşük bulunmuştur. SİY, KDO ve KBD gruplarında sıvı yem döneminde (3-37 günlük yaş dönemi) günlük ortalama canlı ağırlık artışı sırasıyla 463.3, 200.8 ve 468.8 g olarak saptanmıştır. KDO grubunda canlı ağırlık artışının düşük olması, bu grupta sıvı yem ve başlangıç yemi tüketimlerinin düşük olmasına ve daha fazla ishal vakası görülmesine bağlanmıştır. KDO grubundaki buzağulardan 4'üne (3 erkek, 1 dişi) ishal nedeniyle tedavi uygulanmıştır. Yem masrafları dikkate alınarak, SİY, KDO ve KBD gruplarında deneme süresince 1 kg canlı ağırlık artışının maliyeti sırasıyla 2.935.764 TL (1.86 \$), 2.967.282 TL (1.88 \$) ve 1.745.220 TL (1.10 \$) bulunmuştur. Kolostrum uygun bir şekilde saklanırsa, artan kolostrumun buzağı büyütmede kullanılması yem masrafını önemli düzeyde azaltacaktır.

Anahtar kelimeler: Asitlendirilmiş kolostrum, saklama koşulları, buzağı performansı

Utilization Possibilities of Surplus Colostrum by Acidification with Formic Acid in Rearing Calves. II. Performance of Calves Fed Acidified Colostrum Stored at Summer Ambient Temperatures or in a Refrigerator

Abstract: Use of surplus colostrum, which was collected from the first eight milkings postpartum in Holstein cows, in calf rearing programs was investigated in two trials. In trial 1, 18 Holstein calves were assigned at three days of age to one of two liquid diets consisting of acidified colostrum stored at summer ambient temperatures (ACAT), or acidified milk replacer (AMR). In trial 2 (ACRE), 10 Holstein calves were fed acidified colostrum stored in a refrigerator (2 to 4 °C). When surplus colostrum from their own dam was depleted, calves on ACAT and ACRE were fed acidified whole milk until weaning. Liquid diets were acidified with formic acid at 0.23% vol/wt. Colostrum diets were offered to calves at 9% of body weight per day, and whole milk and milk replacer at 10% of body weight per day. Liquid diets were fed twice daily. The amounts of liquid diets offered were adjusted weekly according to body weight. Calves were offered pelleted starter and water for ad libitum intake throughout the trials. The trials continued for six weeks. All calves were weaned at the end of the fifth week (at 37 days of age) and calves received only water and starter during the sixth week of the trials. All calves were housed in individual pens. On an average, surplus colostrum was sufficient to feed calves for 17 days. Refusals of colostrum by calves on ACAT were high due to undesirable fermentation of colostrum. Refusals of liquid diets were minimal for calves on ACRE and AMR throughout the trials. Dry matter intakes from the liquid diet and starter were lower for calves on ACAT. Body weight gain was also lower for calves on ACAT. Mean daily gains for calves on AMR, ACAT, and ACRE during the liquid diet period (3 to 37 days of age) were 463.3, 200.8, and 468.8 g, respectively. Reasons for decreased weight gains on ACAT were reduced intakes of liquid diet and starter, and higher incidence of scours. Four calves (three males and one female) on ACAT were treated for scours. Based on feed expenses, the cost of 1 kg weight gain during the trials was estimated to be TL 2,935,764 (\$1.86), TL 2,967,282 (\$1.88) and TL 1,745,220 (\$1.10) for calves on AMR, ACAT, and ACRE, respectively. If colostrum can be stored conveniently, the use of surplus colostrum will considerably reduce the feed cost.

Key words: Acidified colostrum, storage conditions, calf performance

Giriş

İneklerden doğum sonrası ilk 3-4 gün içerisinde elde edilen kolostrum, buzağının tüketebileceğinden oldukça fazladır. Orta ve büyük

ölçekli işletmelerde, elde edilen fazla kolostrum süt içmekte olan tüm buzağulara verilerek değerlendirilebilir. Ancak, doğumların yıl içine düzgün dağılmadığı koşullarda kolostrum artabilmektedir. Türkiye'de yaygın olan küçük aile

* Bu araştırma, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (99-ZRF-045 nolu proje). Çalışma, 2003 yılında Pak. J. Biol. Sci. (6 (14): 1214-1222) dergisinde yayınlanmıştır.

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bornova 35100 İzmir

işletmelerinde ise, doğum sonrası ilk 4 günde elde edilen kolostrumun tamamının ineğin kendi buzağısı ya da az sayıdaki diğer buzağılar tarafından tüketilmesi olanaklı değildir. Bu tip işletmelerde, artan kolostrumun büyük bir miktarı genellikle dökülmekte veya tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak insanlar tarafından tüketilmektedir.

Kolostrum, dondurularak içerdiği besin maddeleri kayba uğramadan saklanabilmektedir (Foley ve Otterby, 1978). Kolostrum, fermantasyona bırakmak suretiyle de saklanabilmektedir. Yapılan değişik çalışmalar, fermente kolostrumun buzağı büyütmeye tam yağlı süt veya süt ikame yemi (SİY) yerine kullanılabileceğini göstermektedir (Muller ve ark., 1975; Yu ve ark., 1976; Otterby ve ark., 1976; Jenny ve ark., 1977a). Ancak kolostrumun yüksek ortam sıcaklıklarında saklanması durumunda, istenmeyen fermantasyon, aşırı asitlik, buzağılarda tüketim isteksizliği veya besin maddesi kayıplarında artış gibi sorunların ortaya çıktığı bildirilmiştir (Muller ve Syhre, 1975; Muller ve ark., 1976; Rindsig, 1976; Jenny ve ark., 1977b; Polzin ve ark., 1977; Rindsig ve Bodoh, 1977; Rindsig ve ark., 1977). Özellikle ortam sıcaklığının yüksek olduğu koşullarda fermantasyonu kontrol altına almak amacıyla kimyasal katkı maddeleri kullanılmıştır. Yüksek sıcaklıklarda saklanan kolostruma propiyonik asit, formik asit, formaldehit, benzoik asit veya sodyum benzoat katılması durumunda, pH belli bir düzeyde kalmakta, koku pek fazla değişmemekte, besin madde kayıpları azalmakta ve bakteriyel çoğalma gecikmektedir (Muller ve Syhre, 1975; Carlson ve Muller, 1977; Muller ve Smallcomb, 1977; Polzin ve ark., 1977; Rindsig ve ark., 1977).

Kullanılan kimyasal maddeler ve denemenin yürütüldüğü mevsime bağlı olarak, kimyasal madde katılan kolostrumun buzağılar tarafından tüketilme durumuyla ilgili değişik bulgular bildirilmiştir. Diğer yandan, aynı kimyasalın kullanıldığı değişik çalışmalarda da buzağuların kolostrumu tüketme durumuyla ilgili farklı sonuçlar elde edilmiştir. Farklı mevsimlerde yürütülen değişik çalışmalar, adipik asit (Foley ve Otterby, 1979), propiyonik asit (Muller ve ark., 1976; Rindsig ve Bodoh, 1977; Otterby ve ark., 1980; Jenny ve ark., 1984) veya asetik asit (Polzin ve ark., 1977) katılan kolostrum verilen buzağılarda sıvı yem reddinin daha fazla olduğunu göstermiştir. Buna karşılık Polzin ve ark. (1977), yaz mevsiminde propiyonik asitli kolostrum verilen buzağılarda sıvı yem reddi olmadığını bildirmiştir. Formaldehitli kolostrum (Muller ve ark., 1976; Rindsig ve Bodoh, 1977), formik asitli kolostrum (Polzin ve ark., 1977) veya formik asitli tam yağlı süt (Kaya ve ark., 2000) buzağılar tarafından sorunsuz tüketilmiştir. Jenny ve ark. (1980, 1984), sodyum benzoat katılan kolostrumun buzağılar tarafından daha az reddedildiğini bildirmiştir.

Çeşitli çalışmalarda, kimyasal katılan kolostrum verilen buzağularla fermente kolostrum ya da tam

yağlı süt verilen buzağular ağırlık artışı bakımından karşılaştırılmıştır. Değişik araştırmacılar, propiyonik asit (Rindsig ve Bodoh, 1977; Polzin ve ark., 1977; Otterby ve ark., 1980; Jenny ve ark., 1984), asetik asit (Polzin ve ark., 1977; Daniels ve ark., 1977), laktik asit (Foley ve Otterby, 1979), formaldehit (Rindsig ve Bodoh, 1977; Jenny ve ark., 1984; Karioki ve ark., 1995) veya sodyum benzoat (Jenny ve ark., 1980, 1984) katılan kolostrum verilen buzağılarda ağırlık artışının tam yağlı süt veya fermente kolostrum verilen buzağularla benzer bulunduğunu bildirmiştir. Diğer yandan, Foley ve Otterby (1979) adipik asit katılan kolostrum verilen buzağuların fermente kolostrum verilen buzağılara göre süttten kesime kadar daha az ağırlık kazandığını saptamıştır. Polzin ve ark. (1977) tam yağlı süt veya formik asit katılan kolostrum verilen buzağuların fermente kolostrum verilen buzağılara göre daha fazla ağırlık artışı sağladığını bildirmiştir.

Bu araştırmanın amacı, doğum sonrası ilk 4 gün içinde elde edilen kolostrumun tamamından, koruyucu olarak formik asit katıldıktan sonra, buzağuların büyütülmesinde yararlanma olanaklarını incelemektir. Bu amaçla, asitlendirilmiş SİY, yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrum veya bir buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrum verilen buzağuların performansı ve sağlık durumu incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Formik asit katılarak korunması sağlanan artan kolostrumdan buzağuların büyütülmesinde yararlanma olanakları iki ayrı deneme yürütülerek araştırılmıştır. Birinci denemede buzağılara, yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrum (KDO) veya asitlendirilmiş süt ikame yemi (SİY) verilmiştir. 18 adet Siyah Alaca buzağı cinsiyet dikkate alınarak iki gruptan birine rastgele dağıtılmıştır. SİY grubunda 10 (5 erkek, 5 dişi), KDO grubunda ise 8 (4 erkek, 4 dişi) buzağı yer almıştır. Deneme yaz mevsimi boyunca sürmüş ve bitinceye kadar dış ortamda bekletilen asitlendirilmiş kolostrumda aşırı ekşime ve kötü koku oluşmuştur. Buna bağlı olarak buzağılarda tüketim problemleri ortaya çıkmıştır. Bu olumsuz gelişmeler üzerine ikinci bir deneme yürütülmüştür. İkinci denemede, 10 adet Siyah Alaca buzağıya (6 erkek, 4 dişi) buzdolabında (2-4 °C) saklanan asitlendirilmiş kolostrum (KBD) verilmiştir.

Denemeler, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde (Bornova) bulunan buzağı büyütme ünitesinde yürütülmüştür. Ünite, yarı açık bir ahır binası içine kurulan 2.00 x 1.22 m boyutlarında 10 adet bireysel buzağı bölmesinden oluşmaktadır.

KDO ve SİY grubunda yer alan buzağular (deneme 1), birer buzağı dışında, Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nden getirilmiştir. Deneme 1, Haziran-Ekim aylarında

yürütülmüştür. KBD grubundaki buzağılar (deneme 2), Zootečni Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde doğmuştur. Deneme 2, Eylül-Mart aylarında yürütülmüştür. Denemelerin yürütüldüğü Haziran 2000 - Mart 2001 aylarında Bornova'da ortalama hava sıcaklığı sırasıyla 26.2, 29.7, 28.6, 23.3, 17.5, 14.0, 10.1, 9.9, 9.4 ve 15.4 °C olarak saptanmıştır.

Buzağılar doğumdan sonra analarından ayrılmış ve bireysel bölmelere alınmıştır. Buzağılara ilk 2 gün boyunca analarından sağılan taze kolostrum günde 2 öğünde (1.5-2.0 kg/öğün) biberonla içirilmiştir. Buzağılar 3. günün sabahı tartılarak denemeye alınmıştır. Denemeler 6 hafta sürmüştür. KDO ve KBD gruplarında yer alan her buzağıya kendi anasından elde edilen kolostrum verilmiştir. Analarından elde edilen kolostrum bittikten sonra buzağılara 5. hafta sonuna kadar formik asit katılan tam yağlı süt verilmiştir. SİY grubundaki buzağılara yerli bir firma tarafından üretilen ve tamamen süt kökenli olduğu bildirilen SİY verilmiştir. SİY, 1:7 (1 kg SİY + 7 kg su) oranında sulandırılmıştır. Sıvı yemler, denemelerin ilk 5 haftası boyunca, sabah

ve akşam olmak üzere iki eşit öğün halinde emzikli kovalardan içirilmiştir. Buzağılara verilecek günlük sıvı yem miktarının belirlenmesinde canlı ağırlık esas alınmıştır. Asitlendirilmiş kolostrum buzağılara günde canlı ağırlıklarının % 9'u, asitlendirilmiş süt ve SİY ise % 10'u düzeyinde litre olarak verilmiştir. Verilecek sıvı yem miktarı, her hafta yapılan tartımlara göre yeniden belirlenmiştir. Sıvı yem döneminin son haftası (5. hafta) boyunca, 4. haftada verilen günlük sıvı yem miktarının yarısı verilmiştir. Sıvı yem dönemi boyunca reddedilen öğünler ve miktarlar günlük olarak kaydedilmiştir. Denemeler süresince buzağuların önünde sürekli olarak pelet formda buzağı başlangıç yemi ve taze su bulundurulmuştur. Bu süre içinde buzağılara kaba yem verilmemiştir. Beşinci hafta sonunda sıvı yemden kesilen buzağılara 6. haftada sadece buzağı başlangıç yemi verilmiştir. Başlangıç yemi tüketimleri düzenli tartımlarla saptanmıştır. Kullanılan buzağı başlangıç yeminin bileşimi Çizelge 1'de görülmektedir. Denemelerde kullanılan sıvı yemlerin bileşimi, çalışmanın ilk bölümünde (Kaya ve ark., 2004) verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan buzağı başlangıç yeminin bileşimi

İçerik	
Kuru madde (KM), %	90.34
Ham protein, g / kg KM	192.1
Ham yağ, g / kg KM	29.3
Ham sellüloz, g / kg KM	88.1
Ham kül, g / kg KM	69.8
ME, kcal / kg KM	2867
ME, MJ / kg KM	12.0

Buzağuların gelişme performansları haftalık tartımlarla izlenmiştir. Tartımdan önceki akşam, buzağuların önünden su ve başlangıç yemi alınarak sabah aç karnına tartılmışlardır.

İshal vakalarını saptamak amacıyla buzağuların dışkıları her gün gözlenmiş ve kıvam bakımından puanlama yapılmıştır. Puanlama, Larson ve ark. (1977) tarafından bildirilen şekilde (1=normal, 2=yumuşak, 3=akıcı, 4=sulu) gerçekleştirilmiştir. Şiddetli ishal görülen buzağılara ağız yoluyla toz ve jel formda ishal durdurucu preparatlar veya i.m. yoldan antibiyotik verilmiş, ayrıca vücudun elektrolit dengesini korumak amacıyla şeker ve tuz katılmış çay içirilmiştir. Buzağuların altında sürekli olarak temiz ve kuru altlık (buğday sapı) bulundurulmuştur.

Denemeye alınan buzağuların analarından doğum sonrası ilk 8 sağımda elde edilen kolostrum formik asit katılarak, 60 veya 120 litrelik kapaklı plastik bidonlarda ayrı olarak saklanmıştır. Bir inekten elde edilen kolostrumun asitlendirilmesi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Önce, doğum sonrası 1-4. sağımda elde edilen ve buzağı içtikten sonra artan kolostrum biriktirilerek 4. sağımdan sonra asitlendirilmiştir (1. karışım). Daha sonra, doğum sonrası 5-8. sağımlarda elde edilen kolostrum biriktirilerek 8. sağımdan sonra asitlendirilmiştir (2.

karışım). Ardından bu iki karışım bir araya getirilmiştir (toplam karışım). KDO ve KBD gruplarındaki buzağılara denemenin ilk 2 gününde 1. karışım kolostrum verilmiş, denemenin 3. gününden itibaren ise toplam karışım verilmeye başlanmıştır.

KDO grubunda 1.ve 2. karışımlar, tamamlanincaya kadar Ziraat Fakültesi Çiftliği'nde soğuk bir ortamda (10-15 °C) bekletilmiştir. Tamamlanan her karışım denemenin yürütüldüğü yere getirilmiş ve ardından asitlendirilmiştir. Birinci ve toplam karışımlar asitlendirme sonrası yaz mevsiminde dış ortamda (kapalı ahırda ortam sıcaklığında) tutulmuştur. KBD grubunda ise kolostrum karışımları asitlendirme öncesi ve sonrasında Zootečni Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde bulunan sanayi tipi bir buzdolabında 2-4 °C'de saklanmıştır. Bu gruptaki buzağılara her öğünde verilecek miktar, bir önceki öğün sırasında buzdolabından çıkarılmış ve ısınması için dış ortamda bekletilmiştir (10-14 saat).

Kolostrum, SİY ve sütün asitlendirilmesinde % 98-100'lük saf formik asit (Riedel-de Haën) kullanılmıştır. Sıvı yemlere % 0.23 oranında formik asit katılmıştır. Sıvı yemlere asit katma uygulaması çalışmanın ilk bölümünde ayrıntılı olarak anlatılmıştır (Kaya ve ark., 2004).

Buzağı başlangıç yeminde KM, ham protein, ham yağ ve ham kül analizi Weende Yöntemine (Naumann ve Bassler, 1993), ham sellüloz analizi ise Lepper Yöntemine göre yapılmıştır (Bulgurlu ve Ergül, 1978).

Verilerin istatistik analizinde SAS (1989) programı kullanılmıştır. Deneme 1'de elde edilen tüketim, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve ishale ilişkin verilerin değerlendirilmesinde kullanılan genel doğrusal model aşağıdaki şekildedir:

$$Y_{ijk} = \mu + m_i + c_j + (m \times c)_{ij} + e_{ijk}$$

Modelde,

$$Y_{ijk} = \text{incelenen ölçüte ilişkin gözlem değeri}$$

$$\mu = \text{genel ortalama}$$

$$m_i = \text{i'nci muamelelerin etkisi}$$

$$c_j = \text{j'inci cinsiyetin etkisi}$$

$$(m \times c)_{ij} = \text{muamele} \times \text{cinsiyet} \text{ etkisinin etkisi}$$

$$e_{ijk} = \text{hata}$$

Değişik yaş dönemlerindeki canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışları ile ilgili doğrusal modele deneme başı canlı ağırlığı regresyon terimi olarak eklenmiştir. Muamele x cinsiyet etkilerinin bulunduğu durumlarda, alt grup ortalamalarının karşılaştırılmasında t-testi kullanılmıştır.

Deneme 2'de elde edilen veriler ayrı olarak analiz edilmiştir. Bu denemede sadece bir muamele grubu

(KBD) bulunduğundan, incelenen özelliklere ait en küçük kareler ortalamaları, sadece cinsiyet faktörünün yer aldığı bir model kullanılarak elde edilmiştir. Değişik yaş dönemlerindeki canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışları ile ilgili modele deneme başı canlı ağırlığı regresyon terimi olarak eklenmiştir.

Çalışmada, SİY, KDO ve KBD grupları için deneme dönemine ait yem masrafları da hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalarda, deneme boyunca tam yağlı süt, SİY, buzağı başlangıç yemi ve formik asit tüketimleri ile canlı ağırlık artışı dikkate alınmıştır. Kolostrum satılmadığı için bir masraf unsuru oluşturmadığı kabul edilmiştir. Hesaplama, masraf unsurlarının Temmuz 2002 fiyatları kullanılmıştır (inek sütü: 350.000 TL/kg, SİY (toz): 2.592.000 TL/kg, buzağı başlangıç yemi: 290.000 TL/kg, % 98-100'lük formik asit: 15.000.000 TL/litre). Masrafların ABD Doları (\$) cinsinden hesaplanmasında, T.C. Merkez Bankası'nın 1 Temmuz 2002 tarihli döviz satış kuru (1 \$ = 1.580.740 TL) esas alınmıştır.

Bulgular

KDO ve KBD gruplarında denemeye alınan toplam 18 buzağının analarından doğum sonrası ilk 8 sağımda elde edilen ortalama kolostrum miktarı, laktasyon sırasına göre Çizelge 2'de yer almaktadır. Siyah Alaca ineklerin ilk 8 sağımdaki ortalama kolostrum verimleri, buzağının ilk 4 öğünde (ilk 2 gün) içtiği yaklaşık 7 kg kolostrum hariç, ortalama 68.1 kg bulunmuştur.

Çizelge 2. Siyah Alaca ineklerde laktasyon sırasına göre doğum sonrası ilk 8 sağımda elde edilen kolostrum miktarları, kg (ortalama ± standart sapma)

Laktasyon sırası	İnek sayısı	1-4. sağı ¹	5-8. sağı ¹	Toplam karışım
1	5	20.9 ± 4.5	36.1 ± 3.2	57.0 ± 6.9
2	7	28.0 ± 11.1	43.6 ± 10.5	71.6 ± 19.4
3	2	34.1 ± 3.7	56.3 ± 12.4	90.4 ± 16.1
≥ 4	4	22.8 ± 10.6	42.0 ± 7.1	64.8 ± 14.7
Genel	18	25.5 ± 9.4	42.6 ± 9.7	68.1 ± 17.3

¹ Buzağıya ilk 4 öğünde (ilk 2 gün) içirilen yaklaşık 7 kg kolostrum hariç

KBD ve KDO gruplarında yer alan buzağılara, 35 günlük sıvı yem tüketim döneminin ortalama olarak ilk 17 gününde asitlendirilmiş kolostrum (analarından sağılan kolostrum ortalama 17 gün yetmiştir), kalan 18 gününde ise asitlendirilmiş süt içirilmiştir (Çizelge 3). KDO grubunda yer alan buzağılarda, özellikle kolostrum tükettikleri dönemde sıvı yemin yüksek düzeyde reddedildiği görülmüştür. Sıvı yem reddi 5-10. günlerde başlamış ve kolostrum dönemi boyunca sürmüştür. Bu grupta yer alan 8 buzağıdan 6'sı söz konusu dönemdeki toplam öğün sayısının ortalama % 49.1'inde, verilen asitlendirilmiş kolostrumu çoğunlukla kısmen bazen de tamamen reddetmiştir. Bu nedenle buzağılar kendilerine dönem boyunca verilen asitlendirilmiş toplam

kolostrum miktarının ortalama olarak % 26.9'unu tüketmemiştir. Tüketim sorunu gösteren 6 buzağıdan 4'ü erkektir. Ayrıca erkek buzağılarda hem reddedilen ortalama öğün sayısı hem de reddedilen ortalama kolostrum miktarı dişilere göre oldukça fazladır. KDO grubundaki buzağılarda asitlendirilmiş süt tüketim dönemine girildikten sonra, tüketim sorunları büyük ölçüde ortadan kalkmıştır. Bu dönemin başlangıcında, 6 buzağıdan 3 tanesinde düşük oranda red sorunu (reddedilen öğün oranı % 5.9, reddedilen miktar % 2.9) saptanmıştır. KBD grubunda hemen hemen hiç sıvı yem reddi olmazken, SİY grubunda bulunan 4 buzağıda düşük oranda sıvı yem reddi görülmüştür (Çizelge 3). Bu grupta sıvı yemin reddedilmesi yalnızca ilk hafta içinde olmuştur.

Çizelge 3. Buzağılarda sıvı yem reddi

	Deneme 1			Deneme 2	
	SIY	KDO		KBD	
Buzağı sayısı	10	8		10	
Sıvı yem dönemi, gün	Süt ikame yemi	Kolostrum	Süt	Kolostrum	Süt
Ortalama	35.0	16.9	18.1	17.2	17.8
En az	35.0	13.5	9.5	13.0	11.5
En çok	35.0	25.5	21.5	23.5	22.0
Sıvı yemin reddedilmesi					
Reddeden buzağı sayısı	4 (1♂, 3♀)	6 (4♂, 2♀)	3 (♂)	1 (♀)	-
Reddedilen öğün sayısı, % ¹					
Genel ortalama	5.7	49.1	5.9	5.3	-
Erkeklerin ortalaması	8.6	60.9	5.9	-	-
Dişilerin ortalaması	4.8	25.5	-	5.3	-
En az	1.4	7.4	2.8	5.3	-
En çok	8.6	82.4	9.8	5.3	-
Reddedilen miktar, % ^{1,2}					
Genel ortalama	1.7	26.9	2.9	0.7	-
Erkeklerin ortalaması	3.1	33.5	2.9	-	-
Dişilerin ortalaması	1.3	13.6	-	0.7	-
En az	0.2	1.8	0.6	0.7	-
En çok	3.1	40.1	4.2	0.7	-

¹ Sıvı yemi reddeden buzağılar dikkate alınarak hesaplanmıştır

² Tüketilmeyen toplam miktarın verilen toplam miktara oranı

Buzağuların sıvı yem, başlangıç yemi ve KM tüketimlerine ait en küçük kareler ortalamaları, değişik yaş dönemleri için Çizelge 4'de verilmiştir. Deneme 1'de, KDO grubunda yer alan buzağular, SIY grubunda yer alan buzağılara göre tüm yaş dönemlerinde daha az sıvı yem, başlangıç yemi ve KM tüketmişlerdir. Sıvı yem döneminde (3-37. gün) sıvı yemden ortalama KM tüketimi SIY ve KDO

gruplarında sırasıyla 496.9 ve 432.0 g/gün, aynı dönemde başlangıç yeminden ortalama KM tüketimi ise sırasıyla 327.8 ve 183.0 g/gün olarak saptanmıştır. Sıvı yem verilmeyen 6. haftada başlangıç yeminden ortalama KM tüketimi SIY ve KDO gruplarında sırasıyla 1271.6 ve 975.0 g/gün olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. Değişik yaş dönemlerindeki sıvı yem, başlangıç yemi ve KM tüketimlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

	Deneme 1			Deneme 2
	SIY	KDO	P	KBD
Buzağı sayısı	10	8		10
Sıvı yem, kg/buzağı/gün				
3-23. gün	4.29 ± 0.14	3.26 ± 0.16	***	4.04 ± 0.10
24-37. gün	3.69 ± 0.11	3.25 ± 0.12	*	3.71 ± 0.08
3-37. gün	4.05 ± 0.12	3.26 ± 0.14	***	3.91 ± 0.09
Başlangıç yemi, g/buzağı/gün				
3-23. gün	154.9 ± 18.9	72.6 ± 21.1	*	163.0 ± 22.6
24-37. gün	674.4 ± 53.8	398.0 ± 60.1	**	635.7 ± 43.3
38-44. gün	1407.2 ± 64.9	1079.4 ± 72.5	**	1550.5 ± 50.1
3-37. gün	362.7 ± 31.0	202.9 ± 34.7	**	352.1 ± 29.7
3-44. gün	536.9 ± 34.8	348.8 ± 39.0	**	551.8 ± 31.9
Sıvı yemden KM, g/buzağı/gün				
3-23. gün	525.7 ± 20.5	447.8 ± 22.9	*	550.0 ± 10.4
24-37. gün	453.4 ± 13.5	407.6 ± 15.1	*	461.0 ± 10.6
3-37. gün	496.9 ± 17.1	432.0 ± 19.1	*	514.5 ± 9.5
Baş.yeminden KM, g/buzağı/gün				
3-23. gün	140.1 ± 17.0	65.6 ± 19.1	*	147.1 ± 20.4
24-37. gün	609.4 ± 48.6	359.6 ± 54.3	**	574.1 ± 39.1
38-44. gün	1271.6 ± 58.6	975.0 ± 65.5	**	1400.9 ± 45.2
3-37. gün	327.8 ± 28.0	183.0 ± 31.3	**	318.0 ± 26.9
3-44. gün	485.1 ± 31.5	315.1 ± 35.2	**	498.4 ± 28.8
Toplam KM, g/buzağı/gün				
3-23. gün	665.7 ± 28.8	513.5 ± 32.2	**	697.0 ± 21.8
24-37. gün	1062.5 ± 53.0	767.3 ± 59.2	**	1035.2 ± 44.7
38-44. gün	1271.6 ± 58.6	975.0 ± 65.5	**	1400.9 ± 45.2
3-37. gün	824.3 ± 36.1	614.9 ± 40.4	**	832.4 ± 29.6
3-44. gün	899.0 ± 37.6	675.0 ± 42.0	**	927.0 ± 31.2

* P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Çizelge 5. Değişik yaş dönemlerindeki canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışlarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

	Deneme 1		P	Deneme 2
	SİY	KDO		KBD
Buzağı sayısı	10	8		10
Canlı ağırlık, kg				
3. gün (deneme başı)	39.57 ± 1.23	39.71 ± 1.38	ÖD	39.45 ± 1.14
23. gün	47.35 ± 0.82	42.08 ± 0.92	***	48.17 ± 0.86
37. gün	55.85 ± 0.99	46.66 ± 1.10	***	56.10 ± 1.17
44. gün	59.17 ± 1.21	49.91 ± 1.36	***	59.90 ± 1.40
Canlı ağırlık artışı, g/buzağı/gün				
3-23. gün	367.7 ± 39.1	116.4 ± 43.8	***	404.1 ± 41.1
24-37. gün	606.6 ± 32.5	327.3 ± 36.3	***	566.0 ± 32.5
38-44. gün	474.6 ± 55.5	464.0 ± 62.1	ÖD	542.7 ± 56.9
3-37. gün	463.3 ± 28.2	200.8 ± 31.5	***	468.8 ± 33.3
3-44. gün	465.2 ± 28.9	244.9 ± 32.3	***	481.2 ± 33.3

ÖD = Önemli değil (P>0.10); *** P<0.001

KBD grubunda (deneme 2) deneme süresince sıvı yem ve başlangıç yeminden ortalama KM tüketimi sırasıyla 514.5 ve 318.0 g/gün olarak saptanmıştır. Altıncı haftada başlangıç yeminden ortalama KM tüketimi 1400.9 g/gün olarak gerçekleşmiştir.

Değişik yaş dönemlerindeki canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışlarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 5'de verilmiştir. Deneme başı canlı ağırlığı SİY, KDO ve KBD gruplarında sırasıyla 39.57, 39.71 ve 39.45 kg'dır.

Deneme süresince (3-44. gün), günlük ortalama canlı ağırlık artışı SİY ve KDO grubundaki buzağılarda sırasıyla 465.2 ve 244.9 g bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.001). Sıvı yem tüketiminin değişik dönemlerinde de (3-23, 24-37 ve 3-37. gün), KDO grubundaki buzağılarda ağırlık artışı, SİY grubundaki buzağılara göre önemli düzeyde (P<0.001) düşük bulunmuştur. Ancak buzağıların sıvı yemden kesilmesini izleyen ve yalnızca başlangıç yemi tükettikleri dönemde (38-44. gün), ağırlık artışı bakımından SİY ve KDO grupları arasında önemli bir fark (P>0.10) bulunmamıştır.

KBD grubunda yer alan buzağılarda (deneme 2) sıvı yem tüketiminin 3-23, 24-37 ve 3-37. günlük yaş dönemlerinde ortalama canlı ağırlık artışları sırasıyla 404.1, 566.0 ve 468.8 g/gün olarak saptanmıştır. Deneme boyunca ortalama canlı ağırlık artışı 481.2 g/gün bulunmuştur.

Değişik yaş dönemlerindeki yemden yararlanma (kg KM/kg ağırlık artışı) değerlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 6'da verilmiştir. Deneme 1'de, yemden yararlanma bakımından 3-23, 3-37 ve 3-44 günlük yaş dönemlerinde muamele x cinsiyet interaksyonları önemli bulunmuştur (P<0.05). Söz konusu dönemlerde KDO grubundaki erkek buzağılarda yemden yararlanma en kötü bulunurken, KDO grubundaki dişi buzağılar ile SİY grubundaki erkek ve dişi buzağılarda yemden yararlanma değerleri benzer bulunmuştur. Buna karşılık 24-37 ve 38-44 günlük

yaş dönemlerinde yemden yararlanma bakımından muamele x cinsiyet interaksyonu saptanmamıştır (P>0.10). Yemden yararlanmanın 24-37 günlük dönemde KDO grubundaki buzağılarda, SİY grubundaki buzağılara göre önemli düzeyde daha kötü olduğu bulunmuştur (P<0.05). Sütten kesim sonrası haftada ise (38-44. gün) yemden yararlanma bakımından KDO ve SİY grupları arasında önemli bir fark olmadığı (P>0.10) saptanmıştır.

Deneme 2'de (KBD), 3-23, 24-37 ve 38-44 günlük yaş dönemlerinde yemden yararlanma değerleri sırasıyla 1.86, 1.85 ve 2.83 kg KM/kg ağırlık artışı olarak saptanmıştır. Söz konusu değer 3-44 günlük yaş dönemi için 1.96 kg KM/kg ağırlık artışı olarak bulunmuştur.

Denemeler süresince buzağılarda ishal vakaları dışında bir sağlık sorunuyla karşılaşılmaştır. İshal vakalarının şiddet ve süresini ortaya koymak için değişik yaş dönemlerindeki dışkı kıvam puanları ve ishal görülen günler incelenmiştir. Bu ölçütlere ait en küçük kareler ortalamaları Çizelge 7'de verilmiştir.

Deneme 1'de, ortalama dışkı kıvam puanı bakımından tüm yaş dönemlerinde SİY ve KDO grupları arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır (P>0.10). İshal görülen günlerin oranı KDO grubunda SİY grubuna göre tüm yaş dönemlerinde daha yüksektir. Ancak bu özellik bakımından gruplar arasında görülen farklar önemsizdir. Diğer yandan KDO grubunda yer alan 8 buzağıdan 4'üne ishal nedeniyle tedavi uygulanması gerekmiştir. Gerek KBD (deneme 2) ve gerekse SİY gruplarında ise tedavi gerektirecek şiddette ishal vakasına rastlanmamıştır.

Cinsiyetin etkisi, muamele x cinsiyet interaksyonu saptanan ölçütler (deneme 1'de 3-23, 3-37 ve 3-44 günlük yaş dönemlerinde yemden yararlanma) dışındaki tüm ölçütler için önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Farklı Koşullarda Saklanan Asitlendirilmiş Kolostrumun Buzağı Performansına Etkileri

Çizelge 6. Değişik yaş dönemlerindeki yemden yararlanma (kg KM / kg ağırlık artışı) değerlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

	Deneme 1				P	Deneme 2
	SİY		KDO			KBD
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi		
Buzağı sayısı	5	5	4	4		10
3-23. gün	1.88 ± 1.01 ^b	1.83 ± 1.01 ^b	12.60 ¹ ± 1.31 ^a	2.13 ¹ ± 1.31 ^b	*** ²	1.86 ± 0.20
24-37. gün	1.77 ± 0.23		2.68 ± 0.26		*	1.85 ± 0.09
38-44. gün	2.93 ± 0.30		2.35 ± 0.34		ÖD	2.83 ± 0.29
3-37. gün	1.85 ± 0.49 ^b	1.74 ± 0.49 ^b	5.96 ± 0.55 ^a	2.62 ± 0.55 ^b	** ²	1.81 ± 0.11
3-44. gün	2.00 ± 0.40 ^b	1.89 ± 0.40 ^b	4.41 ± 0.45 ^a	2.47 ± 0.45 ^b	* ²	1.96 ± 0.10

¹ 3-23 günlük dönemde KDO grubundan 1 erkek ve 1 dişi buzağı ağırlık kaybettiği için, 3'er buzağı üzerinden hesaplanmıştır

² Muamele x cinsiyet interaksyonunun önemliliğine ilişkin olasılık değeri

^{a, b} Deneme 1'de, aynı satırda değişik harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

ÖD = Önemli değil (P>0.10); * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Çizelge 7. Değişik yaş dönemlerindeki dışkı kıvam puanları ve ishal görülen günlere ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

	Deneme 1			Deneme 2
	SİY	KDO	P	KBD
Buzağı sayısı	10	8		10
Dışkı kıvam puanı ¹				
3-23. gün	2.24 ± 0.10	2.28 ± 0.12	ÖD	2.00 ± 0.11
24-37. gün	1.26 ± 0.08	1.39 ± 0.09	ÖD	1.31 ± 0.10
38-44. gün	1.19 ± 0.11	1.25 ± 0.13	ÖD	1.22 ± 0.10
İshal görülen günler, % ²				
3-23. gün	17.14 ± 3.51	22.62 ± 3.92	ÖD	10.91 ± 2.85
24-37. gün	ishal yok	5.36 ± 2.29	ÖD	1.79 ± 1.53
38-44. gün	1.43 ± 1.50	1.79 ± 1.68	ÖD	3.57 ± 3.05
İshal tedavisi uygulanan buzağı sayısı	yok	4 (3♂, 1♀)		yok

¹ Dışkı kıvam puanı, 1 = normal, 2 = yumuşak, 3 = akıcı, 4 = sulu

² Dışkı kıvam puanınının ≥ 3 olduğu günler

ÖD = Önemli değil (P>0.10)

Çizelge 8. Gruplara göre deneme süresince besleme maliyeti

Masraf unsurları	Birim fiyat (TL / kg) ¹	SİY		KDO		KBD	
		Tüketim ¹ (kg)	Masraf (TL)	Tüketim ¹ (kg)	Masraf (TL)	Tüketim ¹ (kg)	Masraf (TL)
Tam yağlı süt	350.000	0	0	62.5	21.875.000	69.5	24.325.000
SİY (toz)	2.592.000	17.7 ²	45.878.400	0	0	0	0
Kolostrum	0	0	0	51.6	0	68.1	0
Formik asit	15.000.000	0.321	4.815.000	0.295 ³	4.425.000	0.313	4.695.000
Başlangıç yemi	290.000	22.6	6.554.000	14.7	4.263.000	23.3	6.757.000
Maliyet, TL/buzağı			57.247.400		30.563.000		35.777.000
Maliyet, \$/buzağı			36.22		19.33		22.63
Ağırlık artışı (CAA), kg			19.50		10.30		20.50
Maliyet, TL/kg CAA			2.935.764		2.967.282		1.745.220
Maliyet, \$/kg CAA			1.86		1.88		1.10

¹ Formik asit birim fiyatı ve tüketim miktarı litre cinsindedir

² Sulandırıldığında, 141.6 kg sıvı yeme karşılık gelmektedir

³ Tüketilmeyen kolostruma katılan formik asit miktarı da dikkate alınmıştır

Gruplara göre büyüme dönemine ait yem masrafları Çizelge 8'de yer almaktadır. SİY, KDO ve KBD gruplarında buzağı başına yem masrafı sırasıyla 57.247.400 TL (36.22 \$), 30.563.000 TL (19.33 \$) ve 35.777.000 TL (22.63 \$) bulunmuştur. Bu gruplarda, 1 kg canlı ağırlık artışının maliyeti ise sırasıyla 2.935.764 TL (1.86 \$), 2.967.282 TL (1.88 \$) ve 1.745.220 TL (1.10 \$) olarak hesaplanmıştır.

Tartışma

Çalışmamızda ineklerden elde edilen fazla kolostrumun önemsenecek miktarda olduğu görülmüştür. İlk 8 sağımda elde edilen ortalama 68.1 kg kolostrum, günde ortalama 4 kg içirilmesi durumunda buzağıya ortalama 17 gün yetecek bir sıvı yem kaynağıdır. Çalışmamızda buzağılara günlük verilen kolostrum miktarı bir çok çalışmada bildirilen miktarlara göre daha fazladır (Muller ve ark., 1975; Muller ve ark., 1976; Rindsig, 1976; Yu ve ark., 1976). Ancak söz konusu çalışmalarda ilk 6 sağımda elde edilen kolostrum kullanılırken, çalışmamızda ilk 8 sağımda elde edilen ve ortalama KM içeriği ilk 6 sağıma göre daha düşük olan kolostrum kullanılmıştır.

İlk 8 sağımda elde edilen kolostrum miktarı 3. laktasyona kadar artmış, ≥ 4 . laktasyonlarda ise düşmeye başlamıştır. En düşük kolostrum verimi 1. laktasyonda saptanmıştır. Muller ve ark. (1975) ve Rindsig (1976)'in bulguları da benzer şekildedir.

KDO grubunda yer alan 8 buzağıdan 6'sında, asitlendirilmiş kolostrum verilen yaklaşık 17 günlük dönemde, sıvı yemin yüksek düzeyde reddedildiği görülmüştür. Söz konusu buzağılar verilen kolostrum öğünlerinin ortalama % 49.1'ini kısmen veya tamamen reddetmiştir. Yürütülen değişik çalışmalarda da koruyucu kimyasallar katılmış kolostrumun tüketiminde özellikle yaz aylarında sorunlar ortaya çıktığı saptanmıştır. Muller ve ark. (1976) yaz, Rindsig ve Bodoh (1977) bahar ve yaz mevsimlerinde yürüttükleri çalışmalarda, propiyonik asitli ve doğal fermente kolostrumun tüketiminde red sorunları yaşandığını, buna karşılık formaldehitli kolostrum verilen buzağılarda bu yönde sorun yaşanmadığını saptamıştır. Otterby ve ark. (1980) propiyonik asitli kolostrumda özellikle yaz mevsiminde pH'nın fazlasıyla düştüğünü (pH 3.98) ve buzağılarda tüketim sorunu olduğunu saptamıştır. Diğer yandan, Polzin ve ark. (1977) yaz aylarında yürüttükleri çalışmada propiyonik asitli ve doğal fermente kolostrum verilen buzağılarda red sorunu görülmediğini, güz ve bahar aylarında yürüttükleri farklı 2 denemede ise asetik asitli kolostrum verilen buzağılarda doğal fermente kolostrum verilenlere göre daha fazla red sorunu, formik asitli kolostrum ve doğal fermente kolostrum verilen buzağılarda ise düşük ve benzer düzeyde red sorunu görüldüğünü bildirmektedir. Foley ve Otterby (1979) ise adipik asitli kolostrumun doğal fermente kolostruma göre buzağılar tarafından daha fazla reddedildiğini saptamıştır.

Çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, ortam sıcaklığı, kullanılan kimyasalın türü ve miktarına bağlı olarak kolostrumun buzağılar tarafından tüketiminde sorunlarla karşılaşıldığı anlaşılmaktadır. Kolostrumun reddedilmesi, yüksek asitlik, kötü koku, tat, yüksek düzeyde protein tabiatında olmayan azot içeriği veya bu etmenlerin birlikte bulunmasına bağlanmaktadır (Muller ve ark., 1976; Rindsig ve Bodoh, 1977; Foley ve Otterby, 1979; Otterby ve ark., 1980). Çalışmamızda, KDO grubunda saptanan yüksek düzeyde red sorunu, kolostrumda asitlendirme öncesi bazı olumsuz koşullara bağlı olarak fermentasyon başlaması, asit katıldıktan sonra da yüksek hava sıcaklığının da etkisiyle fermentasyonun devam etmesi sonucunda pH'nın aşırı düşmesi (pH <4) ve kötü koku oluşmasına bağlanabilir. Diğer yandan bu grupta sıvı yemi reddeden 6 buzağıdan 4'ünde tedavi gerektirecek şiddette ishal ortaya çıkması da, genel sağlık durumunun bozulmasına bağlı olarak kolostrumun reddine yol açmış olabilir. KBD grubunda, yukarıda belirtilen olumsuzlukların hiçbiri olmadığı için kolostrum tüketim sorunuyla karşılaşmamıştır. Benzer nedenlerle, KDO grubunda asitlendirilmiş süt verilen dönemde ve SİY grubunda tüm sıvı yem döneminde önemli sayılabilecek bir sıvı yem reddi görülmemiştir. Değişik araştırmalarda da asitlendirilmiş SİY (Jaster ve ark., 1990) veya asitlendirilmiş sütün (Kaya ve ark., 2000) buzağılar tarafından sorunsuz tüketildiği saptanmıştır.

KDO grubunda asitlendirilmiş kolostrum reddinin erkek buzağılarda dişilere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bunun nedeni tam olarak açıklanamamıştır. Ancak asitlendirilmiş kolostrum reddeden 4 erkek buzağıdan 3'ünün tedavi gerektirecek düzeyde ishal olması, erkek buzağılarda red sorununun daha büyük olmasının nedeni olabilir. Eppard ve ark. (1982) da, asitlendirilmiş kolostrumu erkek buzağıların dişilere göre daha fazla reddettiğini ve yüksek asitliğe karşı dişiler buzağılardan daha duyarlı olduklarını bildirmiştir.

KDO grubunda gerek sıvı yem tüketimi gerekse sıvı yemden KM tüketimi incelenen tüm yaş dönemlerinde düşük bulunmuştur. Bunun nedeni bu gruptaki buzağıların çoğunun verilen kolostrumun bir kısmını tüketmemesidir. KDO grubunda başlangıç yemi tüketimi de tüm dönemlerde önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Sıvı yemden KM tüketimi düştükçe, başlangıç yemi tüketiminin artış eğilimi göstermesi beklenmektedir (Appleman ve Owen, 1975; Foley ve Otterby, 1978). Çalışmamızda elde edilen bulgular ise bu eğilimi yansıtmamaktadır. Ancak değişik araştırmalarda da önemli düzeyde sıvı yem reddi görülen buzağılarda başlangıç yemi tüketiminin de daha düşük olduğu saptanmıştır (Muller ve ark., 1976; Daniels ve ark., 1977; Rindsig ve Bodoh, 1977; Foley ve Otterby, 1979).

KDO grubundaki buzağılarda düşük düzeyde canlı ağırlık artışı gerçekleşmiştir. Bunun bir nedeni bu gruptaki buzağılarda sıvı yem ve başlangıç yemi tüketimlerinin düşük olması, diğer bir nedeni ise bu gruptaki buzağılarda daha sık görülen ishal vakalarıdır. Foley ve Otterby (1979) de, adipik asitli kolostrum içirilen buzağılarda ağırlık artışının, dondurulmuş veya doğal fermente kolostrum verilen buzağılara göre daha düşük olduğunu saptamıştır. Araştırmacılar bu durumu adipik asit verilen gruptaki daha düşük kolostrum ve başlangıç yemi tüketimine bağlamıştır. Koruyucu kimyasal katılmış kolostrum ile asitlendirilmiş SİY'nin buzağılarda gelişme performansı bakımından karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Değişik çalışmalarda, kimyasal koruyucu katılan kolostrum genelde tam yağlı süt veya SİY ile karşılaştırılmıştır. Yaz aylarında yapılan çalışmalarda, propiyonik asitli (Muller ve ark., 1976; Polzin ve ark., 1977) veya formaldehitli (Muller ve ark., 1976) kolostrum verilen buzağılarda ağırlık artışın, tam yağlı süt verilen buzağılara göre önemli düzeyde olmamakla birlikte daha düşük bulmuştur. Polzin ve ark. (1977), sonbahar-ilkbahar döneminde yaptıkları çalışmada ise formik asitli kolostrum veya tam yağlı süt verilen buzağuların benzer düzeyde ağırlık artışı kazandıklarını saptamıştır.

Deneme 1'de, yemden yararlanma bakımından 3-23, 3-37 ve 3-44 günlük yaş dönemlerinde muamele x cinsiyet interaksyonu saptanmıştır. Her üç dönemde de, KDO grubundaki erkek buzağılarda yemden yararlanma en kötü bulunmuştur. KDO grubundaki erkek buzağılarda yemden yararlanmanın kötü olması, bu grupta tedavi gerektirecek ishal vakası görülen 4 buzağıdan 3'ünün erkek olmasına bağlanmıştır. Muamele x cinsiyet interaksyonu 24-37 günlük yaş dönemi için önemli bulunmamış, ancak KDO grubundaki buzağılarda yemden yararlanma diğer buzağılara göre daha kötü bulunmuştur. Bunun nedeni, başlangıçta görülen ishale bağlı olumsuz etkilerin bu dönemde de bir ölçüde devam etmesi ile açıklanabilir. KBD ve SİY gruplarında yer alan buzağılarda yemden yararlanma benzerdir. Daniels ve ark. (1977) ise asetik asitli kolostrum verilen buzağılarda yemden yararlanmanın SİY verilen buzağılara göre daha iyi olduğunu saptamıştır. Muller ve ark. (1976) yaz, Rindsig ve Bodoh (1977) bahar ve yaz döneminde yürüttükleri çalışmalarda, propiyonik asitli kolostrum, formaldehitli kolostrum veya tam yağlı süt verilen buzağılarda yemden yararlanma bakımından önemli bir farklılık olmadığını, ancak propiyonik asitli kolostrum verilen buzağılarda yemden yararlanmanın biraz daha iyi bulunduğunu bildirmiştir.

Denemelerde ishal dışında herhangi bir sağlık sorunu ve ölüm vakası ile karşılaşmamıştır. İshal vakalarının hemen hemen tamamı denemelerin ilk 3 haftalık döneminde ortaya çıkmıştır. Bu dönem

buzağuların sindirim sistemi hastalığına en duyarlı olduğu dönemdir (Radostits, 1975). SİY ve KBD gruplarında tedavi gerektirecek şiddette bir ishal vakası görülmemiştir. Buna karşılık KDO grubundan 4 buzağıya şiddetli ishal nedeniyle tedavi uygulanmıştır. SİY ve KDO gruplarında yer alan tüm buzağular, birer buzağı dışında, yaklaşık 40 km uzaklıkta bulunan Ziraat Fakültesi Çiftliği'nden deneme yerine getirilmiştir. Bu gruplardaki buzağılarda ishal vakalarının daha fazla görülmesi, denemenin yürütüldüğü dönemde Ziraat Fakültesi Çiftliği'nde doğan tüm buzağılarda ishal sorununun yaygın olmasından ve buzağuların ortam değiştirmiş olmasına bağlı stresten kaynaklanmış olabilir. SİY grubunda yer alan buzağular KDO grubundaki buzağılara göre ishalden daha az etkilenmiştir. SİY, antimikrobiyal etkisi bulunduğu bildirilen (Bothmer, 1988) formik asit yanısıra, üretici firma tarafından ilave edilmiş antibiyotik içermiştir. Diğer yandan buzağular ishal görülen günlerde dahi SİY'ni istekle tüketmişler ve genel durumlarında bir bozulma olmadan ishali atlattıklarıdır. Buna karşılık KDO grubundaki buzağılarda ishal görülmesine paralel olarak tüketim problemi de ortaya çıkmış ve buzağuların genel durumu bozulmuştur. SİY grubundaki buzağular aksayan sıvı yem tüketimleri sayesinde düzenli olarak formik asit almışlar, KDO grubundaki buzağılarda ise aksayan tüketime bağlı olarak düzenli formik asit alımı söz konusu olmamıştır. KBD grubunda yer alan buzağılarda ishal vakalarının az olması, bunların tamamının deneme yerinde doğmuş olması ve dolayısıyla ortam değiştirmemesi, buldukları işletmede genel bir ishal sorunu bulunmaması, verilen kolostrumun uygun koşullarda elde edilmiş ve saklanmış olması, dolayısıyla tüketim problemi görülmemesi gibi nedenlere bağlanabilir.

Yapılan çeşitli çalışmalarda koruyucu amaçla değişik kimyasallar katılmış kolostrum verilen buzağılarda, ishal başta olmak üzere sağlık sorunlarında bir artış ya da azalış olduğu konusunda net bir sonuç elde edilemediği görülmektedir. Muller ve ark. (1976), formaldehitli kolostrum verilen buzağılarda, doğal fermente kolostrum, propiyonik asitli kolostrum veya tam yağlı süt verilen buzağılara göre ishal vakalarının daha fazla görüldüğünü saptamıştır. Rindsig ve Bodoh (1977) ise ishal görülen buzağı sayısının propiyonik asitli kolostrum verilen grupta daha az, tam yağlı süt, fermente kolostrum veya formaldehitli kolostrum verilen gruplarda ise benzer olduğunu saptamıştır. Polzin ve ark. (1977), tam yağlı süt ve doğal fermente kolostrumu propiyonik, asetik veya formik asitli kolostrumla karşılaştırdıkları bir çalışmada tüm gruplarda ishal vakalarının düşük düzeyde görüldüğünü bildirmektedir.

Bir kg canlı ağırlık artışı başına yem masrafı, KBD grubundaki buzağılarda KDO grubundaki buzağılara göre 1.222.062 TL (0.77 \$), SİY

grubundaki buzağılara göre ise 1.190.544 TL (0.75 \$) daha az bulunmuştur. Bu durumda ortalama 20 kg düzeyinde bir ağırlık artışı için, KBD grubunda toplam yem masrafının SİY grubuna göre 23.810.880 TL (15 \$) daha az olduğu görülmektedir. Kolostrum uygun koşullarda saklanırsa, artan kolostrumun buzağı büyümede kullanımı yem masraflarını önemli düzeyde azaltacaktır. Yu ve ark. (1976) ile Karioki ve ark. (1995) da benzer şekilde, artan kolostruma dayalı büyüme programının tam yağlı sütle büyüme programına göre önemli düzeyde ekonomik avantaj sağladığını ortaya koymuştur.

Bu çalışmadan ve önceki çalışmadan (Kaya ve ark., 2004) elde edilen sonuçların ışığında, artan kolostrumun asitlendirilerek buzağuların büyütülmesinde kullanımı konusunda şu öneriler getirilebilir:

- Kolostrum temiz koşullarda sağılmalı ve depolanmalıdır (sağım ve saklama sırasında mikrobiyal bulaşma olabildiğince düşük düzeyde tutulmalıdır)
- Kolostrum sağımdan hemen sonra asitlendirilmeli, biriktirme sonrası asitlendirme durumunda asit katılınca kadar soğutulurak (2-4 °C) saklanmalıdır
- Asitlendirilmiş kolostrumun buzdolabında saklanması, gerek özelliklerini koruması gerekse buzağular tarafından tüketimi bakımından iyi sonuçlar vermiştir. Pratik uygulamalarımız, asitlendirilmiş kolostrumun serin dönemlerde dış ortamda saklanmasının da iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir.
- Temiz elde edilen ve hemen asitlendirilen kolostrumun yaz mevsiminde dış ortamda saklanması durumunda bileşim ve özelliklerindeki değişim ile buzağı performansına etkileri konusunda daha kapsamlı araştırmalar yapılmalıdır.

Teşekkür

Projenin yürütülmesi için maddi destek sağlayan Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu başta olmak üzere projeye katkıda bulunan tüm kişi ve kurumlara teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Appleman, R.D., Owen, F.G. 1975. Symposium: Recent advances in calf rearing: Breeding, housing, and feeding management. J. Dairy Sci. 58: 447-464.
- Bothmer, G.v. 1988. Kälberaufzucht für Milch und Mast. 2. überarb. u. erw. Aufl., Verlagsunion Agrar, DLG-Verlag Frankfurt (Main).
- Bulgurlu, Ş., Ergül, M. 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 127. E.Ü. Matbaası, İzmir.
- Carlson, S.M.A., Muller, L.D. 1977. Compositional and metabolic evaluation of colostrum preserved by four

methods during warm ambient temperatures. J. Dairy Sci. 60: 566-571.

Daniels, L.B., Hall, J.R., Hornsby, Q.R., Collins, J.A. 1977. Feeding naturally fermented, cultured, and direct acidified colostrum to dairy calves. J. Dairy Sci. 60: 992-996.

Eppard, P.J., Otterby, D.E., Lundquist, R.G., Linn, J.G. 1982. Influence of sodium bicarbonate on growth

Foley, J.A., Otterby, D.E. 1978. Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum: A review. J. Dairy Sci. 61: 1033-1060.

Foley, J.A., Otterby, D.E. 1979. Performance of calves fed colostrum stored by freezing, fermentation, or treatment with lactic or adipic acid. J. Dairy Sci. 62: 459-467.

Jaster, E.H., McCoy, G.C., Tomkins, T., Davis, C.L. 1990. Feeding acidified or sweet milk replacer to dairy calves. J. Dairy Sci. 73: 3563-3566.

Jenny, B.F., Costello, B.A., Van Dijk, H.J. 1980. Performance of calves fed colostrum treated with sodium benzoate or benzoic acid. J. Dairy Sci. 63: 959-963.

Jenny, B.F., Hodge, S.E., O'Dell, G.D., Ellers, J.E. 1984. Influence of colostrum preservation and sodium bicarbonate on performance of dairy calves. J. Dairy Sci. 67: 313-318.

Jenny, B.F., Mills, S.E., O'Dell, G.D. 1977a. Dilution rates of sour colostrum for dairy calves. J. Dairy Sci. 60: 942-946.

Jenny, B.F., O'Dell, G.D., Johnson, M.G. 1977b. Microbial and acidity changes in colostrum fermented by natural flora at low and high ambient temperatures. J. Dairy Sci. 60: 453-457.

Karioki, D.I., Gitau, G.K., Munyua, S.J.M. 1995. The use of preserved colostrum for rearing replacement dairy calves: calf performance, economics and on-farm practicability in Kenya. Onderstepoort J. Vet. Res. 62: 167-170.

Kaya, A., Uzmay, C., Alçiçek, A., Kaya, İ. 2000. Buzağuların ekşitilmiş süt ile büyütülmesi üzerine bir araştırma. Turk J. Vet. Anim. Sci. 24: 413-421.

Kaya, İ., Uzmay, C., Uysal, H., Kaya, A. 2004. Buzağuların büyütülmesinde artan kolostrumdan formik asitle ekşiterek yararlanma olanakları. I. Yaz mevsiminde dış ortamda veya buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun bazı özelliklerindeki değişimler. IV. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1-4 Eylül 2004, Isparta.

Larson, L.L., Owen, F.G., Albright, J.L., Appleman, R.D., Lamb, R.C., Muller, L.D. 1977. Guidelines toward more uniformity in measuring and reporting calf experimental data. J. Dairy Sci. 60: 989-991.

Muller, L.D., Beardsley, G.L., Ludens, F.C. 1975. Amounts of sour colostrum for growth and health of calves. J. Dairy Sci. 58: 1360-1364.

Muller, L.D., Ludens, F.C., Rook, J.A. 1976. Performance of calves fed fermented colostrum or colostrum with additives during warm ambient temperatures. J. Dairy Sci. 59: 930-935.

Muller, L.D., Smallcomb, J. 1977. Laboratory evaluation of several chemicals for preservation of excess colostrum. J. Dairy Sci. 60: 627-631.

Muller, L.D., Syhre, D.R. 1975. Influence of chemicals and bacterial cultures on preservation of colostrum. J. Dairy Sci. 58: 957-961.

Naumann, K., Bassler, R. 1993. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA-Methodenbuch, Band III., VDLUFA-Verlag.

Otterby, D.E., Johnson, D.G., Foley, J.A., Tomsche, D.S., Lundquist, R.G., Hanson, P.J. 1980. Fermented or chemically-treated colostrum and nonsalable milk in feeding programs for calves. J. Dairy Sci. 63: 951-958.

Otterby, D.E., Johnson, D.G., Polzin, H.W. 1976. Fermented colostrum or milk replacer for growing calves. J. Dairy Sci. 59: 2001-2004.

Polzin, H.W., Otterby, D.E., Johnson, D.G. 1977. Responses of calves fed fermented or acidified colostrum. J. Dairy Sci. 60: 224-234.

Radostits, O.M. 1975. Symposium: Recent advances in calf rearing: Treatment and control of neonatal diarrhea in calves. J. Dairy Sci. 58: 464-470.

Rindsig, R.B. 1976. Sour colostrum dilutions compared to whole milk for calves. J. Dairy Sci. 59: 1293-1300.

Rindsig, R.B., Bodoh, G.W. 1977. Growth of calves fed colostrum naturally fermented, or preserved with propionic acid or formaldehyde. J. Dairy Sci. 60: 79-84.

Rindsig, R.B., Janecke, J.G., Bodoh, G.W. 1977. Influence of formaldehyde and propionic acid on composition and microflora of colostrum. J. Dairy Sci. 60: 63-72.

SAS. 1989. SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Yu, Y., Stone, J.B., Wilson, M.R. 1976. Fermented bovine colostrum for Holstein replacement calf rearing. J. Dairy Sci. 59: 936-943.

AYDIN'DA YETİŞTİRİLEN SİYAH-ALACA VE ESMER IRKI SIĞIRLARDA SÜTTEKİ SOMATİK HÜCRE SAYISININ DEĞİŞİMİ

Atakan Koç¹

Özet: Aydın'da üç farklı süt siğiri işletmesinde 41 baş Siyah-Alaca ve 9 baş Esmer ırkı ineğe ait somatik hücre sayıları (SHS) direkt mikroskopik SHS yöntemine göre belirlenmiştir. İşletmelere aylık olarak yapılan ziyaretlerle sabah ve akşam sağımalarında laktasyonun ilk beş ayı için süt kovanından örnekler alınmıştır. Tekrarlanan ölçümler deneme modeli kullanılarak istatistik analizi yapılan bu çalışmada, ırklar ($P<0.05$) ve sağım zamanı ($P<0.01$) arasındaki farklılıklar önemli bulunmuşken, işletmeler ve laktasyon ayları arasındaki fark önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Sütte bulunan SHS genel ortalaması 422.669 hücre/ml, Siyah-Alaca ve Esmer ırkı ineklerden elde edilen SHS ortalamaları ise sırasıyla 534.688 hücre/ml ve 267.116 hücre/ml olarak bulunmuştur. Siyah-Alacalardan elde edilen sütlerin %41.2'si Esmerlerden elde edilen sütlerin ise sadece %6.8'i 500.000 hücre/ml düzeyinin üzerinde SHS içermektedir. Sağımlarda elde edilen sütlerin %77'si memesinde bir anormallik bulunan ineklerden elde edilmişken, elde edilen bu sütlerin %34.9'u insan tüketimi için uygun olmayan sınırlar içerisinde yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler : Somatik Hücre Sayısı, Siyah-Alaca, Esmer

Changes of Somatic Cell Counts of Holstein and Brown Swiss Cows Raised in Aydın Province

Abstract: Somatic cell counts (SCC) of 41 heads Holstein and 9 heads Brown-Swiss cows in three different dairy farms in Aydın province were determined by direct microscopic SCC technique. Farms were visited monthly and milk sample collection was done from the bucket for morning and evening milking for the first 5 months of lactation. Data were analyzed statistically for repeated measures. Breed ($P<0.05$) and milking time ($P<0.01$) effects on SCC were found statistically significant, but farm and lactation month effects were found insignificant ($P>0.05$). SCC overall mean in milk was 422.669 cells/ml, but the means for Holstein and Brown Swiss were 534.688 cell/ml and 267.116 cell/ml, respectively. About 41.2 % of milk from Holstein and only about 6.8 % of milk from Brown Swiss were containing over 500.000 cell/ml. As about 77% of milk was taken from cows having abnormalities in their udder, about 34.9% of it was over for the eligible level of human consumption.

Key Words : Somatic Cell Count, Holstein, Brown-Swiss

Giriş

Sütte bulunan somatik hücre sayısı (SHS), meme sağlığı ve sütün kalitesinin bir göstergesidir (Omoro et al., 1999; Shoshani, 1999; Tsenkova et al., 2001; Göncü ve Özkütük, 2002; Eydurhan, 2002; Ligda et al., 2002). SHS'ler, nötrofiller, makrofajlar, lenfositler, eozinofiller ve meme dokusunun çeşitli epitel hücrelerinden oluşmaktadır (Yeruham et al., 2000; Harmon, 2001; Göncü ve Özkütük, 2002; Eydurhan, 2002). Tüm bu hücrelerin sütte aşırı miktarda bulunması, meme dokusunda mikroorganizmalara karşı verilen bir tepki (Yeruham et al., 2000), diğer bir ifade ile meme bezinin enfeksiyonu olarak değerlendirilmektedir (Harmon, 2001; Barkema et al., 1999). Sütteki bakteri sayısının artışı ile birlikte SHS, subklinik mastitisin bir göstergesidir (Yalçın ve ark., 2000; Barkema et al., 1999) ve sütte bulunan SHS, mastitisin teşhisi için bir standart olarak kabul edilmiştir (Tsenkova et al., 2001). Pritchard (2002) sütteki SHS artışının esas nedeninin meme bezinin enfeksiyonu olduğunu, stresin de SHS'yi artırıcı bir faktör olduğunu ve SHS'yi azaltmak ve sütün kalitesini artırmak için hayvanları stresi az olan bir çevrede tutmak gerektiğini belirtmiştir.

Mastitis, özellikle de subklinik formu, süt siğiri işletmelerinde önemli ekonomik kayıplara neden olmakta (Omoro et al., 1999; Yalçın, 2000; Ligda et al., 2002; Uzmay ve ark., 2002) ve özellikle

subklinik mastitislerin direkt tanısı yapılamamaktadır (Yalçın ve ark., 2000).

SHS, klinik ve subklinik mastitis için dolaylı bir seleksiyon kriteridir (Owen et al., 2000). SHS laktasyon ortalaması mastitis kontrol programları ve meme sağlığının ıslahı için bir dolaylı özellik olarak kullanılmaktadır (Haas, et al., 2002). Ancak SHS, laktasyon boyunca ve gün içerisinde sağımlar arasında da önemli değişiklikler göstermektedir (Harmon, 2001). Sütteki somatik hücre sayısını etkileyen esas faktör memenin enfeksiyonudur, bunun dışında laktasyon evresi, yaş, mevsim, laktasyon sırası gibi faktörler de SHS üzerine etki eden faktörlerdir (Shoshani, 1999; Göncü ve Özkütük, 2002).

Normal sütte bulunacak SHS, 200.000 hücre/ml'nin altındadır (Shoshani, 1999; Tsenkova et al., 2001; Harmon, 2001). Sütteki SHS düzeyi 200.000 hücre/ml üzerinde olması anormal olarak kabul edilir ve memede olası bir yangının göstergesi olarak değerlendirilir (Harmon, 2001; Haas et al., 2002; Shoshani, 1999). Subklinik mastitisli ineklerde ise SHS 200.000 hücre/ml düzeyinin üzerindedir (Tsenkova et al., 2001). Larson (1995) insan tüketiminde kullanılması için sütteki SHS düzeyinin 750.000 hücre/ml altında olması gerektiğini belirtirken, Avrupa Birliği ülkelerinde 500.000 hücre/ml düzeyinin üzerindeki sütlerin

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 09100 Aydın

insan gıdası olarak kullanılması yasaklanmıştır (Yalçın, 1999).

Klinik mastitis ve SHS arasında pozitif genetik korelasyon olduğu (Haas et al., 2002), klinik mastitisin kalıtım derecesinin oldukça düşük, ancak SHS'nin mastitise göre kaydedilmesinin kolay olduğu ve mastitise göre kalıtım derecesinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Ligda et al., 2002; Rupp and Boichard, 1999). SHS'nin klinik mastitisi azaltmak için bir seleksiyon kriteri olarak kullanılması bu iki özellik arasındaki genetik korelasyonun yüksekliğine bağlıdır ve yapılan çalışmalarda bu iki özellik arasındaki genetik korelasyonun orta-yüksek olduğu belirtilmiştir (Rupp and Boichard, 1999; Ligda et al., 2002; Haas et al., 2002; Owen et al., 2000). Sütteki SHS ile süt verimi arasında negatif bir korelasyon bulunmakta ve SHS'nin artmasıyla süt veriminde azalışlar görülmektedir (Göncü ve Özkütük, 1999; Yeruham et al., 2000; Kaya ve ark., 2001). Yalçın (1999) İskoç süt sığırcılık işletmelerinde mastitis nedeniyle ortalama inek başına kaybın 1996 yılı rakamlarına göre 140 sterlin olduğunu tahmin etmiş ve bu rakamın yüksek SHS düzeyine sahip olan işletmelerde daha da artacağına işaret etmiştir.

Bu çalışma mastitisin bir göstergesi olarak kabul edilen sütteki SHS miktarını direkt mikroskopik somatik hücre sayım yöntemine göre Siyah-Alaca ve Esmer ırkı sığırlarda karşılaştırmak ve SHS'nin çeşitli faktörlere göre değişimini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Aydın'da Siyah-Alaca ve Esmer ırkı sığır yetiştiriciliği yapan 3 süt sığırı işletmesinde 41 baş Siyah-Alaca ve 9 baş Esmer inek kullanılarak yürütülmüştür. Ağustos 2003 ve Haziran 2004 tarihleri arasında işletmelere ayda bir kez gidilerek sabah ve akşam sağımalarında her ineğe ait yaklaşık 25 ml süt örneği alınmıştır. Sabah sağımından elde edilen sütler aynı gün laboratuara gidildikten sonra, akşam sağımından elde edilen sütler ise bir gece buzdolabında bekletildikten sonra ertesi gün sabah analize tabi tutulmuştur. Alınan örneklerde direkt mikroskopik somatik hücre sayım yöntemine göre SHS sayımı yapılmıştır. Süt örneklerinin alındığı işletmelerin özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Süt örneklerinin alındığı işletmelerin özellikleri

İşletmeler	1	2	3
Sağmal Hayvan Sayısı	(n=20)	(n=15)	(n=15)
Siyah-Alaca	17	11	13
Esmer	3	4	2
Ahır tipi	Serbest- Üstü açık	Serbest-duraklı - Üstü açık	Serbest - Üstü kapalı
Sağım yeri	Ahırda-borulu	Ahırda-borulu	Ahırda borulu
Yemleme	Sağım sırasında	Kesif yem- sağım sırasında	Sağımdan sonra
Sağım makinesi	Kaba+kesif yem birlikte	Kaba yem- sağımdan sonra	Kaba+kesif yem birlikte
	Sabit	Seyyar	Sabit

Verilerin analizinde SPSS 10.0 ve MINITAB 12.0 paket programlarından yararlanılmıştır. Veriler SPSS 10.0 paket programında General Linear Model tekrarlanan ölçümler deneme modeline göre analiz edilmiştir. Sağımlardan elde edilen sütteki somatik hücre sayısı \log_{10} 'a göre transformasyonu yapılarak istatistik analizi yapılmıştır. Verilerin analizinde kullanılan istatistik model ise aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ijklmno} = \mu + f_i + b_j + C_{k(l)} + (fb)_{ij} + (fs)_{ji} + (bs)_{ji} + (fc)_{ik} + (bc)_{jk} + (bs)_{ji} + (cs)_{kl} + (fbc)_{ijk} + (fbs)_{iji} + (fbc)_{ijk} + e_{ijklm}$$

μ : genel ortalama,

f_i : işletme etkisi, (n=1, 2, 3)

b_j : ırk etkisi, (n=1, 2)

$C_{k(l)}$: k'inci laktasyon ayı içinde l'inci sağım zamanının etkisi,

$(fb)_{ij}$: işletme ve ırk etkisi,

$(fs)_{ji}$: işletme ve sağım zamanı etkisi,

$(fc)_{ik}$: işletme ve laktasyon ayı etkisi,

$(bc)_{jk}$: ırk ve laktasyon ayı etkisi,

$(bs)_{ji}$: ırk ve sağım zamanı etkisi,

$(cs)_{kl}$: laktasyon ayı ve sağım zamanı etkisi,

$(fbc)_{ijk}$: işletme, ırk ve laktasyon ayı üçlü etkisi,

$(fbs)_{iji}$: işletme, ırk ve sağım zamanı üçlü etkisi,

$(fbc)_{ijk}$: işletme, ırk, laktasyon ayı ve sağım zamanı dörtlü etkisi,

e_{ijklm} : tesadüfi hata.

Bulgular

İşletme, ırk, sağım zamanı ve laktasyon ayına göre SHS ortalamaları Çizelge 2'de verilmiştir. Aydın'da bulunan üç işletmeden elde edilen sütteki SHS miktarı 25.119 hücre/ml ile 5.011.872 hücre/ml

arasında, genel ortalaması ise 422.669 hücre/ml olarak bulunmuştur.

SHS bakımından ırklar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Siyah-Alaca ineklerden elde edilen sütteki SHS miktarı 39.810 hücre/ml ile 5.011.872 hücre/ml arasında ve ortalama olarak 534.668 hücre/ml iken, Esmer ırkı ineklerden elde edilen sütteki SHS miktarı 25.119 hücre/ml ile 1.584.893 hücre/ml arasında ve ortalama olarak da 267.116 hücre/ml olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

Sağım zamanı bakımından sabah ve akşam sağımından elde edilen sütlerdeki SHS arasındaki fark istatistik olarak önemli ($P<0.01$)

bulunmuştur. Akşam sağımından elde edilen sütlerdeki SHS miktarının sabah sağımına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Sabah sağımından elde edilen sütteki SHS ortalaması 332.583 hücre/ml iken, akşam sağımından elde edilen sütteki SHS ortalaması 429.339 hücre/ml olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

İşletmeler ve laktasyon ayları arasındaki SHS bakımından farklılık ise önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Laktasyon ayı-sağım zamanı-ırk arasındaki ve laktasyon ayı-sağım zamanı-işletme arasındaki etkileşimler $P<0.05$ 'e göre önemli bulunmuşken, diğer etkileşimler ise önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 2. Irk, işletme, laktasyon ayı ve sağım zamanına göre SHS (\log_{10}) ortalamaları ve standart hataları.

	Örnek sayısı (n)	$\bar{X} \pm S_x$ (SHS hücre/ml)	En Az	En Çok
Irk *				
Siyah-Alaca	330	5,7281±0,0566 (534.688)	4,6 (39.810)	6,7 (5.011.872)
Esmer	74	5,4267±0,1189 (267.116)	4,4 (25.119)	6,2 (1.584.893)
İşletme				
1	160	5,5806±0,0985 (380.715)	4,9 (79.433)	6,6 (3.981.072)
2	120	5,6330±0,1381 (429.536)	4,9 (79.433)	6,7 (5.011.872)
3	124	5,5186±0,1011 (330.065)	4,4 (25.119)	6,4 (2.511.886)
Sağım Zamanı **				
Sabah	202	5,5219±0,0715 (332.583)	4,4 (25.119)	6,7 (5.011.872)
Akşam	202	5,6328±0,0638 (429.339)	4,8 (63.096)	6,7 (5.011.872)
Laktasyon Ayı				
1	88	5,6944±0,1159 (494.766)	4,9 (79.433)	6,7 (5.011.872)
2	92	5,5242±0,1035 (334.349)	4,4 (25.119)	6,4 (2.511.886)
3	90	5,5465±0,0898 (351.965)	4,6 (39.810)	6,6 (3.981.072)
4	70	5,5265±0,0774 (336.124)	4,6 (39.810)	6,2 (1.584.893)
5	64	5,5953±0,0796 (393.822)	4,9 (79.433)	6,7 (5.011.872)
Genel Ortalama	404	5,6260±0,0194 (422.669)	4,4 (25.119)	6,7 (5.011.872)

* $P<0.05$ 'e göre, ** $P<0.01$ 'e göre önemli.

Tartışma ve Sonuç

Siyah-Alaca ve Esmer ırkı ineklere ait genel SHS ortalaması ve Esmerlere ait SHS ortalaması Türk Gıda Kodeksi ve Avrupa Birliği ülkelerinde insan tüketimi için kullanılması uygun olduğu 500.000 hücre/ml düzeyinin altında bulunmuştur. Ancak, Siyah-Alaca ineklerden elde edilen sütlerde bulunan SHS ortalaması bu sınırın üzerinde, yani insan tüketimi için uygun olmayan 500.000 hücre/ml sınırının üzerinde bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen hem genel ortalama hem de Siyah-Alaca ve Esmerlerden elde edilen SHS ortalamaları Türkiye'de daha önce Göncü ve Özkütük (1999), Eyduran (2002), Kaya ve ark. (2001), Uzman ve ark. (2002) ve Göncü ve Özkütük (2002)'ün Siyah-Alaca ineklerde bildirdikleri ortalamalardan daha düşük bulunmuştur. Esmer ırkı ineklerin sütlerinde bulunan SHS düzeyine ilişkin Türkiye'de daha önce yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmadan Siyah-Alaca ineklere ait sütteki SHS

ortalaması, Esmer ırkı ineklere ait sütteki SHS ortalamasının yaklaşık iki katı kadar olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Bu çalışmada elde edilen SHS ortalamaları Busato et al. (2000), Koivula et al. (2002), Toledo et al. (2002)'in Avrupa ülkelerine ait bildirdikleri SHS ortalamalarının üzerinde yer almıştır. Busato et al. (2000) İsviçre'de değişik ırklarla organik üretim yapan süt sığırları işletmelerinde yapmış oldukları çalışmada SHS'nin geometrik ortalama olarak 79.000 hücre/ml ile 142.000 hücre/ml arasında değiştiğini, en düşük subklinik mastitis oranının İsviçre Esmeri ineklerde görüldüğünü, Siyah-Alacaların Esmerlere göre mastitise yakalanma risklerinin daha yüksek olduğunu ve Esmerlerin düşük girdili organik üretim için en uygun sığırlar olduklarını belirtmişlerdir.

İrklar arasındaki SHS bakımından farklılık bir başka şekilde ifade edilmek istenirse, Çizelge 3'de görülebileceği gibi, Siyah-Alacalardan alınan 330 örnekten 268'i yani yaklaşık %81.2'si, Esmerlerden alınan 74 örnekten ise 43'ü (%58'i) sütte bir

anormalliğin olduğu kabul edilen 200.000 hücre/ml düzeyinin üzerinde yer almıştır. Siyah-Alacalardan elde edilen süt örneklerinden yarsına yakını %41,2'i insan tüketimi için uygun olmayan 500.000 hücre/ml düzeyinin üzerinde yer aldığı belirlenmişken, Esmerlerden elde edilen örneklerin sadece %6,8'i bu sınırın üzerinde olduğu

belirlenmiştir. Siyah-Alacalardan elde edilen örneklerin %24'ü 750.000 hücre/ml, %18,5'i de 1.000.000 hücre/ml düzeyinin üzerinde yer almış, Esmerlerden elde edilen sütlerden ise %4,1'i 750.000 hücre/ml, sadece %1,3'ü de 1.000.000 hücre/ml düzeyinin üzerinde yer almıştır.

Çizelge 3. Değişik SHS düzeylerine göre ırkların karşılaştırılması.

İrk	n	>200.000	>400.000	>500.000	>750.000	>1.000.000
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Siyah-Alaca	330	268 (81,2)	165 (50,0)	136 (41,2)	79 (24,0)	61 (18,5)
Esmer	74	43 (58,1)	15 (20,2)	5 (6,8)	3 (4,1)	1 (1,3)
Genel	404	311 (77,0)	180 (44,6)	141 (34,9)	82 (20,3)	62 (15,4)

İşletmeler arasında SHS bakımından farklılığın önemsiz bulunması, işletmelerde uygulanan bakım besleme ve hijyenik koşulların yöredeki işletmeler arasında çok fazla farklı olmadığı yönünde değerlendirilebilir. İşletmelerden elde edilen sütler SHS düzeyi bakımından tüketilebilir düzeyde, ancak sütte normal olarak bulunması gereken SHS düzeyin üzerindedir. Bu çalışmada üç işletmeden elde edilen SHS ortalaması Kaya ve ark. (2001), Uzmay ve ark. (2002) ve Göncü ve Özkütük (1999)'ün Siyah-Alacalardan buldukları SHS ortalamalarının altında yer almıştır.

Gün içerisinde çeşitli faktörlere ve hayvanın fizyolojisine bağlı olarak değişim gösteren SHS, sabah ve akşam sağımları arasında farklılık göstermiştir. Akşam sağımlarından elde edilen SHS miktarı sabah sağımlarından elde edilen sütlerde bulunan SHS miktarından daha fazla bulunmuştur.

Laktasyon ayları arasında SHS bakımından farklılık ise önemli bulunmamıştır. Ancak laktasyonun ilk ayındaki hayvanlardan elde edilen sütlerdeki SHS miktarı diğerlerine göre biraz daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Haas et al. (2002) SHS'nin tipik laktasyon eğrisine göre buzağılama sonrasındaki ilk birkaç haftalık dönemde diğer dönemlere göre sütte daha yüksek olduğunu, buna bağlı olarak da klinik mastitis olaylarının %50'sinin laktasyonun ilk iki ayında görüldüğünü belirtmişlerdir.

Bu çalışmada özellikle Esmer ırkı inekler açısından her ne kadar hayvan sayısı az olsa da aynı koşullarda barındırılan Siyah-Alacaların sütlerinde bulunan SHS miktarının yarısı kadar SHS'ye sahip olmuşlardır. Buradan elde edilen ilk 5 aylık SHS sonuçlarına göre, Esmer ırkı ineklerin Siyah-Alacalara göre bu üç işletme koşullarında mastitise karşı daha dirençli oldukları söylenebilir.

Aydın koşullarında yapılan bu çalışmada üç işletmeden elde edilen sonuçlara göre sağılan

sütlerin yaklaşık %77'si memede bir anormallik bulunan hayvanlardan elde edilmektedir ve bunların %34,9'u, ağırlıklı olarak Siyah-Alacalar olmak üzere insan tüketimi için uygun olmayan durumdadır (Çizelge 3).

Uygun sağım hijyeninin sağlanması, düzenli çalışan bir sağım makinesi, sağımdan sonra meme başlarına daldırmanın uygulanması, kuru dönem tedavisinin yanında kronik olarak bulaşmış ineklerin sürüden ayıklanması ile mastitis ve buna bağlı olarak da SHS önemli ölçülerde azaltılabilir. Omere et al. (1999), sağım bakım-yönetiminin (daldırma dahil) iyileştirilmesi ve antibiyotik tedavisi ile yeni enfeksiyonların oranının azaltılıp enfeksiyon süresinin kısaltılacağını ve özellikle kronik durumdaki hayvanlar için antibiyotik kuru dönemde verilmesinin en uygun kontrol stratejisi olduğunu belirtmişlerdir.

Esmer ve Siyah-Alaca süt sığırlarında sütteki SHS düzeyleri arasındaki farklılığın önemli bulunmasına karşın sadece Aydın'da bulunan üç işletme ile sınırlı kalması ve özellikle Esmer ırkı ineklerin sayısının az olması Türkiye geneli için bir yorum yapmayı sakıncalı kılmaktadır. Bu nedenle benzer çalışmaların Aydın'da ve Türkiye'nin diğer bölgelerinde yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Barkema, H.W., H.A. Deluyker, Y.H. Schukken and T.J.G.M. Lam. 1999. Quarter-Milk Somatic Cell Count at Calving and at the First Six Milkings After Calving. Preventive Veterinary Medicine 38:1-9.
- Busato, A., P. Trachsel, M. Schallibaum and J.W. Blum. 2000. Udder Health and Risk Factors for Subclinical Mastitis in Organic Dairy Farms in Switzerland. 2000. Preventive Veterinary Medicine. 44:205-220.
- Eyduran, E. 2002. Süt Sığırlarında Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı. YL Tezi.

- Göncü, S. Ve K. Özkütük. 1999. Değişik Yaşlı Süt İneklerinden Alınan Süt Örneklerinin Somatik Hücre Sayısı Yönünden Değerlendirilmesi. Uluslar Arası Hayvancılık'99 Kongresi. 21-24 Eylül. Ege Üni. Ziraat Fak. İzmir.
- Göncü, S. ve K. Özkütük. 2002. Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitisle İlişkisi. Hayvansal Üretim 43(2):44-53.
- Haas, Y. De, H.W. Barkema, Y.H. Schukken and R.F. Veerkamp. 2002. Genetic Parameters For Clinical Mastitis and Traits For Somatic Cell Count Based On Its Lactation Curve. 7th World Congress On Genetic Applied to Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France.
- Harmon, R. J. 2001. Somatic Cell Counts : A Premier. National Mastitis Council Annual Meeting Proceeding. Uni. Of Kentucky, Lexington, Kentucky.
- Kaya, A., C. Uzman, İ. Kaya ve H. Keskenes. 2001. İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi ve Etkileyen Etmenler Üzerine Araştırmalar. 1. Mastitisin Yaygınlık Düzeyi. Ege Üni. Ziraat Fak. Dergisi. 38(1):63-70.
- Koivula, M., E. Negussie and E.A. Mantysaari. 2002. Genetic Parameters for Test-Day Somatic Cell Count at Different Stages of Lactation in Finnish Ayrshire Cattle. 7th World Congress On Genetic Applied To Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France.
- Larson, B.L. (Editor). 1995. Lactation. Iowa State Uni. Press. Chapter 5. Iowa.
- Ligda, Ch. A., A. Mavrogenis and A. Georgoudis. 2002. Estimates Of Genetic Parameters for Test Day Somatic Cell Counts in Chios Dairy Sheep. 7th World Congress On Genetic Applied To Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France.
- Omore, A.O., J.J. Mcdermott, S.M. Arimi And M.N. Kyule. 1999. Impact Of Mastitis Control Measures On Milk Production And Mastitis Indicators In Smallholder Dairy Farms In Kaimbu District, Kenya. Tropical Animal Health And Publication, 31:347-361.
- Owen, J.B., R.F.E. Axford and S.C. Bishop. 2000. Mastitis in Dairy Cattle. Breeding for Disease Resistance in Farm Animals. "Eds. R.F.E. Axford, S.C. Bishop, F.W. Nicholas And J.B. Owen. CAB International.
- Pritchard, D.E. 2002. Summer Management Practices That Affect Milk Quality. Dairy Extension Specialist, North Carolina State Uni. <http://animalscience.tamu.edu/ansc/publications>.
- Rupp, R. and D. Boichard. 1999. Genetic Parameters for Clinical Mastitis, Somatic Cell Score, Production, Udder Type Traits and Milking Ease in First Lactation Holsteins. J. Dairy Sci. 82:2198-2204.
- Shoshani, E. 1999. Guidelines for Production Of High Quality Milk. Ministry Of Agriculture and Rural Development Extension Service Mechanization and Technology Department. Israel.
- Toledo, P., A. Andren and L. Björck. 2002. Composition of Raw Milk From Sustainable Production Systems. International Dairy Journal. 12:75-80.
- Tsenkova, R., S. Atanassova, S. Kawano And K. Toyoda. 2001. Somatic Cell Count Determination in Cow's Milk by Near-Infrared Spectroscopy: A New Diagnostic Tool. J. Animal Sci. 79:2550-2557.
- Uzman, C., İ. Kaya, Y. Akbaş, A. Kaya, H. Bilgen, R.G.C. Akdeniz ve H. Keskenes. 2002. İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırcılığı Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi Ve Yönetim Uygulamaları İle Subklinik Mastitis Arası İlişkiler. III: Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. AÜ ZF. Zootekni Bölümü. Ankara.
- Yalçın, C. 1999. Düşük Ve Yüksek Subklinik Mastitis Mastitis Problemleriyle Karşı Karşıya Olan İskoçya Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Mastitisten Kaynaklanan Finansal Kayıplar. Uluslar Arası Hayvancılık'99 Kongresi. 21-24 Eylül. Ege Üni. Ziraat Fak. İzmir.
- Yalçın, C. 2000. Cost Of Mastitis in Scottish Dairy Herds With Low and High Subclinical Mastitis Problems. Türk J. Anim. Sci. 24:465-472.
- Yalçın, C., Y. Cevger, K. Türkyılmaz ve G. Uysal. 2000. Süt İneklerinde Subklinik Mastitisten Kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini. Türk J. Vet. Anim. Sci. 24:599-604.
- Yeruham, I., S. Friesman, D. Elad And S. Perl. 2000. Association Between Milk Production, Somatic Cell Count and Bacterial Dermatoses in Three Dairy Cattle Herds. Aust. Vet. J. Vol 78, No:4.

SÜT SIĞIRLARINDA VERİM ÜZERİNE ETKİLİ BAZI İKLİMSEL STRES FAKTÖRLERİ

Savaş Atasever¹

Hüseyin Erdem¹

Ertuğrul Kul¹

Özet: İklimsel çevre süt sığırlarında süt verimi, üreme performansı ve metabolizmayı olumsuz yönde etkileyebilen önemli bir faktördür. Yüksek verimli sığırlar besin madde tüketiminde ve meme bezlerine kan akışında büyük oranda azalmaya yol açan iklimsel stres koşullarına daha duyarlıdır. Özellikle yüksek sıcaklık ve bağıl nem, süt sığırlarında davranışsal ve fiziksel değişimlere yol açabilmektedir. Süt sığırları için optimum çevre koşulları; orta derecede solar radyasyon, 5-8 km/saat rüzgar hızı, 13-18 °C sıcaklık ve %60-70 oransal nem olarak nitelendirilebilir.

Bu makalede bazı yaygın iklimsel stres faktörleri, verim üzerine etkileri ve bu etkilerin önlenilme olanakları üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İklimsel stres, verim, süt sığırları.

Some Climatic Stress Factors Effective on Yield in Dairy Cows

Abstract: The climatic environment is a major factor that can negatively effects milk production, reproductive performance and metabolism of dairy cows. High producing cows are more sensitive to climatic stres conditions that cause reducing a large amount of nutrient intake and a decreasing in blood flow to the mammary gland. Especially, high temperature and relative humidity can cause in behavioral and physical changes in dairy cows. Optimum environmental conditions for dairy cows can be qualified as moderate solar radiation, 5-8 km/h air velocity, the ambient temperature range of 13-18 °C and the relative humidity range of 60-70%.

In this review, some prevalent climatic stress factors, their effects on yield and possibilities to prevent their intensity were discussed.

Key Words: Climatic stress, yield, dairy cow.

1. GİRİŞ

Hayvancılıktan elde edilen geliri ekonomik sınırlar içinde artırabilmek için, iklim etmenlerinin hayvancılıkla ilişkisini iyi anlamak ve değerlendirmek gerekir. İklim etmenlerinin hayvanlar üzerine olan etkileri araştırılırken, önce her biri ayrı ayrı ele alınmalı, sonra da bunların ortaklaşa etkileri üzerinde durulmalıdır. İklimsel faktörlerin verime etkilerinin yanında; hastalık, bakım ve besleme üzerine de dolaylı etkileri vardır. Bu etkiler, çeşitli hayvan türlerinde ve aynı tür içinde de değişik ırklarda farklı sonuçlar oluştururlar. Dünyanın bazı bölgelerinde bir iklim etmeni aşırı derecede etkili olurken, bazı bölgelerinde ise bu etki sınırlıdır. Bu nedenle, iklim etmenlerinin etkilerinden hayvanları korumak için alınması gereken önlemler farklıdır.

2. SIĞIRLARDA YAYGIN STRES KAYNAKLARI

Süt sığırları yetiştiriciliğinde ve süt üretiminde maksimum verimi elde etmeye etki eden fiziksel etmenlerinin en önemlilerinin başında, hava sıcaklığı ve oransal nem gelmektedir. Sığırlar için ideal sayılan iklim koşullarının dışına çıkıldığında belirli sınırlar dahilinde bu çevre koşulları tolere edilmektedir. Bu iklim etmenlerinin ekstrem durumlara doğru gitmesi durumunda, olumsuz koşullarda oluşacak stres ortamında etkilenmede hayvanın ırkı ve verim düzeyi önemli rol oynarken, bireysel farklılıklardan da söz etmek olasıdır (Öngel ve Özkütük, 2000). Hayvanların stres kaynaklarına karşı gösterdikleri direnç fizyolojik, metabolik,

endokrinolojik, immünolojik, davranışsal ve psikolojik açılardan büyük farklılıklar gösterir (Carpenter, 1998).

Stres durumunda kortikosteroid salgılanmasındaki artış sonucu bağışıklık sistemi doğrudan etkilenmektedir. Kortikosteroidler; elektrolit - su dengesi, karbonhidrat, lipit ve protein metabolizması gibi vücut fonksiyonlarını etkilerken, lenf doku aktivasyonundaki azalma nedeniyle bağışıklık sistemi olumsuz yönde etkilenmekte olup, süt sığırları yetiştiricileri stres manejanının, sağlıklı sürü tesisinin önemli bir parçası olduğunu iyice anlamak zorundadırlar (Quakenbusch, 1999).

3. SIĞIRLARDA VÜCUT SICAKLIĞININ AYARLANMASI

Süt sığırları sıcakkanlı (homoterm) hayvanlar olup, vücut sıcaklıkları geniş ölçüde çevre sıcaklığının etkisi dışındadır ve değişik çevre sıcaklıklarında vücut sıcaklıklarını ayarlayan bir yapıya sahiptirler. Belli bir zaman diliminde metabolik olarak üretilen ısı miktarı (M), çevreden kazanılan (G) ve çevreye yayılan (L) arasındaki dengeye bağlı olup; $M+G=L$ dir (Demirören, 2002). Vücut sıcaklığını ayarlayan düzen, hipotalamusta termostat gibi görev yapan bir ısı merkezi tarafından yönetilir. Bu merkezin önemli uyarıları, derideki sıcak ve soğuk sinir reseptörleri ile kan sıcaklığındaki değişimlerdir. Çevre sıcaklığı düştüğünde, derideki sinir reseptörleri ve kan sıcaklığının düşmesiyle ısı ayarlama merkezi uyarılır. Bu uyarımla derideki kan sirkülasyonu azalarak radyasyon, kondüksiyon

¹O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

ve konveksiyon yoluyla oluşan ısı kaybının önlenmesine yardım eder. Buna karşın, oksidasyon yoluyla oluşan ısı üretimi artar. Ter bezlerinin sekresyonu tamamen durur ve böylece buharlaşmayla oluşan ısı kaybının önlenmesini sağlar. Sığırlar deride iyi gelişmiş ter bezlerine sahiptirler. Ancak bunların yoğunluğu, derinliği ve ısı yayımındaki etkinlikleri, ırklar ve aynı hayvanda da vücut bölgeleri arasında farklılık göstermektedir (Özkütük, 1990; Vercoe, 2003). Isı yükü arttığında ve vücut sıcaklığı artmaya başladığında derideki sinyaller hipotalamusa iletilir ve ter bezleri senkronizatör gibi aktif bir rol oynayarak, vücut sıcaklığının düzenlenmesi için çalışır. Bu durum yeterli olmazsa, soluma ve salya üretimi başlar (McDowell ve ark, 1976). Vercoe (2003), ısı artışı içindeki ineklerde vücut içi sıcaklığının yaklaşık %15'inin doğrudan solunum yoluyla vücuttan uzaklaştırıldığını; Berman ve ark. (1985) ise, laktasyondaki süt ineklerinin evaporasyonla yaydıkları maksimum su miktarının 1.5 kg/saat olduğunu bildirmektedirler. Finch (1986), ılıman ortamdan (15°C), sıcak ortama (>25°C) geçildiğinde; sığırların ısıyı solar radyasyon ve metabolik aktivite yoluyla kazandıklarını, kazanılan ısının toplam ısı miktarından fazla olması halinde

vücut sıcaklığındaki artış nedeniyle hayvanın sıcaklık stresine girdiğini bildirmektedir. Diğer ısı aktarım yöntemleri ise konduksiyon, konveksiyon ve radyasyondur (Spiers, 2003).

4. TERMONÖTRAL (KONFOR) BÖLGE

Günün her saati vücut sıcaklığının korunması için gerekli enerji miktarının sağlandığı çevre sıcaklıkları arası bölge termonötral bölge olarak bilinir. Bu bölgede vücut iç sıcaklığındaki değişimler minimumdur. Vücut sıcaklığını sabitlemek için metabolizmada değişimlerin meydana geldiği bölge "Termonötral Bölge" olarak tanımlanmakta olup; alt ve üst kritik sıcaklık bölgeleri arasındaki dereceler süt sığırları için -13.9 °C ve 27.2 °C arasındadır (Spiers, 2003). Hamada (1971); alt kritik sıcaklığın -16/-37 °C'ye kadar inebildiğini; Berman ve ark. (1985) ise, üst kritik sıcaklığın 25/26°C olduğunu bildirmektedirler. Süt sığırlarının normal vücut sıcaklığı (rektal sıcaklık) 38.5-39.3 °C ve termal konfor sıcaklığı 5-25 °C olup (Gerrit-Rietveld, 2003), vücut sıcaklığındaki 1°C ya da daha az meydana gelen artışlar bile dokuların bütünlüğü ve metabolizma üzerinde bozucu etki yapmakta, özellikle vücut proteinlerinin parçalanmasına ve verimde önemli azalmalara yol açmaktadır (Vercoe, 2003). Bu gibi durumlarda terlemenin ve solunum sayısının arttığı, yem tüketiminin azaldığı, aşırı sıcaklıklarda ise organizmanın aldığı önlemlerin yetersizliği sonucu ölümün meydana geldiği bildirilmektedir (Akman ve Yener, 1997). Sıcaklık, konfor bölgenin alt sınırının altına inerse, organizmada vücut sıcaklığını korumaya yönelik önlemler başlamakta olup, bunların en önemlisi yem tüketimindeki artıştır. Böylece hayvan daha

fazla enerji üretme şansına kavuşmuş olur. Çevre sıcaklığı daha düşük olursa verimler de azalmaktadır. Çünkü bir hayvanın yem tüketimi sınırsız değildir ve tüketilen yem hem verim, hem de vücut sıcaklığını korumak için gerek duyulan besin maddelerini karşılayamamaktadır. Sıcaklık düştükçe tüketilebilen yemin sağladığı enerji iyice yetersiz kalmakta ve vücut sıcaklığının korunamadığı noktaya ulaştığında ölüm gerçekleşmektedir. Konfor bölge; yaş, tür, ırk, yem tüketimi, rasyonun yapısı, aklimatizasyondan önceki bölgedeki sıcaklık durumu, verim, barınak koşulları, yalıtım dokuları (yağ ve deri) vedavranış özelliklerinden etkilenmektedir (Yousef, 1985). McArthur ve Clark (1998); konfor bölgenin, hayvandaki su-sıcaklık dengesiyle büyük ölçüde ilişkili olduğunu bildirmektedirler.

5. YÜKSEK ÇEVRE SICAKLIĞININ ETKİLERİ

Süt sığırlarında sıcaklık stresinin oluşumunu etkileyen başlıca etmenler şunlardır (West, 2001):

- Çevre koşulları
- Laktasyon dönemleri
- Serinletme manejmanı
- Egzersiz gereksinimi
- Irk
- Renk
- Verim düzeyi
- Yem tüketimi

Hayvanların termal stres altındaki ilk belirgin tepkileri, yem tüketimindeki (Özkütük, 1990) ve bunun sonucunda, süt verimindeki düşmedir (Bucklin ve ark,1992). Günde 30 kg'dan fazla süt veren ineklerde 25°C'nin üzerinde iştah azalırken, 30°C'nin üzerinde yem tüketiminde belirgin bir düşme gözlenmekte, 40°C'nin üzerinde ise tamamen durmaktadır (Özhan ve ark, 2001). Berman ve ark. (1985) ile McGuire ve ark. (1991), süt sığırlarında hava sıcaklığının 26°C'nin üzerine çıkmasıyla KM tüketiminin azaldığını; McGuire ve ark.(1991), yem tüketiminin 30°C'de konfor bölgedekilere göre %90'a , 32°C'de %75'e, 40°C'de ise %67'ye düştüğünü bildirmektedirler.

Sıcaklığın yem tüketimini azaltmasında 3 etmenin rolü vardır:

- a) Sıcaklığı ayarlayan merkezlerin doğrudan regülasyonu,
- b) Yüksek solunum oranının yem yemeyi engellemesi,
- c) Davranışta meydana gelen değişmelerle ısı üretiminin düşmesi ya da gölge arama şeklinde hayvanların yem kaynaklarından uzaklaşması (Özhan ve ark, 2001).

Yüksek verimli hayvanlar daha fazla metabolik aktiviteye sahiptirler ve daha fazla ısı ürettikleri için yüksek sıcaklık stresinden daha fazla etkilenmektedir (Jones ve Stallings, 1999). Vücut içi sıcaklığının artışıyla deriye daha fazla kan akmakta, solunum ve terleme oranları yükselmekte

ve hayvan uzanma yerine ayakta durmayı tercih etmektedir. Deriye doğru kan akışı artarken; meme bezlerine kan akışının azalması, vücut içi dokulara kan akışının azalmasına neden olmaktadır. Solunum oranındaki artış ile kan bikarbonat düzeylerindeki azalma, salyanın tamponlayıcı özelliğinin azalması sonunda solunum alkalosisine yol açmaktadır (Goings, 2003). Çevre sıcaklığı vücut sıcaklığının düzeyine geldiğinde, vücuttan ısı atma yollarından akla gelen radyasyon, kondüksiyon ve konveksiyon işlemez hale gelir. Geriye yalnızca buharlaşma yolu ile ısı atma olanağı kalır. Bu durumda kaba yem tüketiminde ve geniş getirmede büyük çapta azalmalar meydana gelir. Kaba yem tüketimindeki azalma ise, uçucu yağ asitlerinin üretiminde azalmaya ve asetat-propiyat oranının değişmesine neden olur. Sıcaklık stresi devam ettiği sürece rumen pH' sı azalır, rumen su içeriği yükselir, buna bağlı olarak rumen sıvısının osmotik basıncı düşer. Sıcak stresinde olan inekte rumen sıvısında elektrolit konsantrasyonu (özellikle K ve Na) azalır. Na ve K'daki azalma, idrarla Na kaybına ve deri K kaybına neden olduğu gibi, plazmada aldosteron miktarının azalmasına ve prolaktin düzeyinin çoğalmasına neden olur (Özhan ve ark, 2001). Metabolizmadaki bu değişimler nedeniyle enerji gereksinimi %7-25, su tüketimi 1/3 arasında artarken, yem tüketimi azalır. Enerji gereksinimi karşılansa bile gastrointestinal aktivitedeki değişimler nedeniyle uçucu yağ asitleri üretimi azalmaktadır (Goings, 2003). Chase ve Sniffen (1988), süt sığırlarında çevre sıcaklığının 24-26°C yi geçtiğinde yem tüketiminde azalma ve süt veriminde ani düşüş olduğunu, benzer şekilde Keown ve Grant (1997), çevre sıcaklığı 25-26°C 'yi geçtiğinde yem tüketiminde azalma ve süt veriminde düşme, 32°C'yi geçtiğinde ise süt veriminde %3-20 oranında azalma olduğunu belirlemişlerdir. Harris (1992) ile Özhan ve ark. (2001), günlük ortalama çevre sıcaklığı 24°C'ye ulaştığında süt sığırlarında sıcaklık stresi nedeniyle süt veriminde düşüş meydana gelmeye başladığını bildirmektedirler. Schneider ve ark.(1988)'nin yaptığı çalışmada sıcaklık stresindeki süt sığırları, uygun çevre sıcaklığındaki süt ineklerine göre daha az yem (13.6 kg/gün -18.4 kg/gün) daha fazla su tüketmiş (86.0 lt/gün - 81.9 lt/gün), buna karşın daha az süt üretmişlerdir (16.5 kg/gün -20.0 kg/gün). Yüksek sıcaklık stresi ayrıca sütün bileşimini de etkilemektedir (Summer ve ark, 2003). Sıcaklığın 27°C'nin üzerine çıkması durumunda Holstein ineklerde yağ verimleri azalmakta; rektal sıcaklığın 1°C veya daha fazla artıran ısı yükü süt yağı karakteristiklerini değiştirmekte, özellikle düşük-bağlı yağ asitleri içeriğinde düşme meydana getirirken, palmitik ve stearik asitleri artırmaktadır. Bu durum, sütün peynire işlenmesi için kalitesini de olumsuz etkilemektedir (Özkütük, 1990).

Sıcağa duyarlılık bakımından türler arasında olduğu gibi aynı tür içinde de farklılıklar

bulunmaktadır. Bos taurus sığırlar, tropik ve subtropik sıcak ve nemli iklim koşullarına Bos indicus ve Zebu' lara göre daha az dayanıklıdır (Yousuf, 1985; Finch 1986). Irklar arasında da farklılık bulunmakta olup örneğin Jersey'ler Holstein'lere göre daha dayanıklıdır (Sharma ve ark 1983). Bunda vücut sıcaklığını etkileyen bir faktör olan cüsenin etkisi söz konusu olmaktadır (Kadzare ve ark, 2002).

Süt sığırlarının yüksek çevre sıcaklığına gösterdikleri tepkinin en belirgin işareti solunum sayısının artmasıdır (Marquis, 2001). Yüksek çevre sıcaklıklarında hayvanların solunum sayısında başlangıçta hızlı bir artış, sonra da yavaş bir düşme görülür. Buna karşın solunum derinliğinde artış gözlenir (Epperson ve Zalesky, 1995; Smith, 1996). Solunum frekansının, ortam sıcaklığının 25°C'nin üzerine çıkışıyla birlikte, dakikada 50 - 60'dan fazla olduğu (Berman ve ark, 1985), giderek dakikada 100'ün üzerine çıktığı ve hayvanın soluk alabilmek için başını yukarıda tuttuğu bildirilmektedir (Mader ve ark., 2000). Buna karşın sığırların yüksek sıcaklık stresi koşullarında kalp atışı hızları azalmaktadır. Singh ve Newton (1978), 2-3 aylık yaştaki B. taurus buzağılarda sıcaklıklar %50 bağıl nemde 18°C' den 40.5°C' ye çıktığında kalp atış hızlarının azaldığını, bu durumun yüksek çevre sıcaklığında fazla ısı üretiminin engellenmesine yönelik bir eylem olduğunu bildirmektedirler. Muller ve Botha (1993) Güney Afrika'da yaz sıcaklığı koşullarında Holstein Friesian ve Jersey ineklerinin vücut tepkilerini ölçmüş ve Holstein Friesian'larda 15:00 ve 17:00 saatlerinde yapılan ölçümlerde kalp atış hızlarını daha yüksek olarak belirlemişlerdir. Hunke ve Monty (1976) ise, doğum sonrası serin hava koşullarında Holstein Friesian ırkı ineklerde kalp atış hızını 74.5 minimum ve 79.2 maksimum olarak, doğum sonrası dönemde ise 92.3 minimum, 98.5 maksimum olarak saptamışlardır. Araştırmacılara göre serin havalarda plasentaya kan akış hızı artmıştır.

Yüksek çevre sıcaklığının üreme üzerinde de olumsuz etkileri bulunmakta olup, bu etkiler şöyle sıralanabilir:

- Erken embriyonik ölümler ve düşük canlı ağırlığa sahip buzağılar (Smith ve ark.,1998; Shannon, 2001).
- Döl tutmada başarısızlık, estrus döngüsünde aksamalar (Smith ve ark.,1998).
- Üreme etkenliğinde düşme (Özkütük, 1990).
- Servis periyodu, buzağılama aralığı ve buzağılama ile ilk tohumlama arası sürelerde uzama (Soydan, 2002).
- Döl yatağının işlevinde ve hormonal fonksiyonlarda aksama (Shannon, 2001; West, 2001).
- Semen kalitesi ve miktarında azalma (O'connor, 1998).

6. DÜŞÜK SICAKLIĞIN ETKİSİ

Sıcak stresi ile karşılaştırıldığında, soğuk stresi ile ilgili araştırma sayısının oldukça sınırlı olduğu görülür. Ayrıca soğuk stresi ile ilgili araştırmalar süt sığırlarından çok et sığırlarına özgüdür. İneğin soğuk havadan etkilenme düzeyi; barınak içi şartlar, yaş, laktasyon dönemi, beslenme, termal aklimatizasyon, kıl örtüsü ve davranış gibi etmenlere bağlıdır (Armstrong ve Hillman, 1999). Süt sığırlarında verim, genelde soğuk havalardan etkilenmemekte olup (Tyson, 2003); ani ve tekrarlı düşmeler olmadıkça -18°C ve daha düşük sıcaklıklar sığırların sağlığı, verimi ve yemden yararlanmaları üzerinde önemli bir değişiklik yapmaz. Genellikle süt sığırlarında süt veriminin düşmeye başladığı düşük sıcaklık; Jerseyırkında $-1,1^{\circ}\text{C}$, Holstein ve Brown Swiss ırkı sığırlarda -12°C dolaylarındadır. Hatta bağıl nemin fazla yüksek olmaması koşuluyla -16°C 'e kadar olan düşük sıcaklıklar Holstein ırkı sığırlarda süt verimi üzerine etkili olmamaktadır. Sığırlar için en düşük kritik sıcaklık -30°C olarak kabul edilebilirse de, çok düşük sıcaklıklarda verim olumsuz yönde etkilenmektedir. Çünkü çok düşük sıcaklıklarda yemden sağlanan enerjinin büyük bir bölümünün, vücuttan kaybolan ısının karşılanmasında kullanılmasından dolayı üretim için kullanılmaması, süt sığırlarında süt veriminin, besi sığırlarında ise canlı ağırlık artışının azalmasına yol açmaktadır (Ekmekyapar, 1991). Armstrong ve Hillman (1999)'ün bildirdiğine göre, yem tüketim isteği, ortam sıcaklığı ile ters yönde ilişkili olup, soğuk koşullarda yem tüketimi artmaktadır. Buna karşın, ortam sıcaklığının hayvanın konfor bölge sıcaklığından 1°C düşüşü ile hayvanın sindirim yeteneği %0.2 düzeyinde azalmaktadır. Soğuk çevre koşullarında süt veriminde oluşan kayıplar üzerinde;

- Beslenme düzeyi
- Rüzgar hızı
- Radyasyon, nem ve yağış
- Altılık tipi
- Soğukun şiddeti
- Soğukun süresi
- İrk
- Mevsim etkili olmaktadır (Armstrong ve Hillman, 1999).

Soğuk stresinin bulunduğu bölgelerde barınak seçimi ve çevre modifikasyonu uygulamaları hayvanı ölüm gibi ciddi durumlardan korumak ve performanslarını artırmaya yönelik düşünceleri de birlikte getirmektedir. Sığırlar soğuk ve rüzgarlı havalarda kalabalık halde bulunma eğiliminde olup, bu durum vücut sıcaklıklarını koruma gereksinimlerinden kaynaklanmaktadır. Rüzgar kırıncılar ve kısmen kapalı barınaklar, süt sığırlarında soğuk havalarda birer sigorta görevi yaparlar. Gölgeleklerin sıcak havalarda solar radyasyondan korunmayı sağlamanın yanında, soğuk havalarda özellikle gece oluşan ısı kaybını

önleyici yararları da bulunmaktadır (Hillman ve ark., 1996). Düşük çevre sıcaklıklarında hayvanlar kendi vücut sıcaklıklarını iyi bir vücut örtüsüne sahip olmakla, vücut örtüsünü ürperterek, vücut alanını küçülterek, solunum frekansını ve derinin üst katmanlarının kanla beslenmesini azaltarak durağan tutmaya çalışırlar (Mutaf ve Sönmez, 1984). Soğuk stresi genellikle sıcak stresinden daha az süreli olsa da, rüzgar ve nem bu dönemde söz konusuysa, sıcaklık stresine göre daha olumsuz etki oluşturmaktadır (Armstrong ve Hillman, 1999). Çizelge 1'de süt sığırlarına ait alt kritik sıcaklık değerleri verilmiştir.

Çizelge 1.Süt sığırları için alt kritik sıcaklıklar (Armstrong ve Hillman, 1999).

Hayvan	Nitelik	Alt kritik sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)
Süt sığırları	Kuruda ve gebe	-13.8
Süt sığırları	7.7 kg /gün süt verimi	-23.8
Süt sığırları	19.5kg /gün süt verimi	-32.2
Süt sığırları	31.2kg /gün süt verimi	-40.0
Buzağı	Yeni doğmuş	8.8
Buzağı	1 aylık	0

Bu verilerin ışığında, Türkiye'nin hemen her bölgesinde sığırlar için soğukun sorun olmadığı, aksine bazı bölgelerde sıcaklığın problem olarak görülmesi gerektiği açıktır. Barınak seçiminde bu durum mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Deneysel çalışmalar, verimlerinde bir düşme olmaksızın, sığırların kış aylarını Erzurum koşullarında bile üç tarafı ve üstü kapalı sundurmalarda geçirebildiğini göstermiştir (Akman ve Yener, 1997).

7. NEMİN ETKİSİ

Havadaki nem oranının çok yüksek ya da çok düşük olması, çiftlik hayvanlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Yüksek nem oranının olumsuz etkisi yüksek sıcaklıkla birlikte daha da artmaktadır. Örneğin 29°C hava sıcaklığında bağıl nem oranı %44 olduğunda Holstein ineklerinin süt verimlerinde %3, aynı sıcaklıkta bağıl nem oranı %90 olduğunda ise süt verimlerinde %31 oranında düşme meydana gelmektedir (Mutaf ve Sönmez,1984). Nem %30, sıcaklık 32°C olduğunda orta derecede stres varken, nem >80 ; sıcaklık $24-27^{\circ}\text{C}$ olduğunda aynı stres düzeyine ulaşılmaktadır. Çok kuru ortamda (%10 - 20 nemde) inekler sıcaklık stresinin etkisini 26.6°C 'lik ortam sıcaklığına dek hissetmezler. Ancak nem %75'in üzerine çıktığında (çok nemli ortamda) sıcaklık stresi 21°C 'de başlamaktadır (Linn ve Raeth-Knight, 2002). 32°C / %100 nem ile 38°C / %60 nemin aşılmasıyla oluşan aşırı stres durumunda; ağız açık soluma, vücut sıcaklığında artış ve süt veriminde %25 azalma meydana gelmektedir (Jones ve Stallings, 1999). Sığırlar için çevre sıcaklığına bağlı olarak olumsuz etki

yapmayan yüksek bağıl nem sınırları Çizelge 2'de görülmekte olup, optimal çevre sıcaklıklarında (13-18 °C'de) %60-70 dolayındaki nem, süt sığırları için ideal kabul edilmektedir (Özkütük ve Göncü,1999).

Çizelge 2. Sığırlarda uygun sıcaklık- bağıl nem sınırları (Mutaf ve Sönmez, 1984)

Sıcaklık (°C)	Bağıl Nem (%)
+ 4	85
+7	85
+10	80
+13	75
+16	70

8.HAVA HAREKETİ

Sığırlarda deri yüzeyi nemli olduğu zaman, hava hareket hızının artışı evaporasyon yoluyla ısı kaybına yardımcı olmakta, deri yeterince nemli olmadığı zaman etkisi sınırlı olmaktadır. Ilıman iklimlerde hava hareket hızı arttıkça ısı kaybı da artmaktadır. Yüksek sıcaklık seviyelerinde (29°C ve üzerinde) bunun tersi geçerlidir.

Hava hareketi, kondüksiyon ve konveksiyon yolu ile hayvanlardan ısı kaybına yol açarken, örneğin tropik Muson rüzgarlarının estiği bölgelerde şiddetli yağışlar hızlı hava hareketi, toz, rüzgarın günlerce esmesi gibi bazı ek psikolojik etkiler de hesaba katılmalıdır. Böyle durumlarda hayvanlar, otlamayı bırakarak ortada toplanmaya çalışmaktadırlar. Yapılan bir denemede esintili yağmur sırasında açıkta otlayan ve örtülü bir yer sağlanmayan ineklerin otlamaya devam ettikleri; buna karşın üç tarafı örtülü bir barınak sağlanan ineklerin çatı altına kaçarak otlamayı günde % 50 azalttıkları belirlenmiştir (Özkütük, 1990). Hava hareketinin engellenmesi, evaporasyon ve konveksiyon ile oluşan ısı kaybını azaltmakta ve gölgeleşimin etkisini sifıra düşürmektedir. Düşük hava hareket hızı, hayvanların kendilerini rahat hissetmeleri açısından çok önemli etkiye sahip olup, bu derece düşük hızın ölçümü de o derece zor ve pahalıdır. Rüzgar hızının 8-10 km/saat olması durumunda önemli bir problem oluşmazken, 30 km/saat'i geçtikten sonra kuru-sıcak ve sıcak-nemli bölgelerde önlem alınması düşünülmelidir. Topografyanın etkisinin bilinmesi, kurulacak olan hayvan barınaklarının yerleşim yönünden belirlenmesinde yardımcı olacaktır. Gün içinde zaman ve mevsime göre rüzgarın farklı esmesi söz konusu olduğuna göre, hayvanların gece ve gündüz meraya çıkarılmaları durumunda tepeler ve vadilerden hangisinde otlaması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

9. YAĞIŞIN ETKİSİ

Yağışın çiftlik hayvanlarına doğrudan etkisi bulunmaktadır. Evaporasyon yolu ile ısı yayımına yararı olmasına karşın, yem tüketimi ve sağlık bakımından önemli derecede sorun oluşturulabilmektedir. Hayvanlar yağmurun fiziksel

etkisine karşı büyük tepki gösterirler. Otlamayı bırakır ve ayakta hareketsiz kalırlar veya ağaç altı gibi yerlere gidebilirler. Bu durum özellikle yağmurun rüzgar ile savrulmasıyla yağdığı zaman söz konusu olup, yağın yağmur sonrası mera yaşı yem alımı normalin biraz altına ineabilmektedir.

Sıcak bir ortamda yağın bir yağmur veya hayvanın kıl örtüsü üzerinde kalan su buharlaşarak, ısı dengesini oluşturmada yararlı olur. Bu soğutmanın düzeyi, suyun kıl örtüsüne nüfuz etme oranı ile kıl örtüsü kalınlığına bağlıdır. Yağış çok şiddetli olmadıkça kıl örtüsü, yağmurun geçiş hızını azaltır. Uzun kıllar da geçiş hızını azaltıcı etki yapmakta olup, örneğin Asya'daki Yak sığırları ile İngiltere'deki Highland sığırlarının kılları kiremit dizilişi şeklindedir. Altındaki kılların üstünde daha uzun olanlar bulunduğu için, suyun akıp gitmesini kolaylaştırmaktadır.

10. IŞIK

Güneşin doğuşundan batışına kadar geçen süre olarak tanımlanan fotoperiyot (ışıklandırma süresi) bitkiler için kritik olup hayvanın performansı üzerinde doğrudan etkilidir. Fotoperiyottan en fazla koyunların etkilenmesine karşın, Avusturya'da yapılan denemelerde sığırlarda kıl örtüsü büyümesi ve dökülmesi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir (Özkütük, 1990). Ilıman iklim sığırları tropik bölgeye götürüldüklerinde, fotoperiyottaki varyasyonun azlığı nedeniyle kıl örtüsü uyarılmamakta, ilerleyen dejenerasyon sonucunda ölüm görülebilmektedir.

Fotoperiyot'a ek olarak bulutlanma derecesi ve süresinin sıcak iklimdeki hayvanlar üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri bulunmakta olup, bulutlanma solar radyasyonu önlemekte yardımcı bir etki oluşturarak, hayvanların stresli periyotlarını azaltmaktadır.

12. ATMOSFER BASINCI VE RAKIM

Yükseklik artışı ile birlikte havanın sıcaklığında, neminde ve basıncında düşüş, hava hızında ise artış olmaktadır. Her 100 m yükseklik artışında hava sıcaklığı 1°C düşer. Oksijenin kısmi basıncında ve dolayısıyla havanın statik basıncında da yükseklik artışına bağlı olarak azalma olur. Rüzgar, yağış miktarı ve kar oranı da yükseklerde alçaklara oranla daha fazladır. Çevre sıcaklığının düşmesi, kuru veya duyulur ısı kaybını artırırken, rüzgar hızının artışı ve havanın daha kuru oluşu çiftlik hayvanlarını kuru ya da duyulur (radyasyon, kondüksiyon, konveksiyon) veya ıslak ya da gizli (buharlaşma) ısı kayıplarını artırır. Yükseklik artışına paralel olarak hava basıncında ve oksijenin kısmi basıncında düşmelerin olması da, çiftlik hayvanlarını etkilemekte olup, yükseklerde sığırların solunum derinlikleri ve kalp atışları artarken kanın yapısında değişimler meydana gelmektedir (Mutaf ve Sönmez, 1984). Aynı yazarlar, solunum sayısının artmasıyla birlikte ineklerin 1000 m yükseklikte deniz yüzeyinde

bulunanlara oranla günde 2200 lt daha fazla oksijene gereksinim duyduklarını bildirmektedirler. Bu değer Alpler'deki ineklerde 4000 lt/gün O₂'e kadar çıkmaktadır. Hayvanların düşük rakımdan yüksek rakıma çıkmaları çoğunlukla sorun olmakla birlikte, bunun tersi de geçerli olup aynı şekilde problemler ortaya çıkmaktadır. Ani yükseklik değişimleri sonunda Brisket (yüksek dağ hastalığı) sıkça görülmektedir. Atmosfer basıncının düşmesi, hayvanların fırtınanın geleceğini hissetmelerine ve davranışsal değişimlere yol açmaktadır.

Biyolojik araştırmalarda atmosfer basıncına göre ayarlama yapmak yaygın bir uygulamadır ve bugün atmosferik basınç, en çok meteorolojik tahminlerin yapılmasında kullanılmaktadır. Basınç değişimlerinin hayvanın performansı üzerine etkisi sınırlıysa da bu konu üzerinde yeni çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

12. İKLİMSEL STRES ETMENLERİNİN DENETİMİ

Ilıman iklime sahip bölgelerde hayvanlar için optimum çevre koşullarını sağlamak oldukça kolaydır. Ancak, kışın sıcaklığın sıfırın çok altına düştüğü bağıl nemin çok yüksek olduğu ya da yazın sıcaklığın 30°C'nin üzerinde bağıl nemin %35-40'nın altına düştüğü bölgelerde güçlükler ortaya çıkar. Böyle durumlarda barınaklarda ısıtma-soğutma düzeni ve yeterli yalıtım ile istenen sıcaklık ve bağıl nem sınırları sağlanabilir. Soğuk bölgelerde hayvanların vücutlarından ısı kayıplarını önleyici, sıcak bölgelerde de hayvanların vücutlarından ısı yayımlarını artırıcı önlemler üzerinde durulmalıdır.

Süt sığırları için stres oluşturabilen ekstrem iklim koşullarının denetimi için yapılabilecek öneriler şunlardır:

Evaporatif soğutma: Sıcak havalarda çatılar ıslatılarak duş, yağmurlama ve fan tesisatı olanağı sağlanmalıdır.

Yemliklerin üzerine gölgelik temini: İneklerin yemliklerde daha çok kalarak daha fazla yem tüketmeleri sağlanmalıdır.

Yemleme saatlerinin değiştirilmesi: Sıcak iklim bölgelerinde yemlemenin önemli kısmının sabah 4-6, akşam 21-23 saatlerine çekilmesi önerilebilir.

Ahır temizliği, uygun hava sirkülasyonu ve kuru zemin temini: Bulaşıcı patojenler ve mikroorganizmalar için uygun ortam oluşumunun önlenmesi için barınak içi temizliğine önem verilerek, uygun hava akımı ve kuru bir zemin sağlanmalıdır.

Uygun rasyon: Artan enerji açığının yağ ilavesi ile kapatılmalı, soğuk havalarda kesif yem oranının artırılması, sıcak havalarda da verilen kaba yemin kolay sindirilebilir ve kaliteli olmasına özen gösterilmeli, rasyonlar vitamin ve mineral bakımından desteklenmelidir.

Kaba yemlerin ıslatılarak verilmesi: Kaba yem tüketimi düşerse sığıra verilen kaba yemlere bir miktar su ilavesi, yem tüketiminde artışa sebep olur. Silaj veriliyorsa biraz daha sulandırılarak, saman ve kuru ot veriliyorsa ıslatılarak verilmesi yeterlidir.

Soğuk su temini: Verilen suyun kışın donması, yazın ise ısınması önlenmeli, 10 °C düzeyinde olması sağlanmalıdır.

Bazı Yem Katkı Maddeleri Kullanımı: Canlı maya, niasin ve fungus gibi yem katkı maddelerinin kullanımı ile stresin etkisi azaltıldığı gibi, süt veriminde de artış sağlanabilir.

Yapılan tüm çalışmalar sıcak yaz aylarında alınabilecek bazı önlemlerle süt sığırlarının yüksek verim düzeylerinin korunmasının mümkün olduğunu göstermektedir. Ancak süt sığırlarının ani değişikliklere çok duyarlı olmaları nedeniyle, sürü idaresinde bir değişiklik yapılacaksa yavaş, dikkatli ve mutlaka bir araştırma programı ile gerçekleştirilmesi gereklidir.

13. SONUÇ

Süt sığırlarından beklenen verim ancak onlara optimum çevre koşullarının sağlanmasıyla olasıdır. Süt sığırları için en uygun çevre koşulları 13-18°C'lik çevre sıcaklığı, %60-70 oransal nem, orta derecede solar radyasyon ve saatte 5-8 km'lik rüzgar hızı olarak nitelenebilir.

Stres kaynağı olarak gösterilebilecek en önemli iklimsel faktörler ise sıcaklık ve oransal nem olup bu iki bileşenin birbirine göre durumu sığırlar üzerinde farklı etkilere neden olmaktadır. Havadaki nem ne kadar yüksek olursa, vücut ısısının dengelenmesi de o kadar zor olmaktadır. Çevre koşullarının olumsuz etkileri entansif üretim koşullarında özellikle yüksek verimli hayvanlarda daha fazla önem taşımaktadır. Hayvancılıkta verimliliğin artması için çoğu kez ıslah ve beslenme üzerinde durulmakta, barınaklarda çevre denetimi ise genellikle ikinci plana bırakılmaktadır. Oysa verim yeteneği yüksek ve beslenme durumu yeterli olan süt sığırlarında çevre denetimi yeterli değilse, istenen verim düzeyine ulaşamamaktadır. Bu nedenle bir yandan işletmelerdeki iklimsel stres faktörlerinin etkilerini azaltacak önlemler alınırken, diğer yandan da bu konudaki yetersiz sayıda araştırmanın artırılmasının bir zorunluluk olduğu unutulmamalıdır.

14. KAYNAKLAR

Akman, N., Yener, S.M., 1997. Sığır Yetiştiriciliği. "Ed. M. Ertuğrul, Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik) 2. Baskı". s.81-144, Ankara

Armstrong, D.V., Hillman, P.E., 1999. Effect of cold stress on dairy cattle performance. <http://ansci.colostate.edu/ran/dairy/armstrong.htm>

Berman, A., Folman, Y.M., Kaim, M., Mamen, Z., Herz, D., Wolfenson, A., Graber, Y. 1985. Upper critical temperatures and forced ventilation effects for high -

- yielding dairy cows in a tropical climate. *J.Dairy Sci* (68):488-495.
- Bucklin, R.A., Bray, D.R., Bray, D.R., Beede, D.K., 1992. Methods to relieve heat stress for Florida dairies. Cooperative Extension Service. Circular 782. University of Florida.
- Carpenter, J.R., 1998. Complexity of an animal's environment and its stressors. <http://www.hawaii.edu/ansc/News/95summer/envstres.htm>.
- Chase, L.E., Sniffen, C.J., 1988. Feeding and managing dairy cows during hot weather. <http://www.inform.umd.edu/Edres/Topic/Agric.Eng>.
- Demirören, E., 2002. Hayvan Davranışları (1.Basım). E.Ü.Z.F. Yayınları No:547, İzmir.
- Ekmekyapar, T., 1991. Hayvan barınaklarında çevre koşullarının düzenlenmesi. Atatürk Üniversitesi Yay. No:698, Zir. Fak. Yay. No:306, Erzurum.
- Epperson, B., Zalesky, D., 1995. Effects of high heat and humidity on reproduction in cattle. Extension Extra 2018. Cooperative Extension Service. College of Agriculture & Biological Sciences. South Dakota University.
- Finch, V.A., 1986. Body temperature in beef cattle: its control and relevance to production in the tropics. *J. Anim. Sci.*(62):531-542.
- Gerrit-Rietveld, V.T., 2003. Heat stress in dairy cattle. http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/dairy/facts/info_heatstress.htm
- Goings, R., 2003. Heat stress also affects dry cows. http://www.vigortone.com/heat_stress_article.htm.
- Hamada, T., 1971. Estimation of lower critical temperatures for dry and lactating dairy cows. *J.Dairy Sci.* 54:1704-1705.
- Harris, B.J., 1992. Feeding and managing cows in warm weather. <http://hammock.ifas.ufl.edu/txt/fairs/2939>
- Hillman, P.E., Gebremedhin, K.G., Donald, E.J., 1996. Effect of heat loss to cold clear skies on daily weight gains of cattle in winter feedlots. ASAE Annual Meeting, Paper no:964120 (July 14-18). St. Joseph MI 4905-9659. USA.
- Hunke, M.R., Monty, Jr.D.E., 1976. Physiologic responses of preparturient and postparturient Holstein-Friesian cows to summer heat stress in Arizona. *Am. J. Vet. Res.* (37):1301-1304.
- Jones, G.M., Stallings, C.C., 1999. Reducing heat stress for dairy cattle. Virginia Cooperative Extension. Publication Number 404-200. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Kadzare, C.T., Murphy, M.R., Silanikove, N., Maltz, E., 2002. Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Production Sci.* 77:59-91.
- Keown, F.J., Grant, R.G., 1997. How to reduce heat stress in dairy cattle. <http://www.unl.edu/IANR/PUBS/extnpubs/dairy/1063.html>.
- Linn, J., Raeth-Knight, M., 2002. Managing heat stressed lactating dairy cows. http://hubbardfeeds.com/nmg/dairy/dairy_heatstress.shtml.
- Mader, T., Griffin, D., Hahn, L.R., 2000. Managing feedlot heat stress. Nebraska Cooperative Extension GOO-1409-A. University of Nebraska. Lincoln
- Marquis, B., 2001. Untitled. <http://www.vicsystems.com/eng/expert.html>.
- McArthur, A.J., Clark, J.A., 1988. Body temperature of homeotherms and the conservation of energy and water. *J. Therm. Biol.* (3) : 9-13
- McDowell, R.E., Hooven, N.W., Camoens, J.K., 1976. Effects of climate on performance of Holstein in first lactation. *J. Dairy Sci.* (59):965-973
- McGuire, M.A., Beede, D.K., Collier, R.J., Buonomo, F.C., DeLorenzo, M.A., Wolcox, C.J., Huntington, G.B., Reynolds, C.K., 1991. Effect of acute thermal stress and amount of feed intake on concentrations of somatotropin, insulin-like growth factor (IGF)-I and IGF-II, and thyroid hormones in plasma of lactating Holstein cows. *J. Anim. Sci.*(69):2050-2056
- Muller, C.J.C., Botha, J.A., 1993. Effect of summer climatic conditions on different heat tolerance indicators in primiparous Friesian and Jersey cows. *S. Afr. J. Anim. Sci.*(23):98-103
- Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. E.Ü.Z.F. Yay. No:438
- O'connor, M.L., 1998. Dairy heat stress and reproduction. Dairy and Animal Sci. Extension. Document number: 28902138. College of Agri. Sciences, Penn State University.
- Öngel, E., Özkütük, K., 2000. Siyah Alaca ineklere sıcak yaz aylarında duş olanağı sağlanmasının süt verimine etkisi ve duşa girme alışkanlığına ilişkin davranışın saptanması. *Ç.Ü.Z.F.Dergisi.*15(3):119-126.
- Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M., 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Zir.Fak. Yay.No:134. 604 s. Erzurum.
- Özkütük, K., 1990. Hayvan Ekolojisi. Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı. No:79, 136 s. Adana.
- Özkütük, K., Göncü, S., 1999. Siyah Alaca süt sığırlarına yaz aylarında isteğe bağlı duş sağlanmasının süt verimi üzerine etkisi ve duşa girme davranışları. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi* 14(1):99-104.
- Quankenbusch, G., 1999. Maintaining herd immunity. http://www.moomilk.com/archive/a_health_38.htm.
- Schneider, P.L., Beede, D.K., Wilcox, C.J., 1988. Nycterohemeral patterns of acid-base status, mineral concentrations and digestive function of lactating cows in natural or chamber heat stress environments. *J. Anim. Sci.* (66):112-125
- Shannon, W., 2001. Heat stress in cattle. <http://outreach.missouri.edu/warren/KnowledgeinAction/HeatStressInCattle.shtml>
- Sharma, A.K., Rodriguez, L.L., Mokennen, G., Wilcox, C.J., Bachman, K.C., Collier, R.J., 1983. Climatological and genetic effects on milk composition and yield. *J.Dairy Sci.*66:119-126
- Singh, S.P., Newton, W.M., 1978. Acclimatization of young calves to high temperatures: physiological responses. *Am.J. Vet. Res.* (39): 795-799.
- Smith, J., Dunham, D., Shirley, J., Senior, M.M., 1998. Coping with summer weather: dairy management strategies to control heat stress. Kansas State University. Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. MF-2319.
- Smith, J.F., 1996. Why is milk production depressed in the summer? Dairy Lines. Kansas Dairy Extension News. Volume:2, Number.7. Manhattan, Kansas
- Soydan, E., 2002. Düşük ve yüksek verimli Jersey sığırlarında süt ve bazı döl verim özelliklerinin mevsimsel değişimi. O.M.Ü. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tezi (Basılmadı).

Spiers, E.D., 2003. How cows dissipate heat. <http://www.oznet.ksu.edu/ansi/dairycon/2000HOAcowheat.pdf>.

Summer, A., Formaggioni, P., Tosi, F., Fossa, E., Mariani, P., 2003. Effects of the hot-humid climate on rennet-coagulation properties of milk produced during summer months of 1998 and relationships with the housing systems in the rearing of Italian Friesian Cows. <http://www.unipr.it/arpa/facvet/annali/1999/summer.htm>

Tyson, J.T., 2003. Ventilation: why, when and how. <http://www.extension.psu.edu/scregion/Agriculture/AgEngArticles/VentBasics.PDF>

Vercoe, J.E., 2003. Climatic and environmental factors affecting Dairy Productivity. <http://www.ssdairy.org/AdditionalRes/Smhdairy/chap4.html>.

West, J.W., 2001. Management considerations for the dairy cow during heat stress. http://www.cals.ncsu.edu/an_sci/extension/dairy/repr2000/west.htm

Yousef, M.K., 1985. In: Basic Principles. Physiology in Livestock, Vol.1. CRC Press, Boca Raton.

YAYLA VE AYÇİÇEĞİ BALLARININ BİYOKİMYASAL ANALİZİ

Nuray Şahinler¹

Aziz Gül*

Özet: Bu çalışma Hatay yöresinden üretilen yayla ve ayçiçeği ballarının biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Analiz sonuçlarından yayla balı ve ayçiçeği ballarının, TSE 3036 Bal standardında belirtilen tüm kriterlere uygun olduğu belirlenmiştir.

Biyokimyasal analiz sonuçlarına göre yayla balının ortalama kül %, 0.131, nem oranın % 15.23, asitlik 32.3 meq kg⁻¹, Hidroksimetilfurfural (HMF) değeri 5.73 mg kg⁻¹ diastaz sayısı 17.9, invert şeker %66.20, sakaroz % 2.84, protein % 0.91 ve pH 6.36 olarak bulunmuştur. Ayçiçek balında ise bu değerler sırasıyla, % 0.5, %18.1, 40.9 meq kg⁻¹, 2.17 mg kg⁻¹, 17.9, %69 %1.9, %0.9, ph 5.6 olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler:Yayla Balı, Ayçiçeği balı, Biyokimyasal analiz ve Yapısı

Biochemical Composition of Sunflower and High Plateau Honeys

Abstract: In this research, the biochemical properties of sunflower and high plateau honey samples produced in the Hatay Region were determined. Analyses were appropriate to the honey standards TSE (Institute of Turkish Standards)'s and CODEX.

The average contents of mineral, moisture, acidity, hydroxymethylfurfural (HMF), diastase, invert sugar, sucrose, protein and pH in yayla honey samples were determined 0.131%, 15.23 %, 32.3 meq kg⁻¹, 5.73 mg kg⁻¹ 17.9, 66.20 %, 2.84% , 0.91% and 6.36 respectively. The same components for sunflower honey samples were determined as 0.50 %, 18.1 %, 40.9 meq kg⁻¹, 2.17 mg kg⁻¹, 17.9 numbers, 69%, 1.9 %, %0.9 and 5.6, respectively.

Key words: honey; biochemical analysis; composition; Turkey

Giriş

Ülkemizde arıcılık, arılı kovan sayısı bakımından son yıllarda büyük artışlar göstererek dünya sıralamasında üst noktalara gelmiştir. Türkiye'de bitki florasının çok zengin olması bu yükselişi sağlamaktadır. Dünya üzerinde sayısı 11.500'i aşan bitki türünden yaklaşık olarak 10.000 türü Türkiye'de bulunmakta ve bunların çoğu endemik bitki florasını oluşturmaktadır. Ülkemizin bu derece zengin bitki florasına sahip olmasına rağmen arıcılık faaliyetlerimiz diğer ülkelerle kıyaslandığında yetersiz kalmaktadır(Şahinler ve ark.2001). Ülkemizin değişik bölgelerinde sahip oldukları floraya bağlı olarak farklı ballar üretilmektedir. Muğla ve yöresinde çam balı; Akdeniz bölgesi ve civarında narenciye balı, bunun dışındaki illerimiz de ise çok kaliteli çiçek balı üretilmektedir (Kayral ve Kayral 1984). Üretilen bu ballar yurt içinde tüketildiği gibi yurt dışına da ihraç edilmektedir. Ancak yurt dışına ihraç edilmesinde son yıllarda ciddi sorunlar yaşanmaktadır. Avrupa birliğinin yaptığı sıkı biyokimyasal denetimler sonucunda ihraç edilen balların çoğunda standarda uymamakta, ilaç ve metal kalıntıları saptanmakta ve ballar geri gönderilmektedir Avrupa Birliği'ne girme aşamasında yaşanan bu durum, ülkemiz açısından önemli bir sorun yaratmaktadır (Şahinler ve ark.2001;Tolon,1999; Kalpaklıoğlu, 2000).

Bu çalışmada iki farklı orijinli (yayla ve ayçiçeği) bal örneğinin biyokimyasal analizinin yapılması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Hatay yöresinden üretilmiş olan yayla ve ayçiçeği bal örneklerinin biyokimyasal analizleri 2003 Ekim-Aralık tarihleri arasında, Mustafa Kemal

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Laboratuvarları'nda yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak, Hatay'ın Kırıkhan ilçesinden üretilen Ayçiçeği balı ve Belen ilçesinden üretilen Yayla balı örnekleri kullanılmıştır. Örnekler 200 gramlık cam şişelerde toplanmış ve analiz yapılncaya kadar oda sıcaklığında (22°C) muhafaza edilmiş ve hemen analizlere başlanmıştır. Bal numunelerine herhangi bir ısıtma işlemi uygulanmamıştır.

Çalışmada ayrıca Spektrofotometre, Refraktometre, Kjeldahl cihazı, kül fırını, kurutma dolabı, su banyosu, pH metre gibi laboratuvar cihazları ile cam ve kimyasal malzeme kullanılmıştır.

Bal örneklerinin analiz aşamasında; kül, nem, kuru madde, hidroksi metil furfural, diastaz sayısı, invert şeker, sakaroz, asitlik, TSE 3036 Bal standardına göre, protein kjeldahl (Akyıldız 1984)yöntemine göre yapılmıştır.

Çalışmanın istatistiksel analizi ise tesadüf parselleri deneme planına göre yapılmıştır (Bek ve Efe 1988).

Bulgular

Biyokimyasal analizler olarak belirtilen kül, nem, HMF, diastaz, invert şeker, protein, sakaroz, pH ve asitlik analizleri sonucunda yayla ve ayçiçeği bal örneklerinin ortalama biyokimyasal kompozisyonu Çizelge 3'de verilmiştir.

¹ Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Antakya/ HATAY

Çizelge 3. Yayla ve Ayçiçeği Bal Örneklerinin Biyokimyasal Kompozisyonu ve TSE, CODEX ve EU standartları

Bileşenler	Yayla Balı ($\bar{x} \pm S_x$)	Ayçiçeği Balı ($\bar{x} \pm S_x$)	Ortalama	TSE	CODEX	EU
Kül (%)	0.131±0.05	0.5±0.08	0.31±0.12	≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 0.6
Nem(%)	15.23±0.17	18.1±0.13	16.6±0.76	≤ 21	≤ 21	≤ 21
Asitlik(meq kg ⁻¹)	32.3±2.19	40.9±0.91	36.6±3.22	≤ 40	≤ 40	≤ 40
HMF(mg kg ⁻¹)	5.73±0.18	2.17±0.10	3.95±0.49	≤ 40	≤ 40	≤ 40
Diastaz	17.9±0.44	17.9±0.95	17.9±1.51	≥ 8	≥ 8	≥ 8
İnvert şeker(%)	66.20±0.96	69±1.06	67.6±1.85	≥ 65	≥ 65	≥ 65
Sakkaroz(%)	2.84±0.44	1.9±0.66	2.37±1.04	≤ 5	≤ 5	≤ 5
pH	6.36±0.03	5.6±0.03	5.98±0.16	≤ 4.2	-	-
Protein (%)	0.91±0.03	0.9±0.03	0.90±0.06	-	-	-

Farklı orijinli bal örneklerinin biyokimyasal verilerinin ortalamaları TSE, CODEX ve EU standartlarıyla karşılaştırılmıştır.

Ayçiçeği balının nem (%18.1), kül (%0.5), asitlik (40.9 meq kg⁻¹), invert şeker (%69) oranının yayla balına göre daha yüksek olduğu HMF, sakkaroz, pH

değerlerinin ise düşük olduğu protein ve diastaz sayılarının ise aynı olduğu görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Yılmaz ve Küfrevioğlu (2000) ve Tolon (1999) çalışmalarında bal örneklerinin nem oranını %17.05 ve %16, HMF içeriklerini 3.3 mg kg⁻¹ ve 12.11 mg kg⁻¹, sukroz oranını %4.18 ve % 1.8 olarak bildirmişler ve bu bildirişlerin tümünün mevcut çalışmadaki değerlere yakın olduğu ve TSE, CODEX ve EU standartlarına uyduğu görülmektedir. Aynı araştırmacılar çalışmalarında diastaz sayısını 14.6 ve 11.23 olarak bulmuşlar ve bildirilen değerlerin bu çalışmada elde edilen bulgulara yakın olduğu ve tümünün standartlara uyduğu saptanmıştır. Balda diastaz kaybı istenmeyen kalite kriterlerinden olmakla beraber diastaz sayısının yüksek olması da istenmeyen bir durumdur. Balda yüksek düzeyde diastaz bulunması, yüksek asit oluşumuna dolayısıyla fermentasyona neden olur (Crane,1975; Doğaroğlu, 1999; Keskin ,1982; Tolon, 1999).

Hatay yöresinde üretilen araştırma materyali balların ortalama biyokimyasal analiz sonuçlarının TSE, CODEX ve EU standartlarına uyduğu, farklı orijinleri ayrı ayrı olarak incelediğimizde ise ayçiçeği bal örneğinin asitliğe ait ortalama verilerin standartlardan çok az yüksek olduğu görülmektedir.

Balın biyokimyasal özellikleri üzerine, hasad zamanı, depolama süresi, depolama sıcaklığı ve nem, etki etmektedir.

Ülke ekonomisine katkısı olan önemli ihraç ürünlerimiz arasında bulunan balın kalitesinin bozulmadan üretilmesi için bu kriterlerin göz ardı edilmemesi bu amaçla üreticilerin bilinçlendirilmesi gereklidir.

Kaynaklar

- Anonim, 1990. TSE 3036 Bal Standardı Türk Standartları Enstitüsü, Ankara. 20 s.
- Aoac, 1990. Association of Official Analytical Chemists. Methods of Analysis, (15th ed.). Washington. DC. USA.
- Bek, Y.;Efe, E.,1988. *Araştırma ve Deneme Metodları. I.* Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Balcalı Adana. 395 pp.
- Codex, 1993. Alimentarius Standard for Honey. Ref. Nr. CL. 14-SH. FAO and WHO, Rome.
- Crane, E. 1975. *Honey: A Comprehensive Survey.* Morrison and Gibb Ltd, London, 608 pp.
- Akyıldız, R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar kullanımı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:358, Uygulama klavuzu.122, 174-175.
- Tolon, B., 1999. Muğla ve yöresi çam ballarının biyokimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. Doktora tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. 117 s.
- Kayral, N., G. Kayral., 1984. Yeni Teknik Arıcılık.S:425
- Keskin, H., 1982. Besin Kimyası, (2):448-450
- Doğaroğlu, M., 1999. Modern Arıcılık Teknikleri, Anadolu Matbaa, İstanbul, 296s.
- Yılmaz, H; Kufrevioğlu, I., 2000. Composition of honeys collected from eastern and south-eastern Anatolia and effect of storage on hydroxymethylfurfural content and diastase activity. *Türk J. Agric For.* 25: 347- 349pp.
- Şahinler, N., Şahinler, S., Gül, A., 2001. Hatay Yöresinde Üretilen Ballarının Bileşimi ve Biyokimyasal Analizi. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi.6 (1- 2):93-108.Hatay.
- Kalpaklıoğlu, N., 2000. Bal üretiminde karşılaşılan sorunlar ve Ülke ihracatına etkisi. Türkiye 3.Arıcılık kongresi.1-3 Kasım ADANA.

BAL ARILARINDA (*Apis mellifera* L.) POLEN TOPLAMA FAALİYETLERİNİN KOLONİ GELİŞİMİ VE BAL VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ *

Yaşar Erdoğan¹

Ahmet Dodoloğlu²

Özet: Çalışmada ana arı yaşı ve koloni popülasyon güçleri eşitlenerek, üç farklı gruba ayrılan 30 adet koloni kullanılmıştır. Birinci gruptaki 10 koloniye 08:00-12:00 saatleri, ikinci gruptaki 10 koloniye ise 10:00-12:00 saatleri arasında 6 hafta boyunca her gün, kovana uçuş tahtası üzerine monte edilebilen tipte polen tuzakları takılmıştır. Üçüncü gruba araştırma süresince polen tuzağı takılmamış, bu grup kontrol grubunu oluşturmuştur. Araştırma sonunda 08:00-12:00 saatleri arasında polen tuzağı takılan kolonilerde ortalama arılı çerçeve sayısı 12.27±0.31 adet, yavrulu alan miktarı 3.227.57±197.74 cm², 10:00-12:00 saatleri arasında polen tuzağı takılan kolonilerde ortalama arılı çerçeve sayısı 11.93±0.34 adet, yavrulu alan miktarı 3.135.55±237.92 cm², kontrol grubunda ise ortalama arılı çerçeve sayısı 12.53±0.28 adet, yavrulu alan miktarı 3.174.18±187.04 cm² olarak belirlenmiştir. Araştırmada polen üretiminin bal arısı kolonilerinin gelişimine ve bal üretimine olumsuz etkisi görülmemiştir (P<0.01).

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, koloni gelişimi, polen tuzağı, bal, polen

The Effect of Pollen Collection Activity on Colony Development and Honey Yield in the Honey Bees (*Apis mellifera* L.)

Abstract: During the investigation, totally 30 colonies were used and divided into three groups after been equalized for queen age and colony population strength. For 20 colonies of the first and second groups, during 6 weeks for every day between 08:00-12:00 hrs, the second group for every day between 10:00-12:00 hrs moveable pollen traps were mounted on enter of beehive. Pollen trap was not applied, for the third group, and these became control colonies. At the end of the investigation, for the first group with pollen traps the average number of bee frames was 12.27±0.31 items, and the brood area was 3227.57±197.74 cm², the second group with pollen traps the average number of bee frames was 11.93±0.34 items, and the brood area was 3135.55±237.92 cm². In the control group the number of bee frames was 12.53±0.28 per colony items, and the brood area was 3174.18±187.04cm²/colony. In the study, pollen trapping did not show significant negative effect on the colony development and honey yield.

Keywords: Honey bee, colony development, pollen trapping, honey, pollen

Giriş

Bal arıları gelişme, büyüme, bakım-besleme işleri ve kuluçka faaliyeti amacıyla karbonhidrat, protein, yağ, minerallere, vitaminlere ve suya ihtiyaç duymaktadırlar. Çiçek ve salgı nektarları bal arılarının karbon hidrat ihtiyaçlarını karşılayan en önemli kaynak iken, geriye kalan bütün besin madde ihtiyaçlarını polen karşılamaktadır (Standifer ve ark., 1977; Pernal ve Currie, 2001). Ergin bal arılarının hayatta kalabilmeleri için karbonhidrat ve su yeterli iken, genç arıların büyüüp gelişebilmesi ve larvaların beslenmesinde ihtiyaç duyulan proteinler, lipidler, minareller ve vitaminlerin kaynağını teşkil eden polenin mutlaka diyetlerinde yer alması gerekmektedir (Standifer ve ark., 1977; Pernal ve Currie, 2001).

Bal arılarında, koloninin gelişmesinde kuluçka faaliyeti önemli bir rol oynamaktadır. Larvaların gelişmelerini sağlayabilmesi için proteince çok zengin olan işçi arıların hypopharyngeal ve mandibular bezlerinden salgıladıkları bir salgıyla (*royal Jelly*) beslenmeleri gerekmektedir.

Bu salgının salgılanabilmesi için genç işçi arılar bolca polen tüketmek zorundadır.

Polen, yalnızca kuluçka yiyeceğinin salgılanması için önemli olmakla kalmayıp, aynı zamanda genç arıların dokusal gelişimlerini tamamlamaları için de

çok önemlidir (Hrassnigg ve Crailsheim, 1998; Zerbo ve Moraes, 2001).

Bal arısı kolonilerinde, genç işçi arılar ve üç günlükten daha yaşlı larvalar tarafından tüketilen polen, kuluçka alanının etrafındaki boş peteklerde depolanmaktadır. Depolanan bu polen arıların uçuşa çıkamadığı veya çiçeklenmenin olmadığı zamanlarda koloninin polen ihtiyacını karşılamaktadır. Normal büyüklükteki bir koloni yılda 45 kg'dan daha fazla polen toplayabilmektedir (Standifer, 2003).

Bütün polenler aynı derecede besleyici olmadığından; bal arıları polenlerin bir karışımını toplayıp kullanmaktadır. Tek bir çeşit polen genellikle beslenme için yeterli olmamaktadır. Polenlerin protein içerikleri %10-36 arasında değişmektedir. Bal arılarının gelişimlerini sağlayabilmeleri için gerekli olan amino asitlerden histidin ve arginin bal arıları için esansiyel olup mutlaka dışardan polen veya uygun bir protein kaynağından almak zorundadır. Polen içerisinde en fazla bulunan amino asitler lösin (%7.1) ve lizin (%6.4) olup, en az triptofan (%1.4) ve metiyonin (%1.9) aminoasitleri bulunmaktadır (Standifer, 2003).

Bu araştırmada, farklı sürelerde takılan polen tuzakları ve kontrol grubundaki kolonilerin beslenmesine bağlı olarak değişik performansları

* Yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır

¹ Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat MYO, 25900 İspir-ERZURUM

² Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 25240 ERZURUM

karşılaştırılarak; Aynı sezon içerisinde bal veriminde ve koloni performansında herhangi bir düşüğe neden olmadan, polen üretilebilecek saatleri belirleyerek, polen üretimi ile arıcılıkta gelir düzeyinin artışının sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem.

Araştırma Erzurum ili İspir ilçesi Çayırözü köyünde yürütülmüştür. Bir yaşlı ana arılara sahip olan 30 adet koloni, arılı çerçeve ve yavrulu alan bakımından eşitlenmiştir. 7'si yavrulu olmak üzere toplam 10 çerçeveye sahip koloniler, her grupta 10'ar koloni olmak üzere şansa bağlı olarak üç gruba ayrılmıştır. Araştırmayı oluşturan muamele grupları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

- 1.Grup: 08:00-12:00 saatleri arasında polen tuzağı takılan.
- 2.Gurup: 10:00-12:00 saatleri arasında polen tuzağı takılan.
- 3.Grup: Polen tuzağı takılmayan (Kontrol grubu).

Polen toplamak için kullanılan polen tuzakları, kovan uçuş deliğine takılıp çıkartılabilme özelliğine sahip 29.2 cm x 8.5 cm x 8.5 cm boyutlarında, önünde plastik bir plaka bulunan, ahşap malzemeden yapılmış bir materyaldir. Öndeki plastik levhanın üzerinde bir arının rahatlıkla geçebileceği genişlikte (5 mm) delikler bulunmakta olup polenler alt kısımdaki polen haznesinde toplanmaktadır.

Araştırmaya polen gelişiminin ve kuluçka aktivitesinin artmaya başladığı 15 Haziran tarihinde başlanmıştır. Deneme başlangıcında tüm kolonilere 1/1 oranında (1 birim şeker: 1 birim su) hazırlanmış şurupla iki defa beslenmişlerdir (Kumova ve Korkmaz, 2003). Arı kolonilerinin petek gereksinimleri için temel petek kullanılmıştır. Kuluçkacılığı dolduran kolonilere oğul vermeyi önlemek ve koloni gelişimini engellemek için gerektiği kadar verilmiştir.

Denemenin başlangıcından (15 Haziran-27 Temmuz 2003) kadar geçen sürede, arı kolonilerinin ergin arı gelişimi 21 gün aralıklarla ergin arıyla kaplı çerçeveler sayılarak adet olarak belirlenmiştir.

Denemeye alınan kolonilerin yavrulu alan ölçümleri 21 gün aralıklarla bütün yavrulu çerçeveler üzerindeki kapalı kuluçka alanları PUCHTA yöntemiyle cm² cinsinden ölçülmüştür (Doğaroğlu, 1981).

Denemeye alınan kolonilerin günlük olarak topladıkları polen miktarlarının tespit edilmesi için kovan önüne monte edilen polen tuzakları kullanılmıştır. Polen tuzakları I. gruptaki kolonilere

her gün sabah 08:00 ile 12:00 saat arasında, II. gruptaki kolonilere ise her gün sabah 10.00 ile 12:00 saatleri arasında takılmıştır. III. Gruptaki (kontrol) kolonilere ise polen tuzağı takılmamıştır. Polen tuzaklarının takıldığı saatler, polenin en yoğun olarak taşındığı saatler göz önüne alınarak belirlenmiştir. Elde edilen polenler 40°C'ye ayarlanmış termostat kontrollü etüvde kurutulup temizlendikten sonra 0.001 g duyarlılıkta bir teraziyle tartılarak kolonilere ait ve gruba ait polen miktarları olarak (g) belirlenmiştir (Alataş ve ark., 1997).

Deneme kolonilerinden nektar akımı dönemi sonunda bal hasadı yapılmıştır. Koloninin ihtiyacı göz önüne alınarak hasat yalnızca ballıklardan yapılmıştır. Hasat edilen balın tespiti amacıyla bütün ballı peteklere ait olduğu kovanların numaraları yazılmıştır. Her koloninin ballı petekleri ayrı ayrı tartılmış, balın süzülmesinden sonra boş petekler tekrar tartılarak iki tartım arasındaki fark o koloninin süzme bal verimi olarak kaydedilmiştir (Alataş ve ark., 1997; Dodoloğlu, 2000).

Grupların populasyon gelişimleri, kuluçka üretimi ve polen toplama etkinlikleri ile bal verimlerine ilişkin veriler varyans analizi tekniği ile test edilerek ortalamalara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. İstatistik analizlerin yapılmasında SPSS 10.0 paket programı kullanılmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Koloni Populasyon Gelişimi

Araştırma gruplarının deneme süresince ortalama arılı çerçeve sayıları Çizelge 1 de verilmiştir. 15 Haziran'da arılı çerçeveleri eşitlenen ve deneme süresince gelişme gösteren kolonilerde, gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır. Ölçüm dönemleri arasında ise önemli farklılıklar belirlenmiştir (P<0.01). Bu çalışmada elde edilen ortalama arılı çerçeve sayısı (12.53±0.28 adet/koloni), Dülger (1997) 15,62 adet/koloni, Alataş ve ark. (1997). 19.8 adet/koloni'den düşük, Akyol ve ark. (1999) 11.3 adet/koloni, Güler ve Kaftanoğlu (1999) 8.68±0.57 adet/koloni, Kumova (1999) 8.30±0.88 adet/koloni, Bayram (2000) 9,55±0.36 adet/koloni, Akyol ve ark. (2000) 8.17 adet/koloni, Kumova ve Korkmaz (2003) 8.30±0.35 adet/koloni'den ise yüksek bulunmuştur. Söz konusu fark; bölgeler arasındaki yükselti, iklimsel farklılıklar ve bunlara bağlı olarak da bitkisel floradaki değişimden kaynaklandığı sanılmaktadır. Yapılan varyans analizleri sonuçlarına göre arılı çerçeve sayısı üzerine polen tuzağının takılmasının önemsiz olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, Korkmaz (1997), Alataş ve ark. (1997)'nin bildirdiği sonuçlarla uyumaktadır.

Çizelge 1. Farklı gruplardaki kolonilerin ortalama arılı çerçeve sayıları ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, adet/koloni)

Ölçüm Tarihleri	I.Grup	II.Grup	III.Grup	Ortalama
I. Ölçüm	10.00±0.00	10.00±0.00	10.00±0.00	10.00±0.00 a
II. Ölçüm	12.30±0.26	12.20±0.25	12.50±0.22	12.33±0.24 b
III. Ölçüm	14.50±0.67	13.60±0.76	15.10±0.62	14.40±0.40 c
Genel Ortalama	12.27±0.31 a	11.93±0.34 a	12.53±0.28 a	12.24±0.24

Farklı harfler farklı istatistik grupları temsil etmektedir (P< 0.01)

Kuluçka Üretim Etkinliği

Farklı muamele gruplarındaki kolonilerin ortalama yavrulu alan miktarları Çizelge 2'de verilmiştir. Yavrulu alan bakımından gruplar arasındaki farkı saptamak için yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda, deneme gruplarının istatistik olarak farkının olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada ölçümün yapıldığı dönemlerinin etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Arılığın konduğu bölgenin yüksek ve havanın soğuk olmasından dolayı birinci ve üçüncü dönemdeki yavrulu alan miktarının düşük çıkmasının nedeni, mevsimin aşırı derecede kurak geçmesi, taşınan nektar ve polen miktarının düşüşü gibi olumsuz etmenlerden dolayı ana arının yumurtlamayı azaltmasına bağlanabilir.

Araştırmada I., II. ve III. gruplarda saptanan ortalama en yüksek yavrulu alan değerlerine karşılık, Bayram (2000) en yüksek koloni gelişiminin temmuz ayında 2874±229 cm² olarak, Kumova ve Korkmaz (2003) en yüksek yavrulu alan miktarını tuzak kullanılmayan kolonilerde 2897.48±237.80 cm² olarak, Alataş ve ark. (1997) en yüksek yavrulu alan tuzak takılmayan kolonilerde ortalama 2193.56±8.068 cm² olarak, Dülger (1997) Erzurum şartlarında Kafkas, Anadolu, ve Erzurum balarısı genotipleri ile yapmış olduğu bir çalışmada, en yüksek yavrulu alan miktarını 4850±529.06 cm²/koloni olarak, Akyol ve ark. (1999) Kafkas arısı için 3710 cm²/koloni temmuz ayı için değerlerini bulmuşlardır. Bu araştırmada belirlenen kuluçka üretim aktivitesi değerleri aynı dönem itibarı ile, Akyol ve ark. (1999), Bayram (2000), Dülger (1997), ile uyumlu, diğer çalışmalarla farklı bulunmuştur. Bu farklılığa arı kolonilerinin sahip olduğu genetik yapı, araştırmanın yapıldığı bölgelerin arasındaki yükselti, iklim ve floranın etkili olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada, en yüksek yavrulu alan miktarı I. grupta belirlenirken, Doğaroğlu (1981) 2879.50 cm²/koloni, Dülger (1997) 2154.64 cm²/koloni, Akyol ve ark. (1999) 5116±177.26 cm²/koloni, Güler ve Kaftanoğlu (1999) 2387.5±163.5 cm²/koloni, Kumova (1999) 3125±228 cm²/koloni, Bayram (2000) 2318±167.45 cm²/koloni, Doğaroğlu ve Oskay (2000) 4510.52±240.63 cm²/koloni olarak tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada III. grup için elde edilen ortalama yavrulu alan; Akyol ve ark. (1999), Doğaroğlu ve Oskay (2000)'in bildirdiklerinden düşük, Kumova (1999) ile uyumlu, Doğaroğlu (1981), Dülger (1997), Güler ve Kaftanoğlu (1999), Bayram (2000)'in bildirdikleri değerlerden yüksek çıkmıştır.

Polen Toplama Etkinliği

Araştırmada farklı saatlerde polen tuzağının kullanılmasının elde edilen toplam polen miktarları arasında fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Bu sonuçlara göre kolonilere polen tuzaklarının saat 8:00-12:00 ile 10:00-12:00 arasında takılmasının elde edilen toplam polen miktarlarına etkili olmadığını göstermiştir (Çizelge 3.).Bu çalışmada elde edilen değerler, Korkmaz (1997) 11.74±3.7 g, Bayram (2000) 'in 7 gün takılıp 7 gün takılmayan kolonilerden 8.17 g/gün, Kumova ve Korkmaz (2003) 4 haftada 4 gün polen tuzağı takılan kolonilerden 12.074 g/gün değerlerinden düşük bulunmuştur.

Bal verimi

Yapılan çoklu karşılaştırma testinde gruplar arasında bal verimi bakımından farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.). Bal verimi bakımından gruplar arasında farkın önemsiz çıkmasının nedeni, polen tuzaklarının kolonilerde polen noksanlığı oluşturacak kadar uzun süreli takılmaması olduğu zannedilmektedir. Kontrol grubunun diğer gruplara göre daha az bal vermesinin nedeni olarak ise kontrol grubunda tüketici konumunda olan, kovan içi hizmet yapan işçi arı sayısının fazlalığı olarak düşünülmektedir. Çalışma sonunda elde edilen değerler, Alataş ve ark. (1997)'nin bildirdiği polen tuzağı takılan kolonilerde 35,060 kg/kovan, Dülger (1997)'nin bildirdiği 30.62±3.22 kg/koloni, Güler ve Kaftanoğlu (1999)'nun bildirdiği 26.56±5.5 kg/koloni, Karacaoğlu ve Fıratlı (1999)'nin ZF arılığında elde ettiği 11.6±1.22 kg, Kumova (1999)'nin hiç besleme yapmadığı kontrol grubundan elde ettiği 19.20±1.50 kg/koloni değerinden düşük bulunurken, Bayram (2000)' in her gün tuzak takılan gruplardan elde ettiği 2.6±0.69 kg/koloni değerinden yüksek bulunmuştur.

Bal Arılarında (*Apis mellifera* L.) Polen Toplama Faaliyeti

Çizelge 2. Farklı gruptaki kolonilerin dönemlere göre yavrulu alan miktarları ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, cm²/koloni)

Kontrol Tarihleri	I.Grup	II.Grup	III.Grup	Ortalama
15 Haziran	4141.65±172.02 a	4141.65±330.94 a	3433.71±332.77 a	3680.97±171.79 b
6 Temmuz	3877.03±311.71 a	4108.46±207.44 a	3534.84±251.20a	3840.11±151.47 b
27 Temmuz	1664.02±109.50 a	1864.47±316.38 a	2520.14±304.66 a	2016.21±160.64 a
Genel Ort.	3227.57±197.74 a	3135.55±237.92 a	3174.18±187.04 a	3179.10±127.06

Çizelge 3. Polen tuzağı takılan kolonilerden elde edilen ortalama polen miktarları.

Gruplar	Toplanan Polen Miktarı (gr/gün)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min	Max
I. Grup	125.10±15.90	81.518	232.962
II. Grup	94.76±5.53	60.567	114.045
Genel	109.93±8.90	71.043	173.50

Çizelge 4. Farklı gruptaki kolonilere ait ortalama bal verimi (kg/koloni)

Gruplar	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min	Max
I. Grup	6.95±1.30a	1.77	15.53
II. Grup	7.40±1.33a	2.89	11.580
III.Grup (Kontrol)	6.71±1.17a	1.91	12.70
GENEL	7.02±0.71	2.19	13.27

Tüm ortalamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (P>0.01).

KAYNAKLAR

Akyol, E., Öztürk D. ve Kaya D.A., 1999. Hadim bölgesinde Muğla, Yerli, Kafkas balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin koloni gelişimi ve bal verimleri bakımından karşılaştırılarak bölge için en uygun genotipin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Teknik Arıcılık, 64, 10-15.

Akyol, E., Kaftanoğlu O., Güler A. ve Özkök D., 2000. Kafkas ve Muğla bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin saf ve karşılıklı melezlerinin bazı fizyolojik karakterlerinin belirlenmesi ve performanslarının karşılaştırılması. Türkiye 3. Arıcılık Kongresi Bildiri Özetleri, 1-3 Kasım, Adana.

Alataş, İ., Yalçın L.İ. ve Öztürk A. I., 1997. Arıcılıkta polen üretiminin koloni gelişimine ve bal verimine etkileri. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 7(1), 30-42.

Bayram, A., 2000. Bal arılarında (*Apis mellifera* L.) polen toplama sürelerinin (gün) koloni gelişimi ve bal üretimine etkisi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Konya, 31 s.

Dodoloğlu, A., 2000. Kafkas ve Anadolu balarısı (*Apis mellifera* L.) ırkları ile karşılıklı melezlerinin morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Doktora Tezi, Erzurum

Doğaroğlu, M., 1981. Türkiye' de yetiştirilen önemli arı ırk ve tiplerinin "Çukurova Bölgesi" koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi, Doktora tezi, Adana

Doğaroğlu, M. ve Oskay D., 2000. Bal Arısı kolonilerinde farklı kışlama yöntemlerinin koloni popülasyonu üzerine etkisini belirleme çalışmaları. Türkiye 3. Arıcılık Kongresi Bildiri Özetleri, 1-3 Kasım, Adana.

Dülger, C., 1997. Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki performanslarının belirlenmesi ve morfolojik özellikleri. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Zootehni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 110 s, Erzurum.

Güler, A. ve Kaftanoğlu O., 1999. Türkiye'deki önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin göçer arıcılık

koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Tr. J. Of Veterinary and Animals Sciences, 23(3), 577-581.

Hrassnigg, N. and Craigsheim K., 1998. The influence of brood on the pollen consumption of worker bees (*Apis mellifera* L.). Journal of Insect Physiology, 44, 393-404.

Karacaoğlu, M. ve Fıratlı Ç., 1999. Bazı Anadolu ekotipleri (*Apis mellifera anatolica*) ve melezlerinin özellikleri. 2. Koloni gelişimi ve üretimi. Tr. J. of Veterinary and Animals Sciences, 23(1), 7-14.

Korkmaz, A., 1997. Çukurova bölgesi koşullarında yetiştirilen fazelya (*Phacelia tanacetii folia*, Bentham) bitkisinin balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin popülasyon gelişimine, nektar ve polen toplama etkinliğine olan etkilerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 51 s, Adana.

Kumova, U., 1999. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde farklı besleme yöntemlerinin koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkilerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(4), 91-98.

Kumova, U. ve Korkmaz A., 2003. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde nektar akımı öncesi polen üretiminin koloni popülasyonuna olan etkilerinin araştırılması. Mellifera, 3(5), 23-29.

Pernal, S.F., Currie, R.W., 2001. The influence of pollen quality on foraging behavior in honeybees (*Apis mellifera* L.). Springer-Verlag, 51(1),

Standifer, L.N., Moeller, F.E., Kauffeld N.M., Herbert E.W. and Shimanuki H., 1977. Supplemental Feeding OF Honey Bee Colonies. United States Department of Agri culture, Agriculture Information Bulletin No. 413,8 p.

Standifer, L. N., 2003. Honey bee nutrition supplemental feeding. <http://maarec.cas.psu.edu/bkCD/HBBiology/nutrition-supplements.htm>.

Zerbo, A.C. and Moraes R.L.M.S., 2001. Protein requirements in larvae and adults of *scaptotrigona postica* (Hymenoptera: Apidae, Meliponinae):midgut proteolytic activity and pollen digestion. Comparative Biochemistry and Physiology Part B, 129, 139-147.

FARKLI ÇEVRE KOŞULLARININ BAL KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

Yaşar Erdoğan¹

Ahmet Dodoloğlu²

Hüseyin Zengin³

Özet: Bu çalışma, İspir ilçesinde ki bazı yörelerde farklı çevre koşullarının bal verimi ve kalitesi üzerine olan etkilerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca çalışmanın yapıldığı yörelerde bitki florasını tespit etmek amaçlanmıştır. Bal örneklerinde kuru madde miktarları %79.50-82.50, toplam asitlik değerleri 25.50 meq/kg ile 29.00 meq/kg, toplam şeker miktarlarının %72.13-76.45 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, 31 familyaya ait 100 bitki türü tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler:Bal kalitesi, toplam asitlik, toplam şeker, flora

Effects of Different Environmental Conditions on Honey Quality

Abstract: This study was conducted to determine different environmental conditions influence on honey produce and honey quality in İspir County. In addition was aiming to establish the plant flora at zone. It was determined that honey samples 79.50-84.50% dry substance rates, 25.50-29.0 meq/kg total acidity and total sugar content chanced between 72.30-76.45%. At the end of these study, it was determined that 100 plant species belonging to 31 families.

Keywords: Honey quality, total acidity, total sugar, flora

Giriş

Türkiye uygun ekolojisi, zengin florası ve arı materyalindeki genetik varyasyonu ile arıcılıkta yirmi birinci yüzyılda söz sahibi olacak ülkelerden biri durumundadır. Ülkemiz dünyanın en önemli on iki gen merkezinden biridir. Ülkemizde 10.000'in üzerinde doğal çiçekli bitki türü ve bölgesel koşullara uyum göstermiş arı ırk ve ekotipleri bulunmaktadır. Bitki türlerinde ve arı popülasyonundaki zenginlik, coğrafi bölgelerin iklim, fauna açısından çok değişik ekolojiler göstermesinden kaynaklanmaktadır. Bu durum bölgelere göre arıcılığın potansiyeli ve sorunları arasında da büyük farklılığın ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Koloni sayısı açısından en zengin bölge Ege Bölgesi'dir. Koloni sayısı ve bal üretiminin en yoğun olduğu iller, sırasıyla, Muğla, Ordu, Adana, İzmir, Antalya, Aydın, Erzurum, Sivas, Konya, Kars, İçel ve Ankara'dır (Kumova, 2000).

Bal, bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarın veya bitkilerin canlı kısımlarıyla ile bitki üzerinde yaşayan bazı böceklerin şekerli salgılarının, bal arıları tarafından toplanması, vücutlarında bileşimlerinin değiştirilip içerisine bazı maddeler karıştırdıktan sonra petek gözlerine depo edilmesi ve burada faza suyunun uçurmak suretiyle hazırladıkları koyu kıvamlı bir gıda maddesidir.

Bal, dünyanın hemen her bölgesinde üretilen ve insanoğlunun en eski besinlerinden biridir. Tamamen doğada üretildiği şekilde kullanılabilen Balın oluşumu ve bileşimi yörelere göre önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Oldukça farklı ekolojik yapısı nedeniyle ülkemizde çok çeşitli ballar üretilmektedir. İspir ve yöresinde arıcılık faaliyetleri son yıllarda gittikçe artmaktadır. Araştırma bölgesi Doğu Karadeniz'in yağışlı ve ılıman iklimi ile Doğu Anadolu'nun sert iklimi

ve düşük su aktivitesi, yüksek şeker konsantrasyonu sayesinde mikrobiyal bozulma göstermeden depolanabilen bir besindir (Genç ve Dodoloğlu,2002).

Arıcılıkta amaç, arı kolonilerinin yöredeki ana nektar akımı döneminde, doğada var olan bitkisel kaynaklardan nektar, polen ve propolis toplayarak bunları en ekonomik şekilde değişik arı ürünlerine dönüştürülmesini sağlamaktır. Bu amaca ulaşabilmek için, arıcılık yapılan bölgede floranın çok iyi tanınması, çiçeklenme ve nektar akımının başlama zamanı ve süresi ile nektar miktarının belli olması gerekmektedir (Genç,1990). Arıcılıktan yüksek verim sağlayabilmek koloni verimliliği, koloni gücü ve çalışkanlığının yanı sıra, nektar ve polen kaynaklarının çeşidine ve bolluğuna bağlıdır. Bu nedenle, uygun üretim bölgelerinin ve bunların kapasitelerinin belirlenmesi, bitkisel kaynaklardan en üst düzeyde yararlanmayı sağlayacağı gibi, üretimi ve verimliliği de doğrudan etkileyecektir (Doğaroğlu ve Genç, 1995).

Dünyanın her yerinde olduğu gibi yurdumuzda da çok eski yıllardan beri arıcılık yapılmaktadır. Değişik iklim koşullarının hüküm sürdüğü ülkemiz, nektarlı bitkiler bakımından oldukça zengindir. Bal üretimi için çok uygun koşullar bulunmasına rağmen, ülkemizde arıcılığa ve nektarlı bitkilerin ve bunların çiçeklenme periyotlarının belirlenmesine gereken önem verilmemiştir. Ülkemizde daha çok polen analizi şeklinde nektarlı bitkiler belirlenmeye çalışılmıştır.

arasında bir mikroklima da bulunması, sabit ve göçer arıcılık için mükemmel bir potansiyel teşkil etmektedir. Bu çalışma, yörede aynı bakım şartlarına sahip kolonilerinden elde edilen balların bazı özelliklerini belirlemek ve yöre bitki florasını tespit etmek amaçlanmıştır.

¹ Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat MYO, 25900 İspir-ERZURUM

² Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 25240 ERZURUM

³ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 25240 ERZURUM

*Bu Araştırma Atatürk Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, İspir ilçesine bağlı Başmezra, Hanzar ile Yavuzlar bölgelerinde yürütülmüştür. Araştırmada Hanzar'a 26, Başmezra'ya 27, Yavuzlar'a 27 kovan yerleştirilmiştir. Koloniler çerçeve sayısı bakımından eşit olacak şekilde düzenlenmiştir.

Flora, bu bölgelerdeki ağaçlar ile doğal mera ve çayırların bitki örtüsü hakkında bilgiler edinmek üzere kantitatif karakterlere dayalı bir vejetasyon etüdü yapılmıştır. Bu etüdde bitki örtüsü ve yoğunluğu incelenirken "Tekerrür- Bolluk Örnek Parseli" (Çetik, 1973) metodu uygulanmıştır. Örneklemeye için seçilen alanlar bölgeyi temsil edecek şekilde belirlenmiş ve yoğunluk saptamada 1x1=1 m²'lik çerçeve kullanılmıştır (Eraç ve Ekiz, 1986). Örnekler tesadüfi olarak alınmıştır. Vejetasyonda yoğunluk, 1 m² alan içerisine düşen birey miktarı olarak belirlenmiştir. Sayılırken kök vermiş olan her bitki birey olarak kabul edilmiştir (Çetik, 1973) ve türler üzerinde sayımlar yapılmıştır. Daha sonra aritmetik ortalama ile tür yoğunlukları hesaplanmıştır. Araştırma esnasında rastlanan bitki türlerinin tanısının yaptırılması amacıyla her araziye çıkışta alınan bitkilere ayrı ayrı numaralar verilmek suretiyle toplanmıştır. Örneklerin teşhisi için Tosun'un (1964) önerdiği esaslara göre herbaryumlar hazırlanmıştır.

Araştırma bölgelerinden elde edilen ballarda kalite kriterlerinin belirlenmesinde titrasyon asitliği, pH, indirgen şeker, sakkaroz analizleri yapılmıştır (Ötleş, 1995).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Balın başlıca özelliği ihtiva ettiği şekerlere dayanmaktadır. Ayrıca aroma ve renk maddeleri,

asitler ve flavanoidler de değişik nitelikte balların oluşumunda etkili olmaktadır (Kurt ve Yamankaradeniz, 1982). Balın bileşiminde rol oynayan en önemli etkenler nektar ile dış faktörlerdir (iklim, toprak, rakım ve arıcının üretim teknikleri) (Hışıl ve Börekçioğlu, 1986). Bal örneklerinde yapılan analizler sonucu elde edilen değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Balda su yüzdesinin düşük oluşu onun olgunluğunu gösterir ve buna göre de bal uzun süre bozulmadan saklanabilir. Bal örneklerinde kuru madde değerleri Hanzar için %84.65, Başmezra için %79.5 ve Yavuzlar için %82.5, su oranları ise sırasıyla %15.35-%20.5-%17.5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). TS 3036'ya göre ballarda %23' den fazla su bulunmamalıdır, dolayısıyla bal örnekleri su içeriği bakımından TS 3036'ya uygundur. Bozkurt ve Aydoğan (1986)'ın ülkemizin değişik bölgelerinden topladıkları 52 bal örneği üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada su oranını %14.88 olarak, Kurt ve Yamankaradeniz (1982)'in Erzurum ili merkezinde tüketime sunulan 12 süzme bal örneği üzerinde yaptıkları araştırmada kurumadde miktarını %83.17, Akyüz ve ark. (1995), Van piyasasında satışa sunulan 20 bal örneğinde ortalama olarak kuru madde ve su değerlerini sırasıyla %82.20 ve %17.8 olarak belirlemişlerdir. Portekiz'de üretilen balların kalitesini belirlemek amacıyla 25 bal örneğinde yapılan çalışmada su oranları %13.6-17.6 (Mendes et.al., 1998), Brezilya'da 74 değişik bölgeden alınan bal örneklerinde ise %15.60-23.00 arasında değiştiği (Costa ve ark., 1999) belirlenmiştir.

Çizelge 1. Bal örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları

Bölgeler Areas	Kurumadde Dry matter (%)	Su Water (%)	pH pH	Toplam asit Total acidity (meq/kg)	Toplam şeker Total sugar (%)	İndirgen şeker İnvert sugar (%)	Sakkaroz Sucrose (%)
Hanzar	84.65	15.35	3.90	27.85	76.45	74.12	2.33
Başmezra	79.50	20.50	4.35	25.50	72.13	69.68	2.45
Yavuzlar	82.50	17.50	3.78	29.00	74.98	73.18	1.80
Ortalama	82.22	17.78	4.01	27.45	74.52	71.16	2.19

Bölgelere ait bal örneklerinin pH değerleri ise en düşük 3.90 (Hanzar), en yüksek 4.35 (Başmezra) olarak tespit edilmiştir. Kurt ve Yamankaradeniz

(1982) yaptıkları çalışmada, pH değerlerini ortalama 4.32, Akyüz ve ark.(1995) ise 4.11 olarak tespit etmişlerdir.

Balda en fazla bulunan asit bileşeni glukonik asittir. Balın asitliği, mikroorganizmalara karşı stabilitesini artırır (Hışıl ve Börekçioğlu, 1986). Analiz edilen bal örneklerinde toplam asitlik değerleri 25.50 meq/kg ile 29.00 meq/kg arasında

bulunmuştur. TS 3036'ya göre balların asitliği 40 meq/kg 'dan fazla olmamalıdır, buna göre bal örnekleri asitlik bakımından standarda belirtilen değerin altındadır. Ballarda asitliğin belirlendiği bazı çalışmalarla elde edilen sonuçlar ise şöyledir. Akyüz ve ark.(1995) 24.61 meq/kg, Mendes ve ark.(1998) 13.0-38.7 meq/kg, Costa ve ark. (1999) 9.0-50.0 meq/kg olarak tespit etmişlerdir.

Balın asıl bileşenlerini şekerler oluşturur. Bunun yanında baldaki şekerlerin büyük kısmını monosakkaritler (glukoz ve fruktoz) az bir kısmını

ise oligosakkaritler (disakkarit, trisakkarit, tetrasakkarit) oluşturur (Anklam,1998). Bal arılarındaki invertaz enzimi yardımı ile sakaroz indirgen şekere dönüştüğünden, baldaki şekerin büyük bir kısmı indirgen şeker halindedir. Fruktoz ve glikoz bal karbonhidratlarının %85-90'nını oluştururlar. Örneklerdeki toplam şeker miktarlarının %72.3-76.45 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bal standardında ballarda bulunması gereken toplam şeker miktarı hakkında bir sınır değeri verilmemiştir. Elde edilen değerler Kurt ve Yamankaradeniz (1982)'in ve Akyüz ve ark.(1995) buldukları ortalama değerlere (sırasıyla %74.44 ve %76.33) yakın bulunmuştur. İndirgen şeker değerleri %69.68-74.12, sakaroz değerleri ise %1.80-2.45 arasında belirlenmiştir. Kurt ve Yamankaradeniz (1982) yaptıkları çalışmada indirgen şeker değerini ortalama olarak %68.33, sakarozu %5.78; Akyüz ve ark. (1995) indirgen şeker değerini %63.38-78.72 arasında, sakarozu %1.77-7.33 arasında bulmuşlardır.

Araştırma bölgelerinde ağaçlar ile doğal mera ve çayırın bitki örtüsü ile ilgili sonuçlar Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir. Araştırma sonucunda, 31 familyaya ait 102 bitki türü ile yörenin zengin bir floraya sahip olduğu belirlenmiştir. Erzurum yöresinde çayır ve mera bitkilerinin önemini göz önüne alarak, yörede yaygın olarak bulunan türlerin isim ve karakteristik özelliklerini belirlemek amacı ile yapılan çalışma sonucunda, 49 familyaya mensup olan 229 tür belirlenmiştir (Tatlı, 1988). Zengin (1998), Erzurum ve yöresinde bal arısının ziyaret ettiği bitkiler ve bunların çiçeklenme dönemlerini incelediği çalışmada bal arısının 25 familyaya ait 105 bitki türünü ziyaret ettiğini belirlemiştir. Bu türler içerisinde *Melilotus officinalis*,

Robinia pseudoacacia, *Helianthus annuus*, *Cirsium arvense*, *Sinapis arvensis*, *Elaeagnus angustifolia*, *Ecnium vulgare*, *Nepata nuda*, *Salvia pratensis*, *Salvia verticillata*, *Stachys annua*, *Stachys aetherocalyx*, *Stachys balansae*, *Stachys iberica*, *Teucrium orientale*, *Astragalus microcephalus*, *Astragalus odoratus*, *Onobrychis vicifolia*, *Trifolium hybridum*, ve *Vicia cracca* gibi türleri arıların daha çok ziyaret ettiğini tespit etmiştir. Kazankaya Kanyonu'nun florasını araştırmak amacıyla yapılan çalışma sonucunda, 60 familya, 216 cins ve bu cinslere ait 308 tür ve tür altı seviyede takson belirlenmiştir. Florayı oluşturan 308 taksondan 52'si (% 16.9) İran-Turan, 41'i (% 13.3) Akdeniz ve 11'i de (%3.6) Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesi elementi olduğu bildirilmiştir (Duran ve Hamzalıoğlu, 2002). Trakya Bölgesinde bal arıları için önemli olan bitki türlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışmada, 70 familyaya ait 301 tür belirlenmiştir (Sıralı ve Deveci, 2002).

Yabancı otların arılar bakımından önemi büyüktür. Kültür arazilerinde yabancı ot mücadelesinde survey çalışmalarına özen gösterilmeli, mücadele eşiği tespit edildikten sonra ilaçlama yapılmalıdır. Ayrıca tarım arazilerinde ilaçlı mücadele yerine, kültürel yöntemlere öncelik verilmesi, anız yakma alışkanlığının terk edilmesi arı sağlığı ve popülasyonu üzerine olumsuz etkileri önleyecektir. Ülkemiz geniş coğrafyası, topoğrafik yapısı, zengin florası ve farklı ekolojik özelliklerinin yanı sıra 4.115.353 arı kolonisi varlığı ile (Anon., 2003) büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir. İspir ve çevresi de zengin florası ve iklimi nedeniyle ilimizin arıcılık faaliyetleri için uygun yörelerindedir.

Çizelge 2. Araştırma bölgelerinde tespit edilen bitki familyaları ve türleri.

Familiya Familia	Bitki Türleri Plant species	Tespit Edildiği Yöre Areas	Yoğunluk Density (%)	
Asteraceae	<i>Tripleurospermum sp.</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-0.83 H-1.31	
	<i>Conyza canadensis</i>	Yavuzlar	Y-0.95	
	<i>Senchus asper</i>	Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-1.93 Y-2.86 H-0.72	
	<i>Cirsium rhizocephalum</i>	Yavuzlar	Y-0.72	
	<i>Aster amelus</i>	Başmezra, Yavuzlar	B-0.76 Y-2.50	
	<i>Scariola viminea</i>	Hanzar, Yavuzlar, Başmezra	B-1.35 Y-0.24 H-0.48	
	<i>Helichrysum plicatum D.C.</i>	Hanzar, Başmezra	B-4.46 H-2.03	
	<i>Tussilago farfara</i>	Hanzar, Yavuzlar, Başmezra	B-0.34 Y-0.72 H-0.48	
	<i>İnula salicina</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-4.07 H-1.79	
	<i>Crepis sp.</i>	Yavuzlar	Y-2.62	
	<i>Chamaemelum nobile</i>	Hanzar, Başmezra	B-0.76 H-0.36	
	<i>Achillea millefolium</i>	Hanzar, Yavuzlar, Başmezra	B-0.084 Y-0.24 H-3.22	
	<i>Tragopagon oureus</i>	Yavuzlar, Başmezra	B-1.01 Y-0.24	
	<i>Inula oculu christi</i>	Yavuzlar	Y-5.96	
	<i>Cichorium intybus</i>	Hanzar, Yavuzlar	Y-1.43 H-1.31	
	<i>Senecio vernalis</i>	Hanzar	H-0.48	
	Boraginaceae	<i>Onosma sericeum</i>	Hanzar	H-0.60
		<i>Cerinth minor</i>	Başmezra, Yavuzlar	B-0.08 Y-2.15
		<i>Anchusa azurea</i>	Yavuzlar, Başmezra	B-0.17 Y-0.12
Brassicaceae	<i>İsatis sp.</i>	Başmezra	B-0.42	
	<i>Sinapis arvensis</i>	Hanzar	H-0.95	
Campanulaceae	<i>Canpanula rapunculoides</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-1.91 H-1.55	

Çizelge 2 (devam). Araştırma bölgelerinde tespit edilen bitki familyaları ve türleri.

Familya Familia	Bitki Türleri Plant species	Tespit Edildiği Yöre Areas	Yoğunluk Density (%)	
Caryophyllaceae	<i>Silene alba</i>	Başmezra	B-0.93	
	<i>Silene compacta</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-0.12 H-1.07	
	<i>Silene vulgaris</i>	Hanzar, Başmezra	B-1.51 H-5.95	
Chenopodiaceae	<i>Dianthus caryophyllus</i>	Başmezra	B-2.69	
	<i>Atriplex sp.</i>	Hanzar	H-0.24	
	<i>Chenopodium bonus</i>	Hanzar, Yavuzlar	Y-0.12 H-0.24	
Compositae	<i>Xeranthemum annuum</i>	Hanzar, Başmezra	B-1.01 H-0.24	
	<i>Lapa officinalis</i>	Hanzar	H-0.72	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	Hanzar, Yavuzlar, Başmezra	B-1.68 Y-4.17 H-2.27	
Dipsacaceae	<i>Scabiosa columbaria</i>	Başmezra, Yavuzlar	B-1.68 Y-0.36	
	<i>Cephalaria sparsipilosa</i>	Hanzar, Yavuzlar, Başmezra	B-0.17 Y-1.19 H-1.43	
Equisetaceae	<i>Equisetum ramosissimum</i>	Başmezra, Yavuzlar	B-0.34 Y-2.38	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia apios</i>	Başmezra, Hanzar, Yavuzlar	B-1.26 Y-0.72 H-0.60	
Fabaceae	<i>Lathyrus sp.</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-0.48 H-3.34	
	<i>Cicer anatolicum</i>	Hanzar	H-0.36	
	<i>Coronilla orientalis</i>	Yavuzlar	Y-1.31	
	<i>Trifolium pratense</i>	Hanzar, Başmezra	B-3.45 H-3.58	
	<i>Astragalus sp.</i>	Başmezra	B-0.93	
	<i>Vicia cracca</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-3.46 H-0.36	
	<i>Medicago sativa</i>	Hanzar, Yavuzlar, Başmezra	B-11.69 Y-0.84 H-16.0	
	<i>Coronilla varia</i>	Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-2.52 Y-0.83 H-0.36	
	<i>Melilotus officinalis</i>	Hanzar	H-0.60	
	Gentianaceae	<i>Gentiana gelida</i>	Yavuzlar	Y-2.74
		<i>Hypericum sp.</i>	Başmezra, Yavuzlar	B-0.50 Y-0.48
	Guttiferae	<i>Hypericum perforatum</i>	Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-0.59 Y-1.67 H-2.86
		<i>Mentha longifolia</i>	Hanzar, Yavuzlar	Y-2.60 H-1.31
	Labiatae	<i>Maribium sp.</i>	Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-1.77 Y-.58 H-2.51
	Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i>	Hanzar, Yavuzlar	Y-0.72 H-0.72
<i>Nepata nuda</i>		Hanzar	H-3.34	
<i>Sideritis sp.</i>		Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-1.09 Y-0.48 H-0.24	
<i>Salvia verticillata</i>		Başmezra, Yavuzlar	B-1.51 Y-1.79 H-2.86	
<i>Teucrium orientale</i>		Başmezra, Hanzar	B-0.59 H-2.03	
<i>Teucrium pelium</i>		Yavuzlar, Başmezra	B-11.27 Y-3.22	
<i>Thymus vulgaris</i>		Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-0.28 Y-1.14 H-0.57	
<i>Hyssopus officinalis</i>		Başmezra	B-0.39	
Leguminosae		<i>Sophora alopecuroides</i>	Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-2.52 Y-0.83 H-0.36
		<i>Melilotus officinalis</i>	Hanzar	H-0.60
Malvaceae		<i>Malva neglecta</i>	Hanzar	H-1.86
		<i>Althaea officinalis</i>	Yavuzlar, Başmezra	B-0.25 Y-0.24
Onograceae	<i>Epilobium angustifolium</i>	Yavuzlar, Başmezra, Hanzar	B-0.084 Y-0.60 H-0.48	
Polygonaceae	<i>Rumex succudatus</i>	Başmezra	B-8.4	
	<i>Rumex acetosa</i>	Başmezra	B-0.34	
	<i>Polygonum cognatum</i>	Hanzar, Yavuzlar	Y-1.07 H-1.19	
	<i>Polygonum laphatifelium</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-1.31 H-0.72	
Primulaceae	<i>Primula sp.</i>	Hanzar	H-0.36	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus fizari</i>	Yavuzlar	Y-1.79	
Rosaceae	<i>Filipendula vulgaris</i>	Hanzar	H-0.24	
	<i>Alchemilla sp.</i>	Hanzar, Başmezra	B-0.25 H-0.36	
	<i>Potentilla reptans</i>	Yavuzlar	Y-0.36	
	<i>Agrimonia eupatoria L.</i>	Hanzar	H-1.55	
	<i>Sanguisorba offinalis</i>	Yavuzlar	Y-0.24	
	<i>Rubus idaeus</i>	Başmezra, Hanzar, Yavuzlar	B-0.17 Y-0.48 H-0.12	
	<i>Poterium sanguisorba</i>	Başmezra	B-0.59	
	<i>Alchemilla caucasica</i>	Başmezra	B-0.36	
	Rubiaceae	<i>Galium incanum</i>	Başmezra	B-1.23
		<i>Galium verum</i>	Hanzar, Başmezra	B-1.93 H-0.60
		<i>Rubia tinctoria</i>	Hanzar, Başmezra	B-8.41 H-0.84
	Scrophulariaceae	<i>Euphrasia pectinata</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-0.83 H-0.24
<i>Linaria genistifolia</i>		Hanzar, Başmezra	B-0.75 H-0.48	
<i>Melampyrum arvense</i>		Hanzar	H-0.36	
<i>Veronica anagallis-aquatica L.</i>		Başmezra	B-1.05	
<i>Verbascum sp.</i>		Hanzar	H-0.24	
<i>Verbascum oreodoxum</i>		Yavuzlar	Y-0.48	
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Hanzar	H-0.24	
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	Hanzar, Başmezra	B-0.34 H-0.84	

B-Başmezra, Y-Yavuzlar, H-Hanzar

Çizelge 3 Araştırma bölgesinde yetişen ağaç ve çalı türleri

Familiya Familia	Bitki Türleri Plant species	Tespit Edildiği Yöre Areas
Rosaceae	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	Başmezza, Hanzar
	<i>Malus communis</i>	Başmezza, Hanzar
	<i>Rubus fruticosus</i>	Başmezza, Yavuzlar, Hanzar
	<i>Rubus idaeus</i>	Başmezza
	<i>Fragaria vesca</i>	Başmezza, Yavuzlar, Hanzar
	<i>Pyrus elaeagnifolia</i>	Başmezza, Yavuzlar, Hanzar
	<i>Rosa canina</i>	Başmezza, Yavuzlar, Hanzar
Betulaceae	<i>Corylus avellana</i>	Başmezza, Hanzar
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	Başmezza, Yavuzlar, Hanzar
	<i>Juniperus Communis</i>	
Salicaceae	<i>Populus</i> ssp.	Başmezza, Hanzar
Salicaceae	<i>Salix</i> ssp.	Başmezza
Anacardiaceae	<i>Rhus</i> sp.	Hanzar, Yavuzlar

KAYNAKLAR

Akyüz, N., İ.Bakırcı, A.Ayar, Y.Tunçtürk, 1995. Van piyasasında satışa sunulan balların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ve bunların ilgili standarda uygunluğu üzerinde bir araştırma. *Gıda*, 20(5):321-326.

Anklam, E., 1998. A review of analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chemistry*, 63(4):549-562.

Anonim, 1990. Bal Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, TS3036/Nisan 1990, Ankara, s.20.

Anonim, 2003. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 2001. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2758, Ankara. 544 s.

Bozkurt, M., A.Aydoğan, 1986. Research on the chemical composition of honeys from different regions of Turkey. *THT-Biyoloji Dergisi*, 43:1,1-22.

Costa, L.S.M., M.L.S.Albuquerque, L.C.Trugo, L.M.C.Quinteiro, O.M.Barth, M.Ribeiro, C.A.B.DeMaria, 1999. Determination of non-volatile compounds of different botanical origin Brazilian honeys. *Food Chemistry*, 65, 347-352.

Çetik, A.R.,1973. *Vejetasyon Bilimi*. Ülkemiz Matbaası, İzmir,s.181.

Doğaroğlu, M., F.Genç, 1995. Üretim kolonilerinin verimliliği ile ilgili bakım ve yönetim sorunları. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi (8-9 Şubat 1994), 101-107, Ankara.

Duran, A., E.Hamzaoğlu, 2002. Flora of Kazankaya Canyon (Yozgat-Çorum). *Turk J. Bot.*26:351-369.

Eraç, A., H.Ekiz, 1986. Çayır Mer'a Amenajmanı Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay., Ankara, s.21.

Genç, F., 1990. Arı ailelerinin nektar akımına hazırlanması. *Tavukçuluk*, 67:36-43, Ankara

Genç, F., A.Dodoloğlu, 2002. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları No:166, s.338, Erzurum.

Hışıl,Y., N. Börekçioğlu, 1986. Balın bileşimi ve bala yapılan hileler. *Gıda*, 11(2):79-82.

Kumova, U., 2000. Ülke arıcılığını çağdaştırma konusunda öneriler. *Teknik Arıcılık*, 70:5-10.

Kurt, A., R. Yamankaradeniz, 1982. Erzurum ili merkezinde tüketilen süzme ballar üzerinde bir araştırma. *Gıda*, 7(3):115-120.

Mendes, E., E.Brojo proença, I.M.P.L.V.O. Ferreira, M.A. Ferreira, 1998. Quality evaluation of Portuguese honey. *Carbohydrate polymers*, 37:219-223.

Ötleş, S., 1995. Bal ve Bal Teknolojisi (Kimyası ve Analizleri). Ege Üniv. Mühendislik Fak. Gıda Müh. Bölümü, İzmir, s.89.

Sıralı, R., M.Deveci, 2002. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) için önemli olan bitkilerin Trakya Bölgesinde incelenmesi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*,1(2):17-26.

Tatlı, A., 1988. Erzurum Bölgesinin Yaygın Çayır ve Mer'a Bitkileri. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Aralık, 1988, s.77.

Tosun, F.,1964. Çayır ve Mer'a Bitkilerinin Herbarium İçin Toplanması, Kurutulması ve Muhafazası. Okur Pazarı Matbaası, Erzurum, s.20.

Zengin, H., 1998. Bal arısının ziyaret ettiği bitkilerin belirlenmesi. Türkiye II. Herboloji Kongresi (1-4 Eylül 1997). Ege Üniv. Basımevi, 451-456, Eylül 1997, Ayvalık.

ARICILIĞIN ETİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Fehmi Gürel¹

Ayhan Gösterit²

Özet: Arı ürünleri tarih boyunca insanlar tarafından doğallığından şüphe duyulmayan, sevilerek tüketilen, sağlık koruma ve tedavi amaçlı da kullanılan ürünler olmuştur. Son yıllarda tarımdaki gelişmeler ve arı ürünlerinin önemli bir gelir kaynağı olması arıcılığa olan ilgiyi artırmıştır. Ancak arıcılık sektöründeki bazı insanların bilgisizliği, açgözlülüğü ve sorumsuzluğu hem arıcılık sektörü hem de tüketiciler açısından kaygı verici sorunlara yol açmıştır. Arıcılık günümüzde büyük ölçüde profesyonelce yapılan bir uğraştır. Her meslekte olduğu gibi arıcılıkta da bu meslek grubundaki her bireyin uyması beklenen bir dizi etik kurallar olmalıdır. Bu bildiride sürdürülebilir bir arıcılık için arı ürünlerinin üretiminden tüketimine kadar geçen süreçte Türkiye’de etik açıdan yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Bal arısı, arıcılık, etik kurallar

Ethical Codes in Apiculture

Abstract: Bee products have been used by human beings since ancient times for many purposes such as feed, nourish, and heal. In the recent years, developments in agriculture and the income of bee products becoming very important make the beekeeping demanding sector. However, ignorance, greed and irresponsibility of some beekeepers caused to important problems respect of both beekeeping sector and consumer. Generally, beekeeping is a professional occupation. Every profession should have a set of ethical standards, and apiculture is no exception. In this review, ethical problems in beekeeping sector of Turkey were described and some suggestions were proposed for a sustainable beekeeping.

Key Words: Honey bee, beekeeping, ethical codes

Giriş

Arıcılık, dünyada yapılan en eski tarımsal uğraşılardan birisidir. Arıların yeryüzünde elli milyon yıldır bulunduğu ve arıcılık tarihinin insanoğlunun mağara yaşamı sürdürdüğü on bin yıl öncesine kadar uzandığı bilinmektedir. Arı ürünleri tarih boyunca insanlar tarafından doğallığından şüphe duyulmayan, sevilerek tüketilen, sağlık koruma amaçlı da kullanılan ürünler olmuştur (Dadant, 1984). Özellikle arıların tozlaşmayla bitkisel üretime yaptıkları katkıların anlaşılması, doğal ürünlere olan talebin giderek artması ve arıcılığın az sermaye ve düşük girdi kullanımı ile toprağa bağımlı olmadan yapılabilmesi gibi birçok özellikleri nedeniyle günümüzde arıcılık bütün dünyada yetiştiriciliği yapılan ve özel olarak desteklenen bir tarımsal uğraştır ve bir çok ülkede profesyonelce yapılan bir meslek olarak algılanmaktadır.

Her meslekte olduğu gibi arıcılıkta da bu meslek grubundaki her bireyin uyması beklenen etik kurallar olmalıdır. “*Etik*” kelimesi, köken olarak Yunan dilinde “karakter” anlamına gelen “*ethos*” kelimesinden türetilmiştir. Etik, felsefenin bir alt disiplini olarak insan davranışlarını varolan ahlaksal değerler çerçevesinde inceler ve ahlak felsefesi olarak tanımlanabilir. Ahlak, toplumlara ve zamana göre değişen normları, somut ve tekil olayları ve yazılı olmayan kuralları içermesine karşın, etiğin soyut ve genel ölçütler çerçevesinde belirli alanlara yönelik yazılı kurallar oluşturma ve evrensel olma çabası vardır. Bireyler, yaşadıkları hayatın her aşamasında etik veya etik dışı ilkelerle sürekli içiçedirler. Bu ilkelerin bilincinde olarak bireysel ve mesleki yaşantıyı sürdürmek, beraberinde profesyonelce görev yapmayı sağlayacaktır. Günümüzde birçok mesleğin etik kuralları ve

kuralları oluşturulmuştur. Bir kişinin veya bir kurumun tek başına arıcılık sektörü için etik kurallar koymasına doğru ve uygulanabilir değildir. Bu bildiride son yıllarda birçok ülkede tartışılmaya başlanan arıcılıkta etik kurallar konusunda Türkiye arıcılığının yapısı da göz önünde tutularak arı ürünlerinin üretiminden tüketimine kadar geçen süreçte sektörle ilgili tüm birimlerin bu konuya dikkatini çekmek ve arıcılıkla ilgili etik kuralların Türkiye ölçeğinde tartışılmasını sağlamak amaçlanmıştır.

Türkiye Arıcılığının Yapısı

Anadolu, dünyada arıcılığın en eski ve en yaygın yapıldığı merkezlerden birisidir. Türkiye’nin coğrafik konumu, zengin florası, farklı vejetasyon tipleri ve iklimsel özellikleri arıcılığın gelişerek sürdürülmesini sağlamıştır. Türkiye yaklaşık 4 milyon koloni varlığı ve 65 bin ton/yıl bal üretimiyle günümüzde de çok önemli bir arıcılık ülkesidir. Koloni sayısı bakımından dünyada ikinci sırada bulunan ülkemizde bu arı popülasyonu bir taraftan florada devamlılığı sağlamak ve bitkisel üretimde verim ve kaliteyi arttırmakta diğer taraftan ise bal ve diğer ürünleri ile önemli bir gelir yaratmaktadır (Fıratlı ve ark., 2000). Bazı kaynaklara göre ülkedeki yaklaşık 150 bin tarım işletmesinde bal arısı kolonisi bulunmaktadır. Arıcılık, bunlardan 50 bininde işletme gelirini artırıcı bir yan gelir kaynağı olarak, 10-15 bininde ana gelir kaynağı ve profesyonel bir meslek olarak, geri kalanında ise hobi amaçlı ve aile tüketimini karşılamak için yapılmaktadır (Kumova ve Korkmaz, 2001). Tamamen doğaya bağımlı, açık alanlarda ve belirli ölçüde gezginci olarak yapılan arı yetiştiriciliği konusundaki verilere bu yapı ve ülkemizde tarımsal istatistiklerin doğru şekilde elde edilmesindeki güçlükler nedeniyle çok güvenilmemektedir. Bütün

¹Doç.Dr. Akdeniz.Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

²Arş. Gör. Akdeniz.Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

bu güçlülere karşın ülke nüfusu, bu nüfusun bal tüketim eğilimi ve ihracat verileri de Türkiye' nin önemli bir arıcılık ülkesi olduğu gerçeğini doğrulamaktadır. Türkiye sahip olduğu arıcılık potansiyelini yeteri kadar değerlendirememekte ve arıcılıkla ilgili en önemli sorunları koloni başına yaklaşık 16 kg bal üretimi ile verimlilikte, nitelikte ve uluslar arası standartlara uygun üretim konularında yaşamaktadır. Damızlık materyal, hastalık ve zararlılarla mücadele, teknik bilgi ve eğitim, organizasyon, örgütlenme, yasal düzenlemeler gibi çok sayıda etmen verimlilik ve kaliteyi etkilemektedir (Doğaroğlu, 2003). Arıcılığın profesyonelce yapılan bir meslek olarak değerlendirilmesi ve tüm faaliyetlerin sektör içindeki her kesimin kabul edeceği ilke ve kurallara uygun olarak sürdürülmesi bu sorunların çözümüne katkı sağlayacaktır.

Arıcılıkta Etik Kurallar

İnsanların arılarla ilk tanışmasından günümüze kadar arıcılık sektörü yazılı veya yazılı olmayan kurallarla sürdürülmüştür. Anadolu' da Hititler dönemine ait bulgularda arıcılık yasalarına rastlanmış, Osmanlı İmparatorluğu dönemindeki kanunnamelerde de arıcılıkla ilgili hükümler yer almıştır. Arıcılık diğer hayvansal üretim alanları içinde doğaya en fazla bağımlı olan ve üreticileri, toptancıları, paketleme ve dağıtım firmalarını ve ihracatçıları içeren büyük bir sektördür. Bu nedenle arıcılıkla ilgili etik kuralları düşünülürken tüm sektörü içine alacak şekilde sürdürülebilirlik, katılık ve doğa kanunları temel alınmalıdır. Sürdürülebilir bir arıcılık için diğer ülkelerdekine benzer olarak hazırlanan etik kurallar üretim, çevreye duyarlılık, kalıntı ve kimyasal bulaşma, balın doğal yapısının bozulması (tağşiş edilmesi), hijyen, işleme ve pazara hazırlama, dağıtım ve fiyatın belirlenmesi, sözleşmelere ve kontratlara uyma, pazarlama (sunuş) ve eğitim olmak üzere on konuyu içermektedir (Wenning, 2001a). Sunulan etik kurallar bir taslak olarak tartışmaya açılmıştır. Bu taslak geliştirilerek sektördeki her kesimin kabul edebileceği bir yapıya dönüştürülmelidir.

Üretim: Bal, arı sütü, polen, propolis, bal mumu, arı zehiri gibi çok sayıda arı ürünleri bulunmakta ve her birinin üretim süreci de farklılıklar göstermektedir. Üretim sürecinde etik uygulamalarla ilgili temel ilke "**arıcının üretim yaparken çevresindeki arıcılara zarar verecek uygulamalardan kaçınmasıdır**". Üretim sürecindeki en önemli konulardan birisi hastalık ve zararlıların yayılmasını önlemektir. Bir arıcı hastalık ve zararlılara ne kadar dikkat ederse etsin çevresindeki arıcılar dikkat etmiyorsa önemli sorunlar yaşayacaktır. Sınırlardan veya ithalat yoluyla bulaşık arı ve ürünlerinin ülkeye girmesi, gezginci arıcılık, koloniden koloniye arı geçişleri, arıcıların dikkatsiz davranması gibi bir çok sebeple arı hastalık ve zararlıları çok hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Bu hastalıklardan en tehlikelisi ve

yayılmacı olanı ihbarı mecburi olan "Amerikan yavru çürüklüğü" hastalığıdır. Yavru çürüklüğü hastalığına karşı kullanılan antibiyotiklerin koruma amaçlı ve sürekli kullanılması bir taraftan kalıntı sorununa yol açarken diğer taraftan antibiyotiğe karşı direncin oluşmasına yol açmaktadır. Kovanların başka alanlara taşınmasından önce düzenli incelenmesi ve gerekli önlemlerin alınması hastalıkların yayılmasını önlemeye yardımcı olacaktır. Son yıllarda çok farklı yollarla hatta farklı kıtalardan bile kontrolsüz ana arı ve arı ürünleri ülkemize sokulmaktadır. Bu uygulama ülkede hiç görülmemeyen bazı hastalıkların da yayılmasına yol açacaktır. Ülkedeki bütün kovanlar varroa akarı ile bulaşık durumdadır. Arıcılar akarı ekonomik olarak zarar vermeyecek düzeyde tutmak için ruhsatlı veya ruhsatsız pestisitleri yoğun olarak kullanmaktadırlar. Direnci azaltmak ve daha etkin mücadele yapmak için uygun zamanlarda ve ruhsatlı olan ilaçlar dönüşümlü olarak kullanılmalıdır. Arıcılar arasında üretimle ilgili diğer bir sorun da arılık yerlerinin belirlenmesinde yaşanmaktadır. Bir arıcı arılık yerini diğer arıcıya çok yakın bir yerde seçerse hem hastalıkların yayılması ve oğul karışıklığı gibi sorunlar yaşanacak hem de aynı alandaki nektar kaynakları kullanılacağı için verimlilik düşecektir. Arılıklar arasında en az 3 km mesafenin bulunması ve bir arılıkta 100 den fazla koloninin bulunmaması önerilse bile pratikte bu kurala fazla uyulmamaktadır (Genç, 1993). Tarım ve Köyşeri Bakanlığı' nın il, ilçe ve köy bazında flora haritalarının çıkarılmasına ilişkin çalışmaları umut vericidir. Arıcıların konaklayacakları her alan için optimum koloni sayılarının ve dağılımının belirlenerek uygulamaya konulması gerekmektedir. Arıcılar arasında yaşanan sorunlardan birisi de çıkan oğulların sahipliğidir. Bal arıları bir ölçüye kadar yabancı bir hayvan olarak değerlendirilmektedir. Normal koşullarda oğul bulana aittir. Roma kanunlarında da bu konudan bahsedilmiştir. Bu kanunlara göre kovanınızdan çıkan bir oğul onu gördüğünüz, kolaylıkla takip ettiğiniz sürece size aittir. Oğulun kovana aktarana kadar sahibi yoktur. Eğer başka birisi oğulu kovana alırsa oğul onun malı olur (Park, 1990). Arılıklar arasında yeterli mesafe olduğu takdirde oğulların karışması da en az düzeye inecektir.

Çevreye saygı: Arılar buldukları alanlarda insanlar ve diğer evcil hayvanlar için bir dert, sorun oluşturabilir. Arı zehrine karşı alerjisi olan insanlar için arılar öldürücü bir tehdittir. Çok sayıda evcil hayvanın da arı sokması sonucu öldüğü bilinmektedir. Bu nedenle arılık yerleri seçilirken yerleşim alanlarından uzakta olmasına dikkat edilmelidir. Arılıkta çalışmalar mümkün olduğu kadar kısa zaman diliminde körük kullanılarak yapılmalıdır. Oğula çıkan arı sakin olmasına karşın, yerleşim alanları etrafına konduğu zaman çevrede panik yaratabilmektedir. Bu nedenle oğulu önleyen uygulamalar hem teknik arıcılık için hem de çevre

için daha uygundur. Arıların temizlik uçuşları sırasında bıraktıkları dışkıları çamaşırları, arabaları ve binaları lekelemektedir. Bu sorunlar yerleşim yerlerinin yakınlarına arı kovanlarının konmaması ile önlenebilir. Arılık çevresinde yeterli ve sürekli bir su kaynağı bulunmuyorsa arılar çevredeki çeşmeler, musluklar ve yüzme havuzları gibi su kaynaklarının etrafında soruna yol açarlar. Belirli bir su kaynağına alışan arıları başka bir kaynağa yönlendirmek de kolay değildir. Bu nedenle arılık yerleri seçilirken çevreye zarar vermeyecek şekilde uygun su kaynakları da düşünülmelidir. **Arıcı bal arısı yetiştiriciliği ile ilgili hangi eylemde bulunursa bulunsun insanlara, hayvanlara, çevresine zarar vermemeli bu konuda gerekli önlemleri almalıdır.**

Kalıntı ve kimyasal bulaşma: Arı hastalık ve zararlıları ile mücadele etmek için pestisit ve antibiyotik kullanımı arı ürünlerinde kalıntı sorununu gündeme getirmiştir. Bir çok ülkede arıcılıkta kullanılan ilaçların arı ürünlerinde özellikle balda maksimum kalıntı miktarları belirlenmiştir. Türkiye’de ruhsatlı ilaçların yanı sıra ruhsatsız çok sayıda pestisit kontrolsüz bir şekilde kullanılmaktadır. Hastalıklara karşı mücadelede yasal antibiyotik ve pestisitlerin kullanılmasında bile çok uzun süreli uygulama, doz aşımı, nektar akımı döneminde uygulama (uygulamadan hemen sonra bal hasadı) gibi işlemler sonucunda insanların tüketimine sunulan balda arzu edilmeyen bulaşmalar olmaktadır. Ayrıca ülkemizde peteklerin korunması için naftalin uygulaması da balda istenmeyen kalıntıya yol açmaktadır. Balın bu şekilde bulaşması saf, doğal ürün özelliğinin kaybolmasına ve tüketicilerin ilgisinin azalmasına yol açmaktadır. Balda yaşanan kalıntı sorunu balın ihracını da güçleştirmektedir. Arıcılar bütün arı ürünlerinin doğal yapısını korumalıdır. **Arıcı yasal ve uygun olmayan pestisit ve antibiyotik kullanımı ile kalıntı içeren bal ve diğer arı ürünlerini üretmemelidir.**

Balın doğal yapısının bozulması (tağşiş edilmesi): Bal arılarının beslenmesi amacıyla şeker şurubu veya şekerle yapılmış ek besinlerin verilmesi teknik arıcılıkta önerilen bir uygulamadır. Erken ilkbaharda ve bal hasadından sonra arıları kışa hazırlamak amacıyla ek besin verilmektedir. Ancak son yıllarda birçok arıcı kar amacıyla bal üretim mevsiminde şeker şurubu, ticari glikoz, nişasta içeren ürünler gibi ürünleri arılara yoğun olarak verip bal üretmektedir. Bu şekilde üretilen balların tespiti çok özel analizleri gerektirmektedir. Bazı kişiler bala ticari glikoz karıştırmakta, bazıları da hiç bal kullanmadan sanayi ürünü şekerli maddelere aromatik maddeler katarak bal adı altında satmaktadırlar. Şeker şurubu veya ticari glikozla karışmış ürünlerin etiketinde karışım olduğu belirtilerek pazarlanmasında bir sakınca bulunmamaktadır. Ancak bir ürün bal olarak adlandırılıyor ve satılıyorsa tamamen bal arıları tarafından üretilmesi gereklidir. Balın bu şekilde

doğal yapısının bozulması ve karıştırılması (tağşiş edilmesi) ihracatta da önemli sorunlara yol açmaktadır. Ayrıca tüketiciler bütün ballara şüphe ile bakmakta ve bu yüzden balın saf, doğal imajı bozulmaktadır. **Arıcı insan tüketimi amacıyla doğal bir ürün olarak bal satıyorsa bu balı saf olarak üretmeli, tağşiş etmemelidir.**

Hijyen: Arı ürünleri özellikle bal, yetiştiriciliğin doğası gereği arazide üretilmektedir. Son yıllarda bal işleme ve paketleme konularında faaliyet gösteren modern büyük işletmeler kurulmasına karşın Türkiye’de üretilen balın önemli bir bölümü de arıcılar tarafından paketlenip satılmaktadır. Uygun arılık yeri, arıcıların bilgi ve deneyimi, depolama ve saklama koşulları ile modern araç ve gereçler bal hijyenini etkileyen etmenlerdir (Yurtsever ve Sorkun 2003). Üretilen balların tamamına yakını kovanların bulunduğu arılıklarda arıcılar tarafından hasat edilmekte ve süzülmemektedir. Gelişmiş ülkelerde bal süzme evleri olmasına karşın gezginci arıcılığın yaygın olduğu ülkemizde ballar bal süzme çadırlarında yapılmaktadır. Süzme makineleri, bal kazanları, sır açma tankları paslanmaz çelikten veya galvanizli sacdan yapılmalıdır. **Arıcı balın hasadı, işlenmesi ve paketlenme sürecinde hijyene ve sağlık kurallarına dikkat etmelidir.**

Pazara hazırlama, işleme: Bal temiz bir ortamda uygun şekilde hasat edildikten sonra filtre edilmeli ve dinlendirme tanklarında dinlendirilerek, hava kabarcıkları ve köpükten arı bir şekilde temiz kaplara doldurulmalıdır (Wenning, 2001b). Hasat edilecek peteklerin en az 2/3’ ü sırlanmış olmalıdır. Sırlanmamış çerçevelerde balın içerdiği su miktarı fazla olduğu için balın fermente olması hızlanmaktadır. Ballar, kristalleşmeyi önlemek için bal tıbbiğinde belirtilen sıcaklık ve sürelerle uygun şekilde ısıtılmalıdır. Bazı üretici ve dağıtıcıların balı daha yüksek derecelerde ısıttığı bilinmektedir. Balın uygun olmayan şekilde ve yüksek sıcaklıkta ısıtılması enzimlerin kaybına yol açmakta, aroması bozulmakta ve HMF içeriğinin artmasına yol açmaktadır. Tüketime sunulan ballar yasa ve yönetmeliklere uygun şekilde etiketlenmelidir. **Arıcı olgunlaşmış ve filtre edilmiş balı kavanozlamalı ve yasalara uygun şekilde balı ve diğer arı ürünlerini etiketlemelidir.**

Dağıtım ve fiyat oluşumu: Dünyada bal üretimi bakımından ilk beş ülke arasına giren Türkiye’de arıcılık örgütsüz ve dağınık bir yapıdadır. Hobi amaçlı sadece kendi ihtiyacını karşılayan arıcılar, arıcılığı bir yan gelir kaynağı olarak düşünen ve yapan arıcılar ve profesyonel olarak arıcılığı meslek edinmiş arıcılar bulunmaktadır. Bu nedenle arıcılık sektörü büyük ölçüde kayıt dışıdır ve arı ürünleri çok farklı şekillerde pazarlanmaktadır. Satışa sunulan balların fiyatında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Balın kg fiyatı 5 ile 10 dolar arasında değişmekte ve çok özel ballar astronomik fiyatlarla satılmaktadır. Genel olarak küçük

ölçeklerde üretim yapanlar veya hobi amaçlı üreticiler az bal ürettikleri için bu balları daha yüksek fiyatlarla satmaktadırlar. Bal satışında en büyük sorunu büyük üreticiler yaşamaktadır. Fiyat oluşumunda üreticiler, toptancılar, balı işleyen ve perakende olarak sunan firmalar ve ihracatçılar arasında adil bir denge sağlanamamış, bal alınıp satılırken maliyetler fiyata doğru yansıtılmamıştır. Bal üretim sürecinde bütün riskleri ve maliyetin önemli bir bölümünü üstlenen üreticiler toptancılar, ihracatçılar ve büyük perakendeciler arasında sıkışıp kalmışlardır. Fiyat oluşumunda söz sahibi olamayan üreticiler bazı durumlarda maliyetine bile bal satmaktadırlar. Sektör içinde çok az emek ve masrafla abartılı kar elde edilmesi hem sürdürülebilir arıcılık için olumsuz bir gelişme hem de etik olmayan bir davranıştır. **Arı ürünlerinin fiyatı gerçek maliyetlere ilave edilecek makul bir kar marjı ile belirlenmelidir.**

Sözleşmelere ve kontratlara uyma: Arıcılıkla ilgili ürünlerin ve hizmetlerin satışı yasal veya yasal olmayan sözleşmeler ve beyanlarla yürütülmektedir. Türkiye’de tozlaşma amacıyla bal arılarının kiralanması çok yaygın değildir. Kolonilerin tozlaşma amacıyla kiralanmasında arıcı olmayanların bilgisizliğinden faydalanılmamalıdır. Koloni gücü, sayısı, yönetimi, ücretler vb. konularda açık ve güvenilir bilgiler sunulmalıdır. Türkiye’de bu konuda yaşanan önemli bir sorun da ana arı, koloni ve arıcılık malzemeleri satışında beyan edilen özelliklere uyulmamasıdır. Satın alınan damızlık ana arılar zaman zaman istenen özelliklerde olmamakta, oğul satışında çiftleşmemiş veya yaşlı ana arılar kullanılabilen, sağlıklı olmayan koloniler satılabilmekte ve arılı ve yavrulu çerçeve sayılarında öngörülen taahhütlere uyulmamaktadır. Kovan yapımı sırasında uygun olmayan malzeme kullanılmakta, koloni ölçülerine dikkat edilmemektedir. **Arıcılıkla ilgili mal ve hizmetlerin satışında öngörülen, beyan edilen kurallara dürüst bir şekilde uyulmalıdır.**

Pazarlama (sunuş): Arı ürünleri satılırken özellikleri gereğinden fazla abartılmamalıdır. Ülkemizde özellikle bazı ballar ve arı sütü, polen, propolis gibi ürünler satılırken bir ilaç gibi sunulmakta ve bir çok hastalığın tedavisinde kullanılabileceği önerilmektedir. Belirsiz, ispatlanmamış iddialardan kaçınılmalıdır. Arı ürünlerinin bir çok yararı olduğu bilinmektedir. Bu ürünler sağlıklı yaşama katkı yapan ürünler olarak algılanmalıdır. Ana arı ve arı kolonisi üreticileri ve satıcıları sattıkları ürünün niteliğini doğru bir şekilde yansıtmalıdır. **Arıcılar sattıkları ürünlerden beslenme ve sağlık açısından yararlanılmasında yanlış sunumlardan kaçınılmalıdır.**

Eğitim: Arıcılık sürekli gelişen teknik bilgi ve beceri gerektiren bir uğraştır. Hem karlı hem de arıcılık mesleğinin etik kurallarına uygun üretim yapmak için eğitime ve bilgiye gereksinim duyulmaktadır. Birlikler, dernekler, vakıflar, araştırma enstitüleri,

üniversitelere bağlı fakülteler, yüksek okullar ve arıcılık merkezleri ve bu kurumlar tarafından hazırlan paneller, kurslar ve dergilerle araştırma, eğitim ve yayım hizmetleri sürdürülmektedir. Özellikle meslek yüksek okullarının arıcılık programlarında eğitimin kalitesi yükseltilecek mezun olan öğrencilerin bu mesleğe kazandırılması yararlı olacaktır. Araştırma kurumları, ticari ölçeklerde arıcılık yapan arıcıların sorunlarına yönelik projelerin yürütülmesi ve elde edilen sonuçların uygulamaya aktarılması konusunda daha etkin olmalıdırlar. **Arıcılar bölgesel, ulusal toplantılarla, kitap ve dergilerle ve kurslarla bilgilerini artırmalı ve değişen koşullara uyum sağlamalıdırlar.**

Arıcılık Sektöründeki Gelişmeler

Anadolu’da geleneksel olarak yapılan arıcılık dünyadaki gelişmelere koşut olarak önemli değişimler geçirmiştir. Geçmiş otuz yıllık süreçte koloni sayısı yaklaşık iki kat bal üretimi ise üç kat artmıştır. İkel kovanların yerini modern kovanlar almış, hastalıklarla mücadele ve damızlık materyal kullanımını gibi teknik arıcılığın gerektirdiği uygulamaların kullanımı yaygınlaşmış ve gezginci arıcılığın da etkisiyle koloni başına bal üretiminde önemli artışlar olmuştur (Şahinler ve ark.,2003). Ancak Türkiye koloni sayısını daha fazla artırmadan verimliliği etkileyen tüm unsurları denetim altına alarak koloni başına bal verimini ve toplam bal üretimini iki katına çıkaracak potansiyeli taşımaktadır. Arıcılık teknikleri bir taraftan verimliliğin ve toplam bal üretiminin artmasına yol açmakta, bir taraftan da bu tekniklerin yanlış uygulanmasıyla önemli sorunlar yaşanmaktadır. Hastalık ve zararlılarla mücadele amacıyla kullanılan pestisitlerin, naftalinin ve antibiyotiklerin kalıntıları, piyasaya sürülen sahte ballar, balların ticari glikoz ve nişastalı ürünlerle karıştırılması veya hasat döneminde arıların şeker şurubu ve benzeri besinlerle beslenmeleri arı ürünlerinin saf, doğal imajını bozmakta, tüketicilerde kaygı ve isteksizlik yaratmaktadır. Ayrıca bu uygulamalar Türkiye’nin bir çok Avrupa Birliği ülkesi ve A.B.D’ ne yaptığı bal ihracatında da en önemli sorunları oluşturmaktadır. Yıllara göre değişimle birlikte yılda 5-10 bin ton bal ihracatı yapılan ülkemizde kalıntı sorunu nedeniyle büyük güçlükler yaşanmaktadır. Dünyada en büyük ihracatçı olan Çin’ in Avrupa ve Amerika pazarlarından antibiyotik ve pestisit kalıntıları nedeniyle ballarının geri dönmesi Türk balının ihracatında yeni olanaklar yaratmıştır. Nitekim 2001 yılında Türkiye’ den A.B.D’ ye 71 ton bal ihraç edilmişken 2003 yılında 2223 ton bal ihraç edilmiştir (Parker, 2004). Ancak Türk ballarında da zaman zaman kalıntı sorunu yaşanmakta ve bu konu tüm sektörü etkilemektedir. Avrupa’ da arı hastalıklarının tedavisinde antibiyotik kullanımı yasaklanmıştır. Avrupa Birliği onaylanmış ilaçların dışındaki hiçbir ilacın arıcılıkta kullanımına izin vermemektedir. Bir çok ülkede ithalatçı firmalar kendi kriterlerini belirlemekte ve bal alımını bu

kriterlere göre yapmaktadırlar. Avrupa ve ABD' ye ihraç edilen ballarda naftalin, çeşitli antibiyotik kalıntıları ve balın doğal yapısını bozan şeker şurubu, ticari glikoz ve nişastalı ürün karışımları nedeniyle çok önemli sorunlar yaşanmaktadır. Hem yasal hem de mesleki yaptırımlar, etkin denetim ve sektörel organizasyonla belirtilen sorunlar çözüldüğü takdirde Türkiye bal ihracatında çok önemli gelişmeler yaşanacaktır (Sunay ve ark., 2003).

Avrupa Birliği uyum yasaları çerçevesinde üreticilerin örgütlenmesi ve kayıt altına alınabilmesi amacıyla arıcılık birlikleri ve merkez birliği kurulmuş, üretilen ürünlerin bütün süreçlerde denetlenebilmesi için de Türk Gıda Kodeksi' nde bal tıbbi ve bal eylem planı uygulamaya konulmuştur. Resmi Gazete' de yayınlanan bal tıbbiğinde temel petek, bal mumu ve balın tanımı ve içeriği, balın naftalin, ticari glikoz ve nişasta içermeyeceği, bala hiçbir katkı maddesi katılmayacağı, balda bulunabilecek maksimum pestisit kalıntı miktarları ve baldaki veteriner ilaçları tolerans düzeyleri, balın ambalajlanması, etiketlenmesi, taşınması, depolanması ve tescil ve denetimine ilişkin hükümler açık olarak belirtilmiştir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tüketici sağlığını korumak ve bal ihracatının artırılması için bal, balmumu ve temel peteğin uygun, hijyenik ortamlarda üretilmesine yönelik bal eylem planı uygulama talimatını hazırlayarak ülke genelindeki tüm birimlerine iletmiştir. Bu çerçevede bal üreten, toplayan, ambalajlayan, depolayan ithal ve ihraç eden kişi ve kuruluşlar kayıt altına alınacaktır. Bal ve temel petek üretici ruhsatı, bal toplama merkezlerinde ve bal mumu temel petek işletmelerinde tutulacak kayıt formları, kullanılacak ilaçlarla ilgili işletme kayıt defterleri hazırlanmış ve böylece balın üretimden tüketiciye ulaşana kadar tüm süreçte ruhsatlı, kayıtlı ve kurallara uygun, denetlenebilir ve kontrol edilebilir bir sistemi uygulamak amaçlanmıştır.

Kamusal alanda Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Bakanlığı, İl Özel İdareleri ve bazı fon, vakıf ve projelerden arıcılığa son otuz yıl içinde yaklaşık 100 trilyon TL kaynak aktarılmıştır (Gürses ve İnci, 2003). Bu kaynaklar büyük ölçüde koloni ve arı malzemeleri dağıtımında kullanılmış, bu amaçla yürütülen projeler iyi izlenmemiş, yöntemler iyi belirlenmemiş ve bu kaynaklardan etkin yararlanılamamıştır. Türkiye koloni sayısı ve km² ye düşen arı yoğunluğu bakımından dünyada ilk sıralarda yer almaktadır (Fıratlı ve ark., 2000). Artık amaç koloni sayısını artırmak olmamalıdır. Verimliliği ve kaliteyi artırarak denetime uygun örgütlü ve kayıtlı bir sisteme geçilmesi zorunludur. Son yıllarda bu yanıştan dönülmesi ve verimliliği etkileyen en önemli unsurlardan biri olan damızlık materyal (ana arı) kullanımının birlikler kanalıyla desteklenmesi sektör için çok önemli bir gelişme olmuştur.

Sonuç

Zengin bitki örtüsü, iklimsel özellikleri ve insan kaynağı dikkate alındığında Türkiye'de arıcılık hem ülke insanına sağlıklı ürünler sunabilecek hem de önemli ihracat geliri sağlayabilecek potansiyeli olan bir sektördür. Bu nedenle arıcılığın bilgi ve teknolojiyi az kullanan, dağınık, örgütsüz, kayıt dışı ve denetlenemeyen yapıdan bir an önce kurtulması gerekir. Örgütlenmenin teşviki, desteklerin daha etkin kullanımı, denetim ve standartlara uygun üretim için yasal mevzuatın düzenlenmesi önemli adımlardır. Ancak arıcılık profesyonelce yapılan bir meslek olarak algılanmadığı ve sektör bir bütün olarak örgütlenip oto kontrolünü yapmadığı sürece kamusal alanda atılan adımlar yetersiz kalacaktır. Arıcılık etiği ile ilgili kuralların çoğu yasalar ve yönetmenliklerde geçmektedir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı' nda bir şube çatısında 4-5 teknik elemanla ve taşradaki hantal ve karmaşık teşkilat yapısı içinde yeterli ve etkin denetimin gerçekleştirilmesi olanaklı değildir. Yasal mevzuatın uygulanması büyük ölçüde mesleki örgütlenme ve mesleğin etik ilkelerinin çok iyi kavranması ile olacaktır. Her meslek grubunda olduğu gibi arıcılıkta da bilgisizlikten ve açgözlülüğten kaynaklanan yanlış uygulamalar her zaman olacaktır. Ayrıca arıcılık sektörü doğası gereği bu olumsuzluklara oldukça açıktır. Bu nedenle Türkiye' de arıcılık karlılığı ve sürdürülebilirliği sağlayacak şekilde bilgi ve teknolojiyi kullanan, örgütlü, etik kuralları olan ve bu kurallara büyük ölçüde uyulan bir meslek olarak yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Dadant, C.C., 1984. The Hive and The Honey Bee. Dadant and Sons, Hamilton, Illinois.
- Doğaroğlu, M., 2003. Türkiye Arıcılığında Verimliliği Etkileyen Önemli Sorunlar ve Çözüm Yolları. II. Marmara Arıcılık Kongresi, Yalova.
- Fıratlı, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M. ve Gençer, H.V., 2000. Türkiye Arıcılığının Karşılaştırmalı Analizi: Sorunlar, Öneriler. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Ankara.
- Genç, F., 1993. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:149, Erzurum.
- Gürses, Ü.Y. ve İnci, A., 2003. Sağlıklı Bal Üretimi İçin Örnek Çalışma. II. Marmara Arıcılık Kongresi, Yalova.
- Kumova, U. ve A. Korkmaz, 2001. Arı Yetiştiriciliği. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, TÜBİTAK.
- Park, R.B., 1990. The Social Obligations of Beekeepers. Bee World, 71: 8-11.
- Parker, J.B. 2004. U.S., Honey Import Prices. American Bee Journal, 144(5): 351-352.
- Sunay, A.E., Altıparmak, Ö., Doğaroğlu, M. ve Gökçen, J., 2003. Türkiye' de ve Dünyada bal üretimi, ticareti ve karşılaşılan sorunlar. II. Marmara Arıcılık Kongresi, Yalova.
- Şahinler, N., Ceylan, D.A. ve Gül, A., 2003. 1970' li Yıllardan Günümüze Türkiye Arıcılığının Değerlendirilmesi. II. Marmara Arıcılık Kongresi, Yalova.

Arıcılıkta Etik Kurallar

Wenning, C.J., 2001a. Ethics in Apiculture I. American Bee Journal, 141(10): 698-700.
Wenning, C.J., 2001b. Ethics in Apiculture II. American Bee Journal, 141(11): 780-782.

Yurtsever, N. ve Sorkun, K., 2003. Doğal Bir Ürün Olan Balın Hijyen ve Kalitesini Etkileyen Faktörler. II. Marmara Arıcılık Kongresi, Yalova.

YARI AÇIK BESİ SİSTEMİNDE YÜKSEK ENERJİLİ YEMLEME SEVİYESİNİN SIĞIRLARDA AGRESİF DAVRANIŞLAR ÜZERİNE OLAN ETKİLERİ

Yalçın Bozkurt¹ Serkan Özkaya¹

Özet Bu çalışma yarı açık besi sisteminde yetiştirilen besi hayvanlarında yüksek enerji seviyeli yemleme ile agresif davranışlar arasında bir ilişkinin bulunup bulunmadığını araştırmak üzere yapılmıştır.

Bu denemede farklı ırklarda toplam 72 adet kastre edilmiş boğa ve düveler kullanılmıştır. Hayvanlar yaklaşık 10 aylık yaşta besiye alınmıştır. Orta kaliteli silaj *ad-libitum* verilmiş olup yüksek enerjili ve düşük enerjili (YE, 2.5 ve DE, 1.5 kg/gün), soyalı (0.45 kg/gün) ve soyasız olmak üzere konsantre yemler ilave olarak verilmiştir.

Boynuzlama, boynuzlanma, atlama ve üzerine atlanma gibi bazı agresif hayvan davranışları gözlenmiştir ve YE ve DE muamele grupları arasında boynuzlama ve boynuzlanma davranışları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P < 0.05). Atlama ve üzerine atlanma davranışları mevsimlerde ve cinsiyette istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P < 0.05). Kastre edilmiş boğalar düvelerden nazaran daha fazla atlama davranışları göstermiştir. Agresif davranışlarla yüksek enerjili yemler arasında yakın bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmış olup bu davranış idari tedbirlerin alınmasını zorunlu kılmakta ve dolayısıyla karlı bir besi siğirciliği için gerekmektedir.

Effect of High Energy Level of Feeding on Aggressive Behaviour of Beef Cattle Kept in Half Open Feedlots

Abstract In this study it was aimed to investigate if there was any association between aggressiveness and high level of feeding in a half-open feedlot production system.

An experiment, involving beef cattle consisted of different breeds of a total of 72 steers and heifers. Animals were at about 10 months of age. Medium quality silage was offered *ad-libitum* and supplemented with high and low level of barley (HE, 2.5 and LE, 1.5 kg/day/head respectively) and supplemented without (nil) or with (+) extracted Soya bean meal (0.45 kg/day/head).

Several animal behaviours were observed such as those parameters which are categorized to be main aggression behaviours, bullying, being bullied, mounting and being mounted and it was found that there was a significant differences (P <0.05) in bullying, being bullied behaviours between HE and LE treatment groups. Mounting and being mounted behaviours were significantly different (P <0.05) in steers and heifers and in seasons as well. Steers performed higher incidents of mounting behaviors than heifers and this was the same for spring, during which animals had more mounting behaviours. It was concluded that there was a close relationship between high energy diets and aggressive behavior which necessitates some management measurements to be taken in order to obtain better beef production.

Giriş

Hayvan davranışları bugün olduğu gibi, benzer nedenlerle ilk çağlarda da önemli olmuştur. Hayvan davranışlarını araştırmak, insan bilincinin bir bölümünü sadece pratik nedenlerle asırlarca işgal etmiş olabilir. Hayvanlar evcilleştirilip işe koşulduktan sonra, onlar hakkında yeni şeyler öğrenme gereksinimi ortaya çıkmıştır.

Hayvan davranışları, dokuz temel davranış sistemine ait olan kalıpların tanımlanması ile sistematik olarak incelenebilir. Bu hayvan davranış sistemleri arasında yer alan Agresiflik; kaçma ve bunlarla ilgili olan tepkilerin kargaşa ile birleşmesini kapsar. Agresiflik, hayvan yönetiminin önemli sorunlarından birisidir ve belli bir ırk üzerindeki özel işlevinin ne olduğunun bilinmesini gerektirir. Siğir türünde, yıl içerisinde hangi erkeklerin çiftleşeceklerini belirleme ve bireyler arası hâkimiyet alanlarını düzenleme, dövüşü sosyal davranışın olağan bir kalıbı haline getirir. Her türün kendine özgü kalıbı vardır. Boğalar böğürerek yeri eşelemesine karşın, koyunlar, yavaşlar ve kavgaya paldır küldür girerler. Genç hayvanlar bir arada

yetiştirildiğinde barışçı davranışların şekillenme eğilimi vardır ve üstünlük hiç görülmeyebilir.

Grup haline yaşayan aynı türden çiftlik hayvanları arasında, iyi organize olmuş bir sosyal sıra (diziliş) vardır. Hayvanları dar alanlarda sınırladığımızda veya kapattığımızda, onların doğal olarak oluşturdukları bireysel mesafelerini (doğada sürü halinde bulduklarında, bireyler halinde oluşan mesafe) azalttığımızda tüm sürü boyunca stres yaşandığını görürüz. Bunun sonucunda başat hayvanlar üstünlüklerini korumak için daha fazla çaba harcayacak, tepkilerinde daha saldırgan olacaklardır. İtaat eden hayvanlar da öncekinden daha sinirli, ürkek olurlar ve bu durum tüm sürüye yayılır. Hayvanlar arasındaki sosyal diziliş, mera veya çayırdaki yeteri kadar yem ve su sağlandığı takdirde üretimi önemli ölçüde etkilemez. Fakat hayvanlar kapatıldığında önem kazanır. Siğirler, kış bölmelerine alınacağı zaman sosyal diziliş, yenileme düvelerinin seçilmelerini ve ayrı beslenmelerini, genç boğaların ayrı bölmelerde bakılmalarını ve zayıf dişlere sahip ineklerin ayrı beslenmelerini gerektirir. Sosyal diziliş, sınırlı yemleme koşullarında da büyük önem kazanır. Bu gibi koşullarda başat bireyler yemliklerde toplanır,

¹ SDÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ISPARTA

baş eğerler uzaklaşır ve aç kalırlar (Demirören, 2002).

Davranışsal gözlemler bir deneme tipidir ki bu hayvanların biyolojik karşılığının niceliğidir. Psikolojik ölçümler olarak davranış gözlem metotları belirli çalışmanın objektif temeline dayandırılarak seçilmiş ve doğrulandırılmış olmalıdır. Hayvan davranışlarının gözlem örneklerinin farklı tiplerinin avantajları ve sınırları Altmann (1974), Arnold-Meeks ve McGlone (1986), Martin ve Bateson (1993) ve Lehner (1996) tarafından gözden geçirilmiştir.

Sığırların idaresi, taşıma, sınırlama ve hareket gibi rutin barındırma prosedürlerini gerektirmiştir. İdare yardımının kullanılmasının pratik olarak önemi bazı zamanlar gerekli olmuş fakat ilk olarak uygun bir yardımın tanımlanması önemlidir ve sonra hareketi teşvik etmede etkilemede tam olarak uygulanabilir (Grandin, 1993). İdare metotları alınmadığı zaman sığırlar arzu edilmeyen davranışlar sergileyebilirler veya stres altında olabilirler ve zarar görebilirler.

Ergenlik çağındaki ve kızgınlık göstermeyen sığırlar zaman zaman diğerlerinin üzerine atlarlar ve atlanmaya maruz kalan hayvanlar normal reaksiyon olarak bundan kaçınırlar. Ancak bazı kastre edilmiş boğalar ki bunlar boynuzlanan boğalar olarak bilinir, diğerleri tarafından üzerine atlanılmayı bekleyecektir (bindirici olarak isimlendirilir). Bu nedenle, boynuzlanan boğalar birkaç bindirici boğalar tarafından doğal olarak üzerlerine defalarca atlanılmıştır. Sığırlar merada bulundurulduklarında bu ciddi bir problem değildir fakat ticari feedlot koşulları altında boynuzlamanın tekerrür oranı arttığı düşünülmüştür. Boynuzlama davranışı ciddi ekonomik kayıplara neden olabilir (Craig, 1981).

Materyal ve Yöntem

Deney Yeri ve İklim Koşulları

Kış denemeleri Aber, Gwynedd Collage Üniversitesi çiftliğinde yürütülmüştür (enlem 53.2 kuzey, boylam 4.0 batı, rakım 15 m). İlk kış denemeleri süresince, sıcaklık Ocak ayının ilk 16 gününde (13–29° uncu) ve Şubat ayının ilk iki haftasında (3–17° nci) 0 °C' nin altına düşmüştür.

Denemenin başlangıcında hayvanlar merada tutulmuşlardır. Hayvanlar ticari sığır barınaklarında iki grup içerisinde ayrı ayrı bölmelere yerleştirilmiş ve cinsiyetleri temel alınarak (düve ve kastre edilmiş boğa) iki gruba ayrılmıştır. Bu denemenin uygulandığı barınağı ölçüleri, 7.2m x 4.5m ebadında bölmeler ile 23m uzunluğunda ve 18m genişliğindedir.

Denemede kullanılan hayvanlar grup halinde beslenmiş ve saman altlık kullanılmıştır. Silaj ad libitum olarak yeterli miktarlarda sağlanarak her

gün bir vagon hayvan yemi ile beraber verilmiştir. Her bir bölmeye verilen silajın miktarı dijital göstergeli yem vagonlarından kayıt edilmiştir. Konsantre yemler, arpa ve soya, silolarda saklanmış ve konsantre karışımlar en az 2 haftada bir yeterli miktarlarda tarif edilen ölçümlere göre hazırlanmıştır. Rasyonlar silaja ilaveten günlük olarak sabah 8:00'de verilmiştir.

Hayvanların deneme ünitelerine atanması

Bu denemede ortalama 10 aylık yaşta bahar mevsiminde doğan buzağılar kullanılmıştır. 88 adet bahar mevsiminde doğan buzağı, sırasıyla deneme başı ortalama, 197, 213, 180 ve 214 kg ağırlıktaki ve 317, 315, 194 ve 327 günlük yaşta Friesian (32), Limousin (33), Simmental (12) ve Belgian Blue (11) boğaları ve Holstein-Friesian ineklerinden doğan melez ve saf ırk buzağılarında oluşturulmuştur, cinsiyetlerine göre bölmelere rasgele yerleştirilmiş ve cinsiyet blok alınarak oluşturulan 8 grup içerisinde dişi ve kastre edilmiş erkek buzağılar eşit sayıda tutulmuştur. Bu denemede kullanılan hayvanlar Üniversite çiftliği sürülerinden elde edilmiştir.

Muameleler

Dört faktörlü muamele kombinasyonları (YE+, YE-, DE+, DE-) erkek ve dişi bloklar halinde rasgele gruplar halinde atanmıştır. Muameleler Aralık ayının 21'inci gününden başlayıp Nisan ayının sonuna kadar devam etmiştir. Muameleler yüksek enerjili ve düşük enerjili arpa ezmesi yemlerine protein kaynağı olarak soya fasulyesi ilave edilmiş ya da ilave edilmemiş olmak üzere düzenlenmiş ve silaj ad libitum olarak verilmiştir. Ayrıca muamele grupları soya ilavesi dikkate alınmaksızın yüksek enerjili (YE) ve düşük enerjili (DE) olmak üzere iki kombinasyon halinde de değerlendirilmiştir. İlaveten, her bir hayvana 50g mineral ve vitamin karmaları konsantre yemlerle beraber verilmiştir (Çizelge 1). Her bir bölmeye ayrı ayrı yerleştirilmiş otomatik suluklarla su içimleri sağlanmıştır.

Çizelge 1. Muamelelere ait yem kompozisyonları

Muamele	Arpa	%*	Soya	%*
	(kg/day)		(kg/day)	
1 DE-	1.5	97	0	0
2 DE+	1.5	75	0.45	23
3 HE-	2.5	98	0	0
4 HE+	2.5	83	0.45	15

* Her muamele grubuna günlük olarak 50g mineral ve vitamin karmaları ilave edilmiştir.

Veri Toplama

Hayvan verileri

Hayvanlar deneme dönemi süresince 15 günde bir tartılmışlardır. Hayvanlar sabahleyin silaj ve konsantre yemler verilmeden önce tartılmışlardır. 12' inci haftanın sonunda gruplarda kalabalıklaşma olması nedeni ile her gruptan iki hayvan çıkarılmıştır. Gruplardan çıkarılan her iki hayvandan elde edilen veriler analizlere katılmamıştır.

Davranış verileri

Hayvan davranışları, birbirini takip eden 24 hafta boyunca haftada 5 gün, denemenin başlangıcından itibaren gözlenmeye başlanmıştır. Bir gözlemci hayvanların bulunduğu padokların arka tarafındaki geçit yolundan yavaşça yürüyerek hayvanların davranışları ve aktivitelerini izleyerek 10 dakikalık sürelerle kayıt altına almıştır. Bu gözlem her gün saat 12 'den 16' ya kadar devam etmiş ve bu zamandan sonra saat 18' e kadar da 15 dakikalık sürelerle gözlem yapılmıştır. Analize tabi tutulan aktiviteler Çizelge 2' de verilmiştir.

İstatistik Analizler

Metabolik enerji alımları ile ilgili sonuçlar Minitab istatistik paket programında GLM (General Linear Model) tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Dörtlü muamele grupları (YE+, YE-, DE+ ve DE-) için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. İkili muamele

grupları (YE ve DE) için aynı zamanda cinsiyet ve mevsim (Kış ve bahar) 'in davranış üzerine etkileri de iki örnekli T-testi ile analiz edilmiştir. Varyans analizi sonucu dörtlü muameleler arasındaki önemli bulunan ortalamaların farklılıkları Tukey testi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca bazı interaksyon etkileri de GLM prosedürü ile analiz edilmiştir.

Çizelge 2. Analiz edilen temel davranış aktiviteleri listesi

Yatma (Yt)
Yatma ve GG (YGG)
Ayakta durma (AD)
Oyun oynama (O)
Ayakta durma ve GG (AGG)
Su içme (S)
Atlama (A)
Üzerine atlanma (ÜA)
Boynuzlama (B)
Boynuzlanma (BB)

Bulgular

Denemeye alınan hayvanlarda deneme dönemi süresince new forest hastalığı ve mantar gibi küçük sağlık problemleri haricinde büyük problemler görülmemiştir. Hayvanlar mantar hastalığına karşı IVOMEC (Merck & Co., Rahway, NJ., USA) aşısı kullanılarak aşılanmıştır.

Çizelge 3 de Silaj ve Konsantre yemlerin kimyasal kompozisyonları gösterilmiştir.

Çizelge 3 Yem materyallerinin (Kuru maddenin yüzdesi olarak) kimyasal kompozisyonu (ve SE)

	Kuruot Silajı (n=38)			Konsantre Yemler (n=18)				
		s.e.	Arpa	s.e.	Kar.1	s.e.	Kar.2	s.e.
KM _O	28	1.68	85.1	0.38	85.7	0.42	85.2	0.50
KM _T	30	1.68						
pH	4.5	0.01						
Ham protein	14.2	0.45	13.2	0.09	19.7	0.55	17.2	0.47
Nitrojen	2.3	0.07	2.1	0.01	3.1	0.08	2.8	0.07
MAD Selüloz	31	0.34	5.8	0.19	6.8	0.13	6.5	0.17
SMD in-vitro	63.3	0.94	81.9	0.8	83.2	0.54	83.4	0.51
SOMD	57.3	0.94	75.5	0.8	76.8	0.53	76.9	0.50
ME (MJ/kgDM)	10.5	0.04	12.1	0.12	12.3	0.08	12.3	0.08

n=Örnek sayısı

Kar. 1= Düşük seviyeli arpa (1.5 kg) + soya (0.45 kg) karışımı

Kar. 2=Yüksek seviyeli arpa (2.5 kg) + soya (0.45 kg) karışımı

s.e.=Standart hata

Rasyonlara soya ilavesinin kuru madde sindirebilirliğine ve metabolik enerji içeriğine bir etkisinin olduğu gözlenmemiştir. Ancak istatistiksel olarak önemli olmasa da soyanın rasyonlarda kuru madde yüzdesini arttırdığı gözlenmiştir.

Toplam düşük ve yüksek enerjili yem ve silaj tüketiminde istatistiksel olarak farklılık yoktur.

Çizelge 4'te gösterildiği gibi muamele grupları arasında toplam ham protein ve toplam metabolik enerji tüketiminde önemli farklılıklar vardır (P<0.05).

Çizelge 4 Ortalama metabolik enerji ve ham protein alımı

n=72	TMET (MJ/gün)	s.e	THPT (g/gün)	s.e
Cinsiyet				
Kastre Boğalar	64.7 ^a	0.16	861 ^a	3.04
Düveler	61.7 ^a	0.16	822 ^a	3.04
<i>Muameleler</i>				
Enerji				
Düşük seviyeli	58.6 ^a	0.16	796 ^a	3.04
Yüksek seviyeli	67.8 ^b	0.16	888 ^b	3.04
Protein				
Soya (+)	65.8 ^a	0.16	920 ^a	3.04
Soya (-)	60.6 ^b	0.16	764 ^b	3.04

* Farklı harflendirmeli ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P <0.05).

TMET: Toplam metabolik enerji tüketimi

THPT: Toplam ham protein tüketimi

Sonuçlar kastre edilmiş ve düveler arasında toplam metabolik enerji ve ham protein tüketimleri bakımından istatistiksel bir farklılık olmadığını göstermiştir (P>0.05). Ancak toplam metabolik enerji tüketimi ekstra arpa ve soya ilavesinden etkilendiği gözlenmiştir (P<0.05). Bu sonucun doğal olarak arpa ve soyanın miktarının düşük seviyeli grubun aldığı miktardan fazla olmasıdır.

Yüksek ve düşük enerji seviyeli ikili muameleler arasında boynuzlama ve boynuzlanma davranışları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur (P < 0.05).

Dörtlü muamele kombinasyonları arasında boynuzlama, boynuzlanma ve su içme davranışları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur (P < 0.05).

Cinsiyet faktörleri göz önüne alındığında kastre edilmiş boğalar ve düveler arasında atlama, üzerine atlanma, yatarak geviş getirme, ayakta durma ve ayakta geviş getirme davranışları bakımından istatistiksel olarak farklılıklar bulunmuştur (P < 0.05).

Mevsim faktörü incelendiğinde bahar mevsiminde boynuzla, boynuzlanma, su içme, yatarak geviş getirme ve ayakta geviş getirme davranışlarında istatistiksel olarak artışların nemli olduğu bulunmuştur (P < 0.05).

Gözlemi yapılan davranışlardan istatistiksel olarak önemli bulunan aktiviteler Çizelge 5'te gösterilmiştir.

Çizelge 5. İstatistiksel analiz sonucu önemli bulunan davranış biçimlerinin ortalama değerleri (n=62)*

Muameleler	Davranış Aktiviteleri																
	B	s.e.	BB	s.e.	A	s.e.	ÜA	s.e.	S	s.e.	YGG	s.e.	AD	s.e.	AGG	s.e.	
<i>İkili</i>																	
YE	1.53 ^a	0.15	1.52 ^a	0.15													
DE	0.98 ^b	0.12	0.98 ^b	0.12													
<i>Dörtlü</i>																	
YE+	1.76 ^a	0.24	1.73 ^a	0.24					1.74 ^a	0.20							
YE-	1.30 ^{ab}	0.18	1.31 ^{ab}	0.19					1.00 ^b	0.13							
DE+	1.29 ^{ab}	0.20	1.29 ^{ab}	0.20					1.63 ^a	0.20							
DE-	0.66 ^b	0.13	0.66 ^b	0.13					1.11 ^a	0.16							
<i>Cinsiyet</i>																	
Kastreli					0.50 ^a	0.08	0.50 ^a	0.08				1.73 ^a	0.13	3.48 ^a	0.17	1.44 ^a	0.13
Düveler					0.27 ^b	0.06	0.28 ^b	0.06				2.38 ^b	0.15	2.70 ^b	0.16	0.96 ^b	0.10
<i>Mevsimler</i>																	
Kış	0.44 ^a	0.09	0.44 ^a	0.09					0.82 ^a	0.12	1.60 ^a	0.20				0.54 ^a	0.13
Bahar	1.59 ^b	0.13	1.57 ^b	0.13					1.60 ^b	0.12	2.24 ^b	0.11				1.47 ^b	0.10

* Farklı harflendirme ile gösterilen ortalama değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P < 0.05)

Tartışma ve sonuç

Hayvanların yem tüketimleri ve buna bağlı olarak toplam metabolik enerji ve ham protein tüketimlerinin yüksek seviyeli yemle beslenen muamele gruplarında daha fazla oluşu rasyonlara

daha fazla enerji kaynağı olarak arpa ve soyanın ilavesinden kaynaklandığı açıktır.

Agresif olarak kategorize edilen boynuzlama, boynuzlanma, atlama ve üzerine atlanma davranışlarının yüksek enerji seviyeli yemlerle

beslenen hayvanlarda gözlenmesi ve bu sonucun istatistikî olarak önemli bulunması rasyona enerji ilavesinin etkili olabileceğini göstermektedir. Bergeron ve Gonyou (1997) yaptıkları çalışmada yüksek enerji yoğunluklu yemlerle beslemenin hayvanlarda belirli bir stereotip davranışlara yol açabileceğini bildirmişlerdir. Fizyolojik olarak hayvanlarda böyle agresif davranışların yüksek enerjili rasyondaki enerji içeriğinden mi yoksa enerji kaynağı olarak kullanılan vücut yağının hareketinden mi kaynaklandığı bilinmemektedir. Agresif davranışların sosyal dominantlıktan da kaynaklanabileceği vurgulanmalıdır. Pearson ve ark. (1976) sürekli boynuzlayan ve en çok agresif davranışları gösteren daha çok sosyal sınıf sıralamasında en yüksek dominantlıkta olan boynuzlananın ise sosyal hiyerarşide en düşük olanların olduğunu belirtmişlerdir. Bu denemede farklı ırkların gruplar içerisine dağılmış olması da sosyal sınıf hiyerarşisinde bir atışmanın yaratacağı ve dolayısıyla agresif davranışlara yol açacağı söylenebilir. Her ne kadar bu denemede gruplara atanan hayvanlar hem cinsiyet hem de hemen hemen aynı vücut ağırlıklarına göre atanmış olsalar bile grup içerisinde bir veya birkaç hayvan besleme dönemi içerisinde hızlı gelişim gösterip iri bir vücut büyüklüğüne sahip olabilirler. Bu da diğerleri üzerinde özellikle yemleme esnasında agresif davranışı göstermede etkili olabileceği açıktır.

Dörtlü muamele kombinasyonları göz önüne alındığında rasyona protein ilavesi yapıldığında hayvanların su tüketimlerinin arttığı görülmüştür. Bunun nedeninin rasyonda artan kuru madde artışından kaynaklanabileceği varsayılmaktadır. Fazla su içme yukarıda sözü geçen nedenlerden dolayı kaynaklanabileceği gibi Terlouw ve ark. (1991) stereotipik davranışın bir tazi olarak kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Cinsiyetle yüksek enerjili yemlerle beslenme arasında istatistiksel olarak önemli bir interaksyon bulunmadığından dolayı hayvanların tipik atlama ve üzerine atlanma davranışlarının seksüel farklılıklardan kaynaklandığını göstermektedir. İnteraksiyon efektlerine bakıldığı zaman yüksek enerjili yemlerle beslenen kastre edilmiş boğaların düvelerden daha fazla ayakta geviş getirdikleri ve buna karşılık düvelerin daha fazla yatarak geviş getirdikleri gözlenmiştir. Bu da göstermektedir ki yemlerle alınan enerjinin harekete dönüşümü cinsiyete bağlıdır.

Her ne kadar bu çalışmada sıcaklık verileri alınmasa da kış mevsiminden bahar mevsimine doğru geçişteki bir sıcaklık artışı agresif davranışları beraberinde artırmaktadır. Bunun yanı sıra mevsim değişikliği hayvanların su tüketimlerini de artırmıştır. Yapılan bir çalışmada Irwin ve ark. (1979) mevsimsel farklılıklarda Temmuz ve Ağustos aylarına nazaran Kasım ve Aralık aylarında boynuzlama davranışından artış olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bunun aksine

Brower ve Kiracofe (1978) Temmuz ve Ağustos aylarında boynuzlama davranışının arttığını rapor etmişlerdir.

Yapılan bu çalışma sonuçları literatürdeki çalışmalarla bir paralellik göstermekte olup rasyondaki enerji seviyesinin artırılması bir takım agresif davranışların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu da hem sürü idaresini zorlaştırmakta özellikle yemleme sırasında rekabetçi ortamı oluşturmada, dolayısı ile diğerlerinin yemlenmesini engellemekte ve buna bağlı olarak gelişimlerini sınırlamaktadır. Ayrıca hayvanların tartımları ve pazaryerlerine nakliyesi sırasında yetiştiricilere idari güçlükler meydana getirmektedir. Özellikle bu gibi agresif davranışlar kesim öncesi hayvanların yaralanmalarında ve dolayısıyla karkas kalite düşürmektedir. Bu bakımdan agresif hayvan davranışları bir takım idari tedbirlerle kontrol altına alınmadığı takdirde yapılan besinin ekonomikliğinin kaybolmasına neden olacaktır.

Kaynaklar

- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior. Sampling methods. *Behaviour* 49:227-267.
- Arnold-Meeks, C.,A., and McGlone, J.J. (1986). Validating techniques to sample behavior of confined, young pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 16:149-155.
- Blackshaw, K., J., Blackshaw, A.,W., Mcglone, J.,J. (1997). Buller ster syndrome review. *Applied Animal Behaviour Sci.* 54:97-108
- Craig, J., V. (1981). *Domestic Animal Behavior*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, pp. 302-307.
- Croney, C.,C., Wilson, L.,L., Curtis, S.,E. and Cash, E. (2000). Effects of handling aids on calf behavior. *Applied Anim. Behav. Sci.* 69:1-13.
- Demirören, E. (2002). Hayvan davranışları ders kitabı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 547
- Grandin, T. (1993). Behavioural principles of cattle handling under extensive conditions. In: Grandin, T. (Ed), *Livestock Handling and Transport*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, pp 43-57.
- Lehner, P., N. (1996). *Handbook of Ethological Methods*. Cambridge University Pres, Cambridge, U.K.
- Martin, P., and Bateson, P. (1993). *Measuring Behaviour*. Cambridge University Pres, Cambridge, U.K.
- Mitlöchner, F., M., Morrow-Tesch, J.,L., Wilson, S.,C., Dailey, J.W., and McGlone, J.,J. (2001). Behavioral sampling techniques for feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 79:1189-1193.
- Renee Bergeron and Harold W. Gonyou (1997). Effects of increasing energy intake and foraging behaviours on the development of stereotypes in pregnant sows. *Applied Animal Behaviour Sci.* 53:259-270.
- Terlouw, E.M.C., Lawrence, A.B. and Illius, A.W., (1991). Influences of feeding level and physical restriction on development of stereotypes in sows. *Anim. Behav.*, 42: 981-991.

ESMER VE SİYAH ALACA BUZAĞILARDA ANNEDEN ERKEN VE GEÇ AYIRMANIN DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKLERİ

Jale Metin¹

Naci Tüzemen¹

Mete Yanar¹

Özet: Esmer ve Siyah Alaca anne-yavru çiftlerinde doğumdan sonra ayırma yaşının buzağuların davranışları ve canlı ağırlıkları üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Buzağular annelerinden doğumdan sonra 1. ve 4. günde ayrılmışlar ve gözlemler ayırdıktan sonraki ilk 10 dakikada yapılmıştır. Annelerde bağırma başladığı süre, toplam bağırma sayısı, ayakta sakin durma, huzursuzluk, başını bölme dışına çıkarma sayısı ve süresinden oluşan davranış parametreleri bakımından ayırma günleri arasındaki farklılıklar önemsiz, ırklar ve laktasyon sıraları arasında ise önemli ve çok önemli ($P<0.05$ ve $P<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Yavrularda bağırma başladığı süre, ayakta sakin durma, huzursuzluk, barınak bölmesini yalama ve koklama davranışları bakımından ayırma günü, ırk ve cinsiyetin etkisi önemsizdir. Oturma davranışında cinsiyetin etkisi önemli ($P<0.05$) ve toplam bağırma sayısında da ayırma gününün etkisi önemli ($P<0.05$) olmuştur. Birinci günde annelerinden ayrılanlarda toplam bağırma sayısı 4. günde ayrılanlardan daha yüksek olarak belirlenmiştir. Esmer ve Siyah-Alaca buzağularının doğum ağırlığında ırk, cinsiyet ve annelerin laktasyon sıralarının etkisi çok önemli ($P<0.01$) bulunurken, 4. gün ağırlığında ırklar, cinsiyetler ve laktasyon sıraları arasındaki farklılıklar çok önemli ($P<0.01$), ayırma günleri arasındaki fark ise önemli ($P<0.05$) olarak belirlenmiştir. Dördüncü gün ağırlık ortalamalarının annelerinden geç ayrılan grupta erken ayrılan gruptan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sütten kesim ağırlığında bu faktörlerin ve ayırma gününün etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Esmer, Siyah-Alaca, anne-yavru davranış özellikleri, doğum ağırlığı, erken ve geç ayırma

Effects of Early and Late Separation from Dams on Behavioral Characteristics of Brown Swiss and Holstein Friesian Calves

Abstract: The effect of the separation age after birth in mother-young pairs of Brown Swiss and Holstein Friesian on weight gain performance behaviors and of calves was determined. The calves were separated from mothers on the first and fourth days after birth and the observation was made within first 10 minutes after separation. The differences between separation time in terms of behavior parameters such as time for mothers to start vocalizing, total number of vocalizing, inactive standing, the time and the number of heading outside the pen, difference between separation time was insignificant, however, the differences of breed and parity were significant ($P<0.05$) and highly significant ($P<0.01$) respectively. The effects of separation time, breed and sex on the starting in vocalizing, licking and sniffing the pen, and lying behaviors of calves were found as insignificant. The effect of sex on inactive standing behavior as significant ($P<0.05$), and the effect of separation time on total vocalizing number was also found as significant ($P<0.05$). The total number of vocalizing in those separated from their mothers in the first day was higher than those separated from their mothers in the fourth day. While the effects of breed, sex and parity on the birth weight were found highly significant ($P<0.01$), the differences of breed, sex and parity for weight at fourth day were found highly significant ($P<0.01$), the difference between separation days was determined to be significant ($P<0.05$). It was determined that the average weight at fourth day was higher in the group of late separation than that of the early separation. Effects of these factors including the separation day on the weaning weight were determined as insignificant.

Key words: Brown Swiss, Holstein-Friesian, mother-young behavioral characteristics, birth weight, early and late separation

Giriş

Yüzyıllardır hayvanlar ve özellikle evcil çiftlik hayvanları ile ilgili çeşitli konularda çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar arasında son dönemde özellikle hayvan davranışları önemli bir yer tutmaktadır. Davranış; canlılarda genotip ve çevrenin etkisi ile ortaya çıkan, doğumu takiben tüm yaşam boyunca meydana getirilen vücut hareketleridir. Davranışların gösterilmesi canlının doğumundan ölümüne kadar olan süreci kapsamaktadır (Webster, 1984; Passille ve ark., 1996).

Hayvanların fonksiyonları mantıksal değil içgüdüsel birer sezgidir. Hayvan davranışları kalıtım ve çevrenin etkisiyle oluşur. Genotipte varolan davranış özelliklerinin açığa çıkması çevreye

bağlıdır. Hayvan psikolojisini anlamak ve davranışların nasıl ortaya çıktığını belirlemek için uygun çevre şartlarının oluşturulması önemlidir (Ensminger, 1983; Webster, 1984; Demirören, 2002; Johannesson ve ark., 2000).

Anne adayı sığırlarda doğum sonrası annelik hislerinin oluşumu, derecesi, süresi ve doğan buzağıya gösterilen ilgi buzağının hayatta kalmasında önem taşır. Aynı şekilde buzağının da anneyi tanıyarak karşılık vermesi anne-yavru bağına oluşturur. Bu bağı varlığı, derecesi ve süresi her iki canlı üzerinde olumlu ya da olumsuz etkiye sahip olabilir. Bu bağı ve etkisini tespit etmenin en elverişli yolu anne-buzağı çiftlerini doğumdan sonra belirli dönemlerde birbirinden ayırmaktır (Raasc ve ark., 1997; Weary ve ark., 2000; Özhan ve ark., 2001).

¹Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 25240, Erzurum

Aynı zamanda birçok üretici anne yavru arasındaki ilişkinin uzun zaman almasından dolayı inek ve buzağının her ikisi için erken ayrılmanın daha az üzücü olacağına inanırlar. Bununla beraber araştırmalar ilişkilerin doğumu takip eden birkaç saat içerisinde meydana geldiğini gösterir. Gerçekten güçlü bir annelik bağının oluşumu için doğumdan sonra buzağı ile ilişkinin 5 dakikası bile yeterli olabilmektedir (Flower ve ark., 2001).

Bu araştırmada doğum sonrası erken ve geç ayırmanın anne-yavru davranış özellikleri ve yavruların gelişme performanslarına yansıyan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Hayvanlar ve Yönetim

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sığırcılık Şubesinde 2002 Mart-Mayıs aylarında buzağılayan 21 Siyah Alaca ve 1'i ikiz 27 Esmer ırkı anne-buzağı çifti bu çalışmada kullanılmıştır. Bütün buzağılar doğumdan sonraki ilk 24 saatte anneleriyle kalmışlardır. Daha sonra buzağılar anneleriyle 1 gün ve 4 gün birlikte kalacak şekilde

iki gruba ayrılmışlardır. Anneden ayrılan buzağılar annelerini göremeyecekleri, fiziksel temasta bulunamayacakları kadar uzaklıkta tekli buzağı bölmelerine alınmışlardır. Anneler ise doğum bölmelerinde tutulmuşlardır. Buzağı bölmelerinin beton kaplı zemini için her sabah düzenli olarak değiştirilen sap altlık kullanılmıştır. Birinci gün annelerinden ayrılan buzağılar kolostrum ihtiyaçları için 2., 3. ve 4. günlerde annelerinin yanına götürülmüşlerdir. Kolostrumu alan buzağılar, annelerinin memesinden uzaklaşma ve artık emmeme gibi doyma belirtileri gösterdiklerinde tekrar ferdi bölmelerine götürülmüşlerdir. Ayırma ve/veya emzirme işlemleri günde 1 defa Yanar ve Ockerman (1993), her sabah 09:00-10:00 saatleri arasında yapılmıştır.

Muamele Grupları

Araştırmada kullanılan Esmer ve Siyah Alaca anne-yavru çiftlerinin ayırma günü gruplarına dağılımı şansa bağlı olarak yapılmıştır. Buzağıların ırk, cinsiyet ve ayırma gününe göre dağılımları Çizelge 1'de, annelerin ırk ve ayırma günü dağılımları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Buzağıların ırk, cinsiyet ve ayrılma gününe göre dağılımı

İrk	Cinsiyet	Ayırma Günü	Toplam
Esmer	Erkek	1.Gün	7
		4.Gün	8
	Dişi	1.Gün	6
		4.Gün	6
Siyah Alaca	Erkek	1.Gün	7
		4.Gün	7
	Dişi	1.Gün	5
		4.Gün	2
Toplam			48

Çizelge 2. Annelerin ırk ve ayrılma gününe göre dağılımı

İrk	AyırmaGünü	Toplam	Toplam
Esmer	1.Gün	13	26
	4.Gün	13	
Siyah Alaca	1.Gün	12	21
	4.Gün	9	
Toplam			47

Davranış Gözlemleri ve Ölçümler

Ayırma sonrası annelerin davranış gözlemleri doğum bölgesi önüne yerleştirilen kamera ile yapılmıştır. Kamera çekimleri buzağı annesinin yanından çıkarılırken başlatılmış ve buzağı çıktıktan sonraki ilk 10 dakika süresince devam ettirilmiştir. Bu süre belirlenirken mevcut imkânlar da göz önünde bulundurulmuş ve hem anne hem de yavru tarafından davranış tepkilerinin en yoğun olarak gösterildiği ayırdıktan sonraki ilk 10 dakikalık süre olmasına karar verilmiştir (Morrow-Tesch ve ark., 1998).

Birinci gün annelerinden ayrılan buzağılar kolostrum almaları için 2., 3. ve 4. günlerde annelerinin yanına götürülmüşlerdir. Bir süre kolostrum almalarına izin verilen buzağılar, annelerinin memesinden uzaklaşma ve artık emmeme gibi doyma belirtileri gösterdiklerinde annelerinden ayrılarak tekrar ferdi bölmelerine getirilmişlerdir.

Doğum bölmelerinin dizaynı annelerin bölme kapısından başlarını çıkarabilmelerine izin verecek şekildedir. Annelerde hangi davranış

parametrelerinin dikkate alınacağı belirlenirken kamera ile tespit edilen bu görüntüler kullanılarak ortak davranış parametreleri oluşturulmuştur. Bu amaçla buzağuları ayırdıktan sonra annelerde dikkate alınan davranış parametreleri ;

- ilk bağırma davranışına kadar geçen süre,
- toplam bağırma sayısı,
- ayakta sakin durma (beslenme, hareketsiz kalma),
- huzursuz davranışlar (dolaşma, yavruyu arama),
- başını barınak bölmesi dışına çıkarma sayısı,
- başını barınak bölmesi dışında tuttuğu toplam süre (Lidfors, 1996; Weary ve ark. 2000; Flower ve ark., 2001).

Annelerinden ayrılarak ferdi bölmelere konulan buzağuların davranış gözlemleri araştırmacı tarafından bölme önünde çıplak gözle yapılmıştır. Gözlemler yapılırken buzağuyu etkilemeyecek kadar uzaklıkta durulmasına dikkat edilmiştir. Buzağının gösterdiği davranış parametreleri ve bu parametrelerde buzağının harcadığı süreler gözlem yerinde kronometre yardımıyla belirlenmiştir. Buzağılarda annelerinden ayrıldıktan sonra dikkate alınan davranış parametreleri;

- anneden ayrıldıktan sonra buzağının ilk bağırma davranışına kadar geçen süre,
- toplam bağırma sayısı,
- ayakta sakin durma (hareketsiz kalma, etrafını izleme),
- huzursuz davranışlar (hareketlilik),
- barınak bölmesini yalama koklama (tanıma, keşif) davranışları,
- ilk oturma davranışına kadar geçen süre (Lidfors, 1996; Weary ve ark. 2000; Flower ve ark., 2001).

İstatistik Analizler

Buzağuların canlı ağırlıkları doğumdan sonra 1. günde, 4. günde ve süttten kesimde alınmıştır. Araştırmaya konu olan davranış özelliklerinin, ve buzağuların canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışlarının belirlenmesi ile ilgili özelliklerin analizleri 2x2x2x4 faktöriyel düzenlemede Tam Şansa Bağlı Deneme Planında En Küçük Kareler Metoduna göre SPSS istatistik paket programında yapılmıştır.

BULGULAR

Annelerin Davranışları

Annelerin davranış özelliklerine ait analiz sonuçları Çizelge 3'de sunulmuştur. Buna göre toplam bağırma sayısı davranışı özellikle annelerin laktasyon sırası bakımından çok önemli derecede

etkilenmiş ($P<0.01$), 4. laktasyonda bulunan anneler 1., 2. ve 3. laktasyon sırasında yer alan annelere göre daha yüksek bağırma sayısı ortalamasına sahip olmuşlardır. Bu durum daha yaşlı annelerin yavrularından ayrılmaları durumunda genç annelere göre daha fazla sayıda bağırma davranışında bulduklarını gösterir.

Ayakta sakin durma süresi bakımından annelerin genotipleri ve ayrılma günü arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, laktasyon sıraları arasındaki fark önemli ($P<0.05$) olmuştur. İlkine doğuran annelerin daha fazla süre ayakta sakin durma davranışı gösterdikleri anlaşılmaktadır. Bu durum onların ayrılmaya karşı daha az tepki gösterdikleri sonucunu doğurmaktadır.

Huzursuz davranışların süresinde genotip ve ayrılma gününün etkisi istatistiki olarak önemsiz, laktasyon sırasının etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Başını bölme dışına çıkarma hareketinin sayısında irkin etkisi önemli ($P<0.05$), laktasyon sırasının etkisi çok önemli ($P<0.01$), ayrılma gününün etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Başını bölme dışına çıkararak, yanlarından uzaklaştırılan buzağularının arkalarından bakma süresi ve bağırma başladığı süre bakımından annelerde genotip, laktasyon sırası ve ayrılma gününün etkisi istatistiksel olarak önemli olmamıştır.

Buzağuların Davranışları

Buzağuların davranış özelliklerine ait analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Buzağuların annelerinden ayrıldıktan sonra alındıkları ferdi bölmelerde ilk bağırma davranışına kadar geçen sürede buzağının genotipinin, cinsiyetinin ve annesinden ayrılma gününün etkisi önemli olmamıştır.

Buzağuların ayrıldıktan sonra toplam bağırma sayısı veya bağırma sıklığı davranışı üzerine ayrılma gününün etkisi önemli ($P<0.05$), genotipin ve cinsiyetin etkisi önemsiz olmuştur. Toplam bağırma sayısı 1. gün ayrılanlarda 4. gün ayrılanlara göre daha yüksek olmuştur. Diğer bir davranış parametresi olan oturma süresinde ise buzağular arasındaki farklıklar buzağuların ırkı ve ayrılma günleri bakımından önemsiz, buzağı cinsiyeti bakımından ise önemli ($P<0.05$) olarak elde edilmiştir.

Buzağılarda gözlemlenen sakin bir şekilde ayakta durma, huzursuzluk, barınak bölmesini yalama koklama davranışlarında buzağuların genotipleri, cinsiyetleri ve ayırma günleri arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır.

Çizelge 3. Annelerde Davranış Özellikleri Ortalamaları

Parametreler		N	Bağırmaya Başladığı Süre (s)	Toplam Bağırma Sayısı (adet)	Ayakta Sakin Durma (s)	Huzursuz Davranışlar (s)	Başını Bölme Dışına Çıkarma Süresi (s)	Başını Bölme Dışına Çıkarma Sayısı (adet)
GenTp	Esmer	25	17.8±16.4	2.3±0.4	397.9±37.7	74.8±13.9	127.9±35.4	1.6±0.1
	Siy.Ala.	21	11.1±17.4	2.9±0.4	348.1±40.1	71.5±14.8	201.1±37.6	2.0±0.2
Lakts. Sırası	1	19	30.2±25.9	1.5±0.4	491.1±41.2	24.9±15.2	95.7±38.6	1.4±0.2
	2	7	0.7±0.4	2.3±0.6	328.8±67.3	101.6±24.8	175.5± 63.1	1.4±0.3
	3	11	6.7±4.3	2.8±0.5	308.5±54.6	69.7±20.1	214.1±51.2	2.1±0.2
	4	9	19.9±15.9	3.9±0.6	363.5±60.0	96.5±22.1	172.6±56.2	2.4±0.2
Ayrırl. Gün	1	25	4.5±2.0	2.4±0.4	403.8±37.8	62.1±13.9	136.5±35.5	1.7±0.1
	4	21	34.2±24.0	2.8±0.4	342.2±39.6	84.2±14.6	192.5±37.2	1.9±0.2

Çizelge 4. Buzağılarda Davranış Özellikleri Ortalamaları

Parametreler		N	Bağırmaya Başladığı Süre (s)	Toplam Bağırma Sayısı (adet)	Ayakta Sakin Durma (s)	Huzursuz Davranışlar (s)	Bölme Yalama Koklama Süresi (s)	Oturduğu Süre (s)
Gen.	Esmer	25	125.3±27.2	2.0±0.3	236.0±22.3	76.0±18.1	238.9±26.7	101.0±34.0
	Siy.Ala.	21	96.0±30.4	1.8±0.3	242.1±24.9	47.8±20.2	278.7±29.8	22.9±38.0
Cins.	Erkek	29	97.3±25.0	2.0±0.3	224.0±20.5	59.1±16.6	236.9±24.5	130.8± 9.3
	Dişi	17	124.0±33.3	1.9±0.4	254.1±27.3	64.7±22.2	280.7±32.8	0.0±0.0
Ayr. Gün	1	25	110.2±27.0	2.4±0.3	231.6±22.0	64.8±18.0	230.3±27.0	56.6±33.7
	4	21	111.2±30.8	1.4±0.4	246.6±25.3	59.1±20.5	287.3±30.3	67.3±38.5

Buzağılarda Canlı Ağırlıklar

Denemede kullanılan buzağıkların 1. gün (doğum), 4. gün ve sütten kesimlerinde elde edilen canlı ağırlık değerleri Çizelge 5'te sunulmuştur.

Buzağılarda 4. gün ağırlığı bakımından ırklar, cinsiyetler ve laktasyon sıraları arasındaki farklılıklar çok önemli ($P<0.01$) ayırma günleri arasındaki fark ise önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Annelerinden 4. günde ayrılanlarda canlı ağırlık değerleri 1. gün ayrılanlardan daha yüksek olmuştur. Aynı zamanda çizelge 5'e bakıldığında 1. ve 2. laktasyonda olanlarla 3. ve 4. laktasyonda olanların kendi aralarında birbirlerine yakın değerler gösterdikleri görülmektedir.

Çalışmada buzağıkların sütten kesim süreleri işletmede uygulanan standart programa uyularak 8 hafta olarak belirlenmiştir (Tüzemen ve ark., 1994; Yanar ve ark., 1995; Uğur ve ark., 1998). Araştırma buzağıklarının sütten kesim tarihinde ölçülen canlı ağırlıkları üzerine ırk, cinsiyet, laktasyon sırası ve ayrılma gününün etkisi önemsiz, doğum ağırlığı ise regressif olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Doğum-4. gün arası dönemde günlük canlı ağırlık artışı ortalamasında genotip ve cinsiyetin etkisinin önemsiz, ayrılma gününün etkisinin ise çok önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir.

Doğum-sütten kesim arasındaki 8 haftalık dönemde buzağılardaki günlük canlı ağırlık artışı ortalaması bakımından genotip, cinsiyet ve ayrılma gününün etkisi önemli olmamıştır.

Çizelge 5. Deneme Gruplarının Canlı Ağırlık Ortalamaları (kg).

		N	1.Gün Ağırlığı	4.Gün Ağırlığı	Sütten Kesim
Genotip	Esmer	27	38.08 ± 1.18	38.77 ± 1.15	56.18 ± 1.55
	Siyah-Alaca	21	32.96 ± 1.28	33.26 ± 1.25	58.94 ± 1.71
Cinsiyet	Erkek	29	37.98 ± 1.14	38.56 ± 1.11	58.29 ± 1.52
	Dişi	19	33.04 ± 1.41	33.48 ± 1.37	56.83 ± 1.83
Laktasyon Sırası	1	21	31.12 ± 1.28	31.51 ± 1.25	58.10 ± 1.85
	2	7	33.07 ± 2.13	33.50 ± 2.07	58.71 ± 2.71
	3	11	38.47 ± 1.76	38.64 ± 1.72	56.73 ± 2.29
	4	9	39.37 ± 2.02	40.42 ± 1.96	56.69 ± 2.63
Ayrıldığı Gün	1	25	34.44 ± 1.32	34.75 ± 0.28	56.94 ± 1.52
	4	23	34.26 ± 1.58	37.17 ± 0.29	58.18 ± 1.56

TARTIŞMA ve SONUÇ

Annelerin Davranışları

Araştırmada her iki ırkın annelerinde gözlemlenen ve incelenen davranışlar bakımından ırklar ve ayrılma günleri arasında önemli farklılıklar kaydedilmezken laktasyon sırasının etkisi önemli olmuştur. Toplam bağırma sayısı, huzursuzluk ve başını bölme dışına çıkarma davranışlarında 3. ve 4. laktasyon sıralarındaki annelerde elde edilen ortalamalar 1. ve 2. laktasyondakilere göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum annelerin yaşlarının ilerlemesi veya sahip oldukları buzağı sayısının artmasıyla yavrularına karşı annelik duygularının da pekiştiği sonucunu doğurmaktadır. Huzursuzluk davranışının tam tersi olan ayakta sakin durma davranışında ise 1. ve 2. laktasyondaki annelerin değerleri 3. ve 4. laktasyondakilerden daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu durum anlamca yukarıda elde edilen sonuçla aynı doğrultuda olmuştur. Annelerde tespit edilen toplam bağırma sayısı davranışında ırklar arasındaki farklılık önemli olarak bulunmuş Esmer ırkında Siyah-Alacalardan daha yüksek olarak belirlenmiştir. Flower ve Weary (2001), ayrılık sonrası annelerde bağırma, başlarını bölme dışına çıkarma, bölme içinde hareketlilik ve ayakta kalma süresinin geç ayrılan grupta erken ayrılan gruptan daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Annelerin yaşları dikkate alındığında ayrılık öncesi ve sonrasında ilkine doğuran ve daha yaşlı inekler arasında farklılık bulunmamıştır. Benzer olarak Weary ve Chua (2000), doğumu takiben 4 gün bir arada bulundurulmuş anne-buzağı çiftlerindeki annelerin, doğumdan hemen sonra buzağılarından ayrılan annelere göre daha fazla bağırıldığını, daha az yattığını ve daha fazla hareket ettiğini belirlemiştir. Raasch ve ark. (1997), mer'ada doğum sonrası dönemde buzağuların davranışlarını araştırdıkları çalışmada doğumdan sonra annelerin yavrularına karşı uygun olmayan davranışlarda bulunmalarının anne-yavru ilişkisinde bozukluklara ve buzağı kayıplarına neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Buzağuların Davranışları

Yaptığımız çalışmada buzağularda toplam bağırma sayısı davranışında erken ayrılan buzağılara ait değerler geç ayrılanlardan yaklaşık olarak iki kat fazla olmuştur. Bu durum ayırma günlerine ait bir davranış tepkisini ortaya koyan bir kriterdir. Vaarst ve ark. (2001), bu konuda buzağularda erken ve sürekli emme deneyiminin oldukça önemli olduğunu ve bunun onların emme, rahatlama, sosyal ve saldırgan davranışlarında önemli farklılıklar meydana getirdiğini ortaya çıkarmışlardır. Buzağuların annelerinden ayrıldıktan sonra alındıkları ferdi bölmelerinde ilk oturma davranışını göstermelerine kadar geçen süre üzerinde cinsiyetin etkisi önemli olmuş, dişilerde oturma davranışı hiç olmamıştır. Flower ve Weary (2001), yaptıkları çalışmada, buzağularda

ayrıldıktan sonra bağırma, başını bölme dışına çıkarma, hareketlilik ve ayakta kalma süresine ait davranış değerlerini geç ayrılan grupta erken ayrılan gruptan daha yüksek bulmuşlardır. Weary and Chua (2000), doğumdan uzun bir süre sonra meydana gelen ayrılığın, daha kısa bir süre sonra meydana gelen ayrılıktan çok daha güçlü davranışsal yanıtlar meydana getirdiğini göstermiştir. Andenaes ve ark.'nın (2001), bildirdiklerine göre Wilt (1985) ve, Lidfore (1993) yapmış oldukları çalışmalarda gruplar halinde barındırılan buzağuların bireysel olarak barındırılanlara göre daha fazla oranda nesnelere ve birbirlerini emme davranışı gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmalara ilaveten, erken dönemde anne ve yavrunun birbirinden ayrılmasının sığırların yanısıra domuz, vizon, kedi gibi hayvanlarda ağız davranışlarını (emme, yalama, araştırma vb) arttırdığını Andenaes ve ark. (2001), tarafından belirtilmiştir.

Sonuç olarak doğumdan sonra hemen ayrılma ile 4 gün anne ve buzağının birlikte tutulduktan sonra ayrılması karşılaştırıldığında hem buzağı hem de anne üzerinde açık davranışsal etkilerinin var olduğu belirlenmiştir.

Buzağularda Canlı Ağırlıklar

Araştırmada yer alan buzağuların doğum, 4. gün ve sütten kesim ağırlıkları değerlendirilmeye alınmıştır. Doğum-4. gün arasındaki dönemde belirlenen günlük canlı ağırlık artışı üzerinde ayrılma yaşının etkisinin önemli ve 4. günde ayrılanların lehine daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç bu grubun annelerinin yanında kaldıkları sürede kolostrumu annelerinden adlibitum alma avantajına sahip olmalarına atfedilebilir ve ayrıca anneyle olan ilişkilerde canlı ağırlığı etkileyebilir. Benzer bir sonuç Flower ve Weary (2001), tarafından yapılan çalışmada da elde edilmiş geç ayrılan buzağuların erken ayrılanlardan daha fazla canlı ağırlığa sahip olduğu belirlenmiştir. Benzer olarak Weary and Chua (2000), kolostrumla besleme süresince anne-buzağı arasındaki sosyal ilişkinin buzağuların günlük canlı ağırlık artışları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit etmişlerdir. Krohn (1999), tarafından yapılan araştırmada da yine benzer sonuçlar elde edilmiş olup, annelerinin yanında kalarak adlibitum beslenmelerine izin verilen buzağular daha iyi canlı ağırlık artışı sağlamışlardır. Yaptığımız çalışmada sütten kesime kadar olan devrede ise belirlenen günlük canlı ağırlık artışı üzerinde ayrılma yaşının önemli bir etkisi olmamıştır.

KAYNAKLAR

Andenaes, H., Anderson, I. L. and Knut E. B., 2001. Early weaning from milk replacer-does it affect the behaviour of calves? Department of Agricultural Engineering, Agricultural University, Suckling Symposium, Weaning age, 1-4, Norway.

- Demirören, E., 2002. Hayvan Davranışları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 547, 4-5 İzmir.
- Ensminger, M. E., 1983. The Stockman's Handbook (Animal Agriculture Series). The Interstate Printers & Publishers, Inc., 2-20, Danville, Illinois, U.S.A.
- Flower, F. C. and Weary, D. M., 2001. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 70, 4, 275 - 284.
- Johannesson, T. and Ladewig, J., 2000. The effect of irregular feeding times on the behaviour and growth of dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 69, 2, 103-111.
- Krohn, C.C., 1999. Consequences of different suckling systems in high producing dairy cows. Report From the National Institute Anim. Sci., Denmark.
- Lidfors, L.M., 1996. Behavioural effects of separating the dairy calf immediately or 4 days post-partum. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 49, 3, 169-283.
- Morrow-Tesch, J., Dailey, J. W. and Jiang, H., 1998. A video data base system for studying animal behaviour. *J. Anim. Sci.*, 76, 2605-2608.
- Özhan, M., Tüzemen, N. ve Yanar, M., 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 134, 466, Erzurum.
- Passille, A.M., Rushen, J., Ladewig, J. and Petherick, C., 1996. Dairy calves' discrimination of people based on previous handling. *J. Anim. Sci.*, 74, 969-974.
- Raasch, M-L., Langbein, J. and Hühn, R., 1997. Investigations into the lying-out behaviour of calves at the pasture. 49th Annual meeting of the European Association for Anim. Production 24-27th August 1998, Warsaw, Poland.
- Tüzemen, N., Akbulut, Ö. ve Özhan, M., 1994. Esmer ve Siyah-Alaca sığırlarının Erzurum koşullarında büyüme ve gelişme özelliklerinin karşılaştırılması. TÜBİTAK VHAG-876 Proje kesin raporu, Erzurum.
- Uğur, F., Yanar, M. ve Tüzemen, 1998. Farklı süten kesim sürelerinin Esmer buzağuların büyüme ve yemden yararlanma özelliklerine etkisi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 800-808, 14-18 Eylül 1998, Erzurum.
- Vaarst, N., Jensen, N. B. and Sandager, A. M., 2001. Behaviour of calves at introduction to nurse calves after the colostrum period. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 73, 1, 27-33.
- Weary, D. M. and Chua, B., 2000. Effects of early separation on the dairy cow and calf. 1. Separation at 6 h, 1 day and 4 days after birth. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 69, 3, 177-188.
- Webster, J., 1984. Calf Husbandry, Health and Welfare, 144-164, London Toronto Sydney New York, Granada.
- Yanar, M., Tüzemen, N., Aydın, R. and Uğur, F., 1995. Early weaning of Brown Swiss calves raised in Eastern Turkey. *Agr. Equipment and International*, 47, 1-2, 20-21.
- Yanar, M. and Ockerman, H. W., 1993. Milk feeding frequency of Brown-Swiss calves in the cold semi-arid climatic environment of Turkey. *Asian Livestock*, 18, 4, 46-48.

KEÇİLERDE AGONİSTİK DAVRANIŞLAR VE ETKİLİ FAKTÖRLERİN ANALİZİ

Cemil Tölü¹

Türker Savaş¹

Özet: Hayvanların kavgaları genellikle sınırlıdır. Çoğunlukla gerçek dövüşlerin yerini korkutma ve blöf alır. Her hayvanın çevresinde diğer hayvanların girmesine izin vermediği bir alan bulunur. Kavgalar, genellikle bu alan işgal edildiğinde başlar. Agonistik davranışlar, hayvanların birbirleriyle etkileşimi sırasındaki saldırma ve kaçma davranışlarını kapsamaktadır. Keçi gibi hareketli çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde agonistik davranışlar, en başta çeşitli yaralanmalara sebep olması ve diğer bazı yetiştirme sorunları nedeniyle yerleşim sıklığının belirlenmesi açısından önemli bir yer tutmaktadır.

Bu çalışma, keçilerin farklı mekanlarda agonistik davranış düzeyi ile agonistik davranışları etkileyebilecek çeşitli faktörleri tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla ÇOMÜ Yahya Çavuş Araştırma ve Uygulama biriminde bulunan 62 başlık Ezine Saanen sürüsü kullanılmıştır. Gözlemler 15 gün boyunca (toplam 118 saat), sağım öncesi bekleme yeri (BY), sağım ünitesi (SÜ), ağıl içinde kaba yem yerken (KYY), gezinme avlusunda dinlenirken (D) ve merada otlama (O) sırasındaki yapılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda, agonistik davranışlardan tos vurma, ısırma, kaçma ve korkutma üzerine hayvanların canlı ağırlıklarının önemli etkisinin olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$). Isırma davranışının hayvanların boynuzlu olup olmadığına göre değişmediği görüldüğü ($P>0.05$), tos vurma davranışının büyüklük sırasına göre BY, O, SÜ, KYY ve D mekanları arasında önemli düzeyde değiştiği saptanmıştır ($P<0.01$). Yine yaş faktörü tos vurma frekansını istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemektedir (küçükten büyüğe 1, 2 ve ≥ 3 yaşlılar, $P<0.01$). Boynuzluların boynuzsuzlara göre daha fazla tos vurma davranışı sergiledikleri diğer bir bulgudur ($P<0.01$). Isırma davranışı büyüklük sırasına göre SÜ, BY, KYY, O ve D mekanlarında, yine ≥ 3 , 2 ve 1 yaşlılarda istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermektedir ($P<0.01$). Aynı zamanda boynuzsuzların boynuzlulara göre daha fazla ısırıldıkları da tespit edilmiştir ($P<0.01$).

Anahtar Kelimeler: Keçi, Tos Vurma, Isırma, Kaçma, Mekan, Boynuzluluk

Agonistic Behaviours And Analysis Of Factors Affecting Agonistic Behaviours

Abstract: Fighting of animals is usually limited. Real fighting is often replaced by bluffing and threatening. Each animal keeps an area around itself and does not allow others to enter this area. Fighting usually commences when this area is disturbed by others. Agonistic behaviors involve attacking and escaping in the interaction of different animals. Agonistic behaviors in the husbandry of active livestock animals such as goats are crucial in determining space allocation due to the injuries and other husbandry problems.

This study was conducted to determine the level of agonistic behaviors in different environments and the factors that can affect agonistic behavior. In this respect, a herd of 62 goats at Yahya Cavus Research and Application Centre, Canakkale Onsekiz Mart University, was used. Observations were carried out at waiting area next to milking parlor, milking parlor, during roughage intake, resting in open paddocks and grazing in pasture throughout 15 days (a total of 118 h).

The results of the analyses indicated that live weight of animals had no significant effect butting, biting, escaping and threatening of agonistic behaviors. Biting behavior was found not to be related to the presence or absence of horns, on the other hand, butting behavior varied significantly in different environments, mean of agonistic behaviors from highest to lowest was for BY, O, SU, KKY and D), respectively. Age factor affected the frequency of butting significantly (from small to big 1, 2 and ≥ 3 $P<0.01$). Goats with horns exhibited more butting behavior as comrade to those with no horns ($P<0.01$). Biting behavior occurred mainly in SU, BY, KYY, O and D environments, was statistically significant in animals aging X3, 2 and 1 year old ($P<0.01$). Moreover, goats with no horns displayed more biting behavior than did goats with horns ($P<0.01$).

Key Words: Goat, Butting, Biting, Escaping, Environments, Horned-Polled

Giriş

Agonistik davranışlar basit anlamda, hayvanların birbirleriyle etkileşimleri sırasında gösterdikleri saldırma ve kaçma davranışları olarak tanımlanabilir. Grup halinde yaşayan çiftlik hayvanlarının birbirleriyle olan etkileşimleri, karşılıklı ilişkileri hayvan yetiştiriciliği açısından ele alınması gereken önemli bir konudur. Hayvan yetiştiriciliğinde agonistik davranışlar hayvanların birbirlerini yaralamasına ve sürüde huzursuzluk ve

strese neden olabilmektedir. Sürüde meydana gelen bu tür olaylar hayvanlarda zaman ve enerji kaybına, işletme açısından da ciddi ekonomik kayıplara neden olabilmektedir (Dawkins, 1976; Barroso ve ark., 2000). Hayvancılıkta yetiştirme sistemi ve grup büyüklüğü, büyük bir kısmı sosyal türler olan çiftlik hayvanlarının, sosyal davranışlarının sıklığını ve şeklini etkilemektedir. Hayvanlar arasındaki etkileşimler, mücadeleler, agonistik davranışlar her bir hayvan için yeterli alan

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fak. Zootekni Bölümü 17020- Çanakkale

mevcutsa minimum düzeye inmektedir (Karaağaç, 2002).

Bu çalışma, gün içerisinde çeşitli mekan ve aktivitedeki Ezine Saanen keçilerinde görülen agonistik davranışların düzeyi ile agonistik davranışlara farklı gözlem zamanlarında etki edebilecek boynuz, yaş, canlı ağırlık faktörlerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yahya Çavuş Araştırma ve Uygulama biriminde yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini işletmede bulunan 62 başlık 1-6 yaşları arasında Ezine Saanen ırkı keçiler oluşturmuştur. Sürünün 2/3 'ü boynuzlu hayvanlardan oluşmaktadır.

Agonistik davranışlar (tos vurma, ısırma, korkutma, kaçma) 14 mart-28 nisan tarihleri arasında haftanın son üç günü olmak üzere toplam 15 gün boyunca (118 saat) gözlemlenmiştir. Bu tarihler arasında bazı günlerde, elverişsiz hava koşulları nedeniyle ertelenme yapılmak zorunda kalınmıştır.

Çalışmada ele alınan davranışlar günlük olarak beş farklı mekanda ve hayvanların farklı aktiviteleri sırasında gözlenmiştir. 1- Sağım öncesi bekleme yeri (BY): 30 m² alanda sabah ve akşam olmak üzere toplam 40 dk., 2- sağım ünitesi (SÜ), 24 başlık çift sıralı olmak üzere tüm sağmal hayvanlar sabah ve akşam toplam 120 dk., 3- Açıl içinde kaba yem yerken (KYY), 132 m² alanda toplam 7 m uzunluğundaki 3 adet kombine yemlikte toplam 45 dk., 4- Gezinme avlusunda dinlenirken (D), 450 m² alanda 60 dk., 5- Merada otlama (O), tahıl hasılları, doğal mera ve çalılıkta ortalama olarak toplam 210 dk. olarak gözlenmiştir. İşletmede toplam 48 baş sağmal hayvan olup BY ve SÜ ' de sadece sağmal hayvanlar diğer mekanlarda ise tüm sürü gözlenmiştir.

Agonistik davranış özellikleri olarak aşağıda tanımlanan davranış özellikleri alınmıştır.

Tos vurma: Bir hayvanın diğer bir hayvanın genellikle başına ve/veya vücudunun çeşitli bölgelerine başıyla vurma davranışını,

Isırma: Bir hayvanın diğer bir hayvanın genellikle kulaklarını ve/veya vücudunun çeşitli bölgelerini ağız ile tutup çekme davranışını,

Korkutma: Bir hayvanın diğer hayvanlarla interaksiyona, etkileşime girmeden hayvanın üzerine doğru yürüyerek ve/veya çeşitli kavga silahlarını göstererek onu kaçırma davranışını,

Kaçma: Bir hayvanın diğer hayvanların tos vurma, ısırma ve korkutma şeklindeki agonistik davranışlarından dolayı saldıran hayvanlardan uzaklaşması davranışını belirtmektedir.

Hayvanların tanınması amacıyla, her hayvanın üzerine, karşıdan kolayca görülebilecek şekilde, sırtının her iki yanına kulak numaraları yazılmıştır. Agonistik davranış frekansları, hayvanların gün içerisinde farklı mekan ve aktiviteleri esnasında birbirleriyle mücadeleleri sırasında gözlenen agonistik davranışların çeşidine göre her iki birey için de kaydedilmiştir.

Farklı mekanlarda farklı gözlem süresi de farklı olduğu için birim başa düşen agonistik davranış frekansının hesaplanmasında süre göz önüne alınarak, birim zamana düşen davranış frekansı hesaplanmıştır. Verilerin istatistik analizleri SAS (1999) istatistik paket programında yapılmıştır. Tekrarlamalı gözlem yöntemine göre oluşturulan istatistiksel modelde agonistik davranışları etkili olabilecek sabit çevre faktörleri olarak canlı ağırlık, boynuz, yaş, mekan, gözlem günü ve bunlara ait interaksyonlar yer almıştır. Agonistik davranışlara etkisi irdelenen boynuz faktörünün, boynuzlu ve boynuzsuz olmak üzere iki, yaşın ise 1, 2 ve ≥ 3 olmak üzere üç hali bulunmaktadır. Agonistik davranışlara etkisi irdelenen diğer bir faktör olan mekan faktörünün beş ayrı hali olup bunlar yukarıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Hayvanların canlı ağırlıkları olarak ise gözlem tarihleri arasında haftalık olarak alınan canlı ağırlıkların ortalaması kullanılmıştır.

Bulgular

Ezine Saanen keçilerinde görülen agonistik davranış özelliklerine etkisi irdelenen canlı ağırlık, boynuz, yaş, mekan, gözlem günü ve bunlara ait interaksyonların istatistiksel önem seviyeleri Çizelge 1.'de gösterilmiştir. Agonistik davranış özelliklerinden tos vurma davranışına etkisi irdelenen faktörlerden boynuz, mekan, gözlem günü istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P=0.000$). Ayrıca söz konusu özelliğe yaşın etkisinin de önemli olduğu görülmüştür ($P<0.024$). Isırma davranışı üzerine etkili olabilecek faktörlerden mekan, yaş ve gözlem günü istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.000$). Yine Çizelge 1.'den izlenebileceği gibi ısırma davranışı üzerine hayvanların boynuzlu olup olmaması etkili olmamaktadır ($P=0.244$). Korkutma davranışı üzerine boynuz, mekan, yaş ve gözlem günü faktörlerinin etkisi önemlidir ($P=0.000$). Hayvanların diğer bireylerin tos vurma, ısırma ve korkutma davranışlarına yanıt olarak gösterdikleri kaçma davranışına ise mekan, yaş ve gözlem günü faktörlerinin etkisi önemli ($P=0.000$) bulunurken, boynuzluluk faktörü önemsiz bulunmuştur ($P=0.610$).

Ezine Saanen keçilerinde agonistik davranışlar üzerine etkisi irdelenen faktörlerin interaksyonları, Çizelge 1.'de de görüldüğü gibi istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($P<0.000$). Bu durum hayvanların agonistik davranışlarının gün içinde farklı mekanlarda farklı aktivitelerde, farklı yaş

Keçilerde Agonistik Davranışlar

gruplarındaki boynuzlu veya boynuzsuz olma durumuna göre değiştiğini göstermektedir.

Ezine Saanen keçilerinde gözlemlenen agonistik davranışlara etkisi irdelenen canlı ağırlığının tüm

agonistik davranış özellikleri üzerine etkisi istatistiksel bakımdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Çizelge 1. Ezine Saanen keçilerinde görülen Agonistik davranışlara etki eden faktörler ve önem seviyeleri (P).

Faktör	Agonistik Davranışlar			
	Tos vurma	Isırma	Korkutma	Kaçma
Mekan	0.000	0.000	0.000	0.000
Boynuz	0.000	0.244	0.000	0.610
Yaş	0.024	0.000	0.014	0.000
Gözlem Günü	0.000	0.000	0.000	0.005
Canlı ağırlık	0.287	0.804	0.305	0.858
Gözlem Günü*Mekan	0.000	0.000	0.000	0.000
Mekan *Boynuz	0.000	0.000	0.000	0.008
Mekan *Yaş	0.000	0.000	0.000	0.000
Mekan *Boynuz*Yaş	0.000	0.000	0.000	0.000

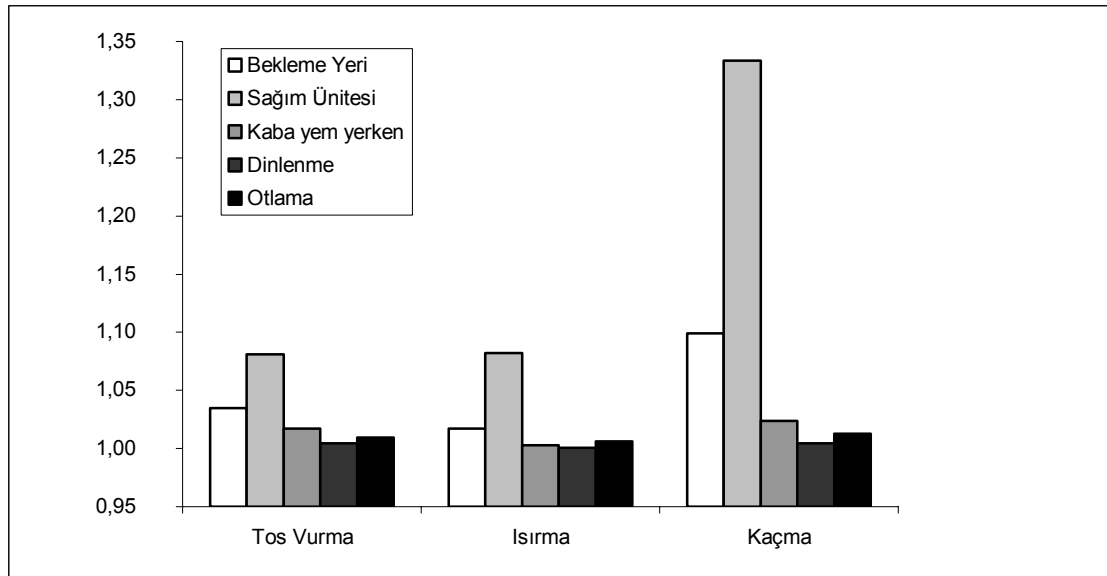
Ezine Saanen keçilerinde gözlemlenen agonistik davranış özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 2.'de gösterilmiştir. Tos vurma davranışı ile ısırma ve korkutma davranışları arasında istatistiksel açıdan önemli olan pozitif bir ilişki bulunmaktadır ($P<0.01$). Tos vurma davranışı ile kaçma davranışı arasında negatif korelasyon katsayısı istatistiksel açıdan önemsizdir ($P>0.05$). Isırma davranışı ile korkutma davranışı arasında

istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) düzeyde pozitif korelasyon olmasına karşın, ısırma davranışı ile kaçma davranışı arasında istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) negatif bir korelasyon katsayısı olduğu gözlenmiştir. Ayrıca korkutma ve kaçma davranışları arasında negatif bir korelasyon katsayısı olmakla birlikte bu ilişki istatistiksel açıdan önemsizdir ($P>0.05$).

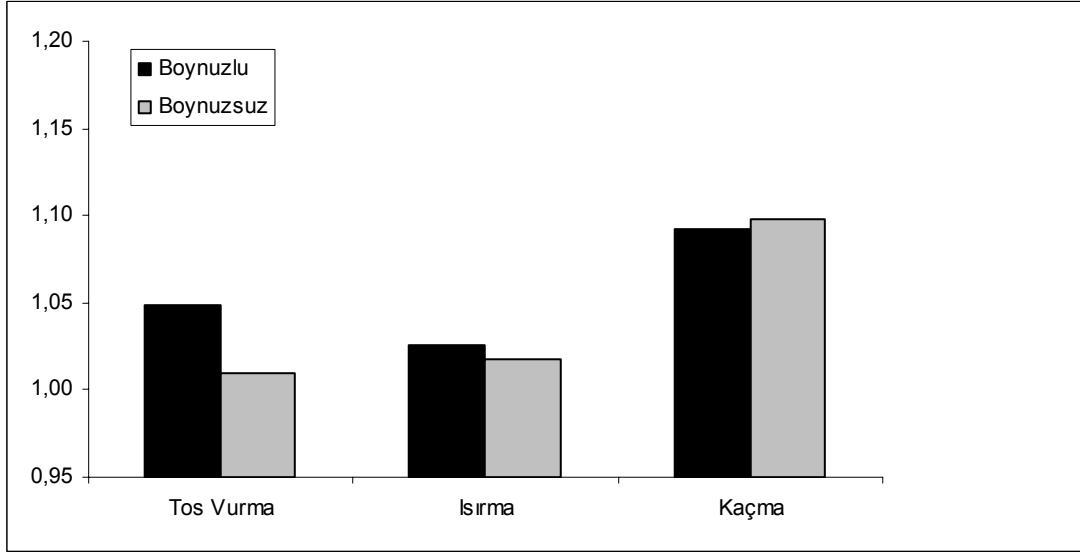
Çizelge 2. Ezine Saanen keçilerinde görülen Agonistik davranış özellikleri arasındaki korelasyonlar ve önemlilik dereceleri

Özellik	Isırma	Korkutma	Kaçma
Tos vurma	0.79*	0.67*	-0.14
Isırma	-	0.49*	-0.06
Korkutma	-	-	-0.07

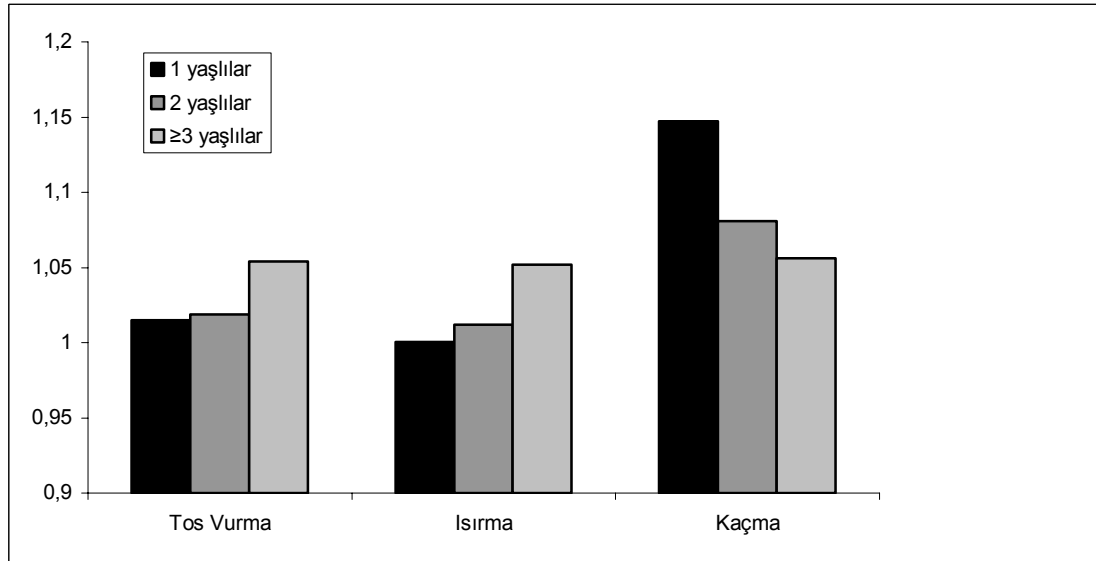
(*) = ($P<0.01$).



Şekil 1. Ezine Saanen keçilerinde gözlenen agonistik davranışların farklı mekanlara göre ortalamaları



Şekil 2. Ezine Saanen keçilerinde gözlenen agonistik davranışların hayvanlarda boynuzun varlığına göre ortalamaları



Şekil 3. Ezine Saanen keçilerinde gözlenen agonistik davranışların hayvanların yaş gruplarına göre ortalamaları

Ezine Saanen keçilerinde farklı mekanlarda gözlemlenen agonistik davranışlara ilişkin ortalamaların karşılaştırılması Şekil 1.'de gösterilmiştir. Korkutma davranışının görülme sıklığı çok düşük olduğu için grafiklerde verilmemiştir. Şekil 1.'den de görüleceği gibi SÜ mekanında tüm davranışlara ilişkin değerler en yüksek olarak görülmüştür. Agonistik davranış özelliklerinin görülme düzeyi bakımından SÜ'ni BY, KYY, O ve D mekanları takip etmektedir. Agonistik davranışlardan tos vurma ve ısırma davranışı yaklaşık olarak eşit olmakla birlikte bu iki davranışın karşılığı olarak ortaya çıkan kaçma

davranışı tüm mekanlarda yüksek bir değere sahiptir.

Ezine Saanen keçilerinde gözlenen agonistik davranış frekanslarının hayvanlarda boynuzluluk özelliğine göre değişimi şekil 2.'de gösterilmiştir. Boynuzlu hayvanlar tos vurma ve ısırma davranışını boynuzsuz hayvanlara göre istatistiksel olarak daha fazla göstermelerine karşın, istatistiksel olarak önemsiz de olsa kaçma davranışını çok az bir farkla boynuzsuz hayvanlar daha fazla göstermişlerdir (Çizelge 1).

Şekil 3.'den de anlaşılacağı gibi Ezine Saanen keçilerinde görülen agonistik davranışlarından tos vurma ve ısırma davranışlarının yaş guruplarına

göre görülme düzeyi sırasıyla $\geq 3,2$ ve 1 yaşlılar düzeyindedir. Bu iki davranışın görülme düzeyinin tam tersi sıralamasının kaçma davranışında olduğu görülmektedir. Sürüdeki yaş guruplarına göre 1 ve 2 yaşlı hayvanların hemen hemen eşit agonistik davranışlar göstermelerine karşın ≥ 3 yaş gurubu hayvanların diğer yaş guruplarına göre saldırı niteliğinde olan davranışları daha fazla yaptığı kaçma davranışını ise daha az yaptıkları görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Grup halinde yaşayan hayvanların yaşamında agonistik davranışların görülme düzeyi ile bireyler arası diğer interaksiyonların görülme düzeyine grup büyüklüğü ve yerleşim sıklığının önemli etkisi olabilmektedir. Grup büyüklüğü fazla olan sürülerde bireyler arası interaksiyonlarda artış olmaktadır (Drickamer ve ark., 1999). Ezine Saanen keçilerinde gözlenen agonistik davranışlardan da benzer bir sonuç çıkarılabilir. BY ve SÜ mekanlarında gözlenen sağmal hayvanların sayısı tüm sürüye göre daha az olmasına rağmen agonistik davranış diğer yerlere göre daha fazla görülmüştür. Agonistik davranışlarda görülen bu fazlalığın BY ve SÜ'nin diğer mekanlara göre alan olarak daha dar olması ve sağım ünitesinde hayvanlara verilen fabrika yeminden dolayı rekabetin artmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir. Ayrıca SÜ'nde agonistik davranışların sıklığı belli bir oranda sağlıklı sağım için olumsuz olabileceği düşünülebilir. Nicol ve ark., (1999) yumurtacı tavuklar üzerinde yaptıkları ve farklı yerleşim sıklığı ile sürü büyüklüklerini araştırdıkları çalışmalarında artan yerleşim sıklığı ve sürü büyüklüğüyle birlikte hayvanlar arasındaki agonistik frekansların ve ikili etkileşimlerin arttığını gözlemlemişlerdir (Karaağaç, 2002).

Bir hayvan için, ikili mücadeleye girmesi öylesine hassas bir durumdur ki, hayvanın kazanma şansı hakkında elde edeceği her türlü bilgi hayvanın mücadeleye girip girmemesinde büyük önem taşımaktadır (Dawkins, 1998). Hayvanların kavgaları genellikle kısıtlı ve hafif sertlikte geçer. Sahici kavgaların yerine korkutma ve aldatici bir tavır sergilenir. Çünkü hayvanlar ikili mücadelelere, agonistik davranışlar göstererek zaman, enerji ve ölüm riskini göze almak istemezler (Dawkins, 1976). Ancak tüm bunlar doğal seleksiyonun bir sonucu olup evrim sürecinde gelişen özelliklerdir. Ancak evcil hayvanlarda bu süreç bozulmuş, doğal seleksiyon baskısının azalması çeşitli davranış özelliklerinin hipertrofiye olmasına yol açmıştır (Herre ve Röhrs, 1990). Bu yüzden hayvan yetiştiriciliğinde hayvanlar arasında gerçekleşen agonistik davranışlar daha şiddetli olabilmekte, hayvanların yaralanmasına ve çeşitli verimlerinde azalmalara yol açabilmesi açısından da işletmenin ekonomikliğini etkileyebilmektedir.

Hayvanlar arasındaki agonistik davranışlar türlere göre farklılıklar gösterebilmektedir. Isırma davranışı genellikle etçillerde ve tek tırnaklılarda görülmekte olup domuzlarda da (Demirören, 2002) görülebilmektedir. Buna karşın ruminantlarda bu güne değin bildirilmeyen ısırma davranışının gözlem yapılan Ezine Saanen keçilerinde de görülmesi ilginçtir. Ayrıca keçi yetiştiricileri de yapılan görüşmelerde de kendi sürülerinde ısırma davranışına rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Gözlenen sürüde ısırma davranışı genellikle bir saldırı aracı olarak kullanılmakta, üstelik ısırma sıklığı hayvanın boynuzlu olup olmamasına göre değişmemektedir. Diğer bir deyişle boynuz hayvanlarda kavga kazanmada önemli bir silah olmasına karşın (Barroso ve ark., 2000., Cote, 2000., Tölü ve Savaş, 2003) boynuzlu hayvanların ısırma davranışını da gösterdikleri görülmüştür.

Hayvanların kavgalarında kavgayı genelde başlatanlar kazanmaktadır. Ancak saldırıya uğrayan hayvan, saldıran hayvandan daha yaşlı ise genellikle kavgayı daha yaşlı olan kazanmaktadır. Hayvanlar arasında kavgayı başlatan diğer bir deyişle agonistik davranışları daha fazla gösteren hayvanlar diğer hayvanlara göre daha agresif hayvanlardır. Ayrıca hayvanlarda yaşla birlikte ikili mücadelelerdeki tecrübe sayesinde de hayvan galip gelebilmektedir (Cote, 2000). Ezine Saanen keçilerinde de buna benzer durumlar gözlenmiştir. Bu çalışmada yaş gurupları arasındaki farkın oluşmasında şüphesiz ≤ 3 yaş gurubundaki hayvanların diğer hayvanlara göre daha tecrübeli olmaları ve bu hayvanların cüsse olarak da daha iri bir yapıya sahip olmaları avantajlı hale getirmektedir. Hayvanlarda büyük cüsse, ikili mücadelelerde, her zaman olmasa da bireye avantaj sağlayabilmektedir (Dawkins, 1976).

Bölgeye oldukça iyi adapte olmuş ve bölgede oldukça yaygın olarak yetiştirilen Ezine Saanen genotipi, bölgede yarı entansif koşullarda yetiştirilmekle birlikte entansif keçi yetiştiriciliğine de oldukça uygundur. Yine bölgede keçi yetiştiriciliğinde çeşitli nedenlerle entansifleşmede artış görülmektedir. Keçi yetiştiriciliğinin entansifleşmeye doğru değişiminde sürü içerisinde agonistik davranışların önemi daha da artacağı düşünülmektedir. Bu sebeple entansifleşme sürecinde agonistik davranışların en az düzeye indirilmesi için yerleşim sıklığı ve gurup büyüklüğü gibi konulara önem verilmesi gerekmektedir. Sürüde huzursuzluğa ve çeşitli verim kayıplarına yol açan kavgalar en az düzeyde tutulabilmelidir.

Kaynaklar

- Barroso, F.G., Alados, C.L., Boza, J., 2000. Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production. *Applied Animal Science* 69: 35-53.
- Cote S., 2000. Dominance Hierarchies in Female Gotas: Stability, Agressiveness and Determinants of Rank. *Animal Behaviour* 137, 1541-1566.

Dawkins, R., 1976. Gen bencildir-The Selfish Gene, Oxford University Pres, Çeviri: Asuman Ü. Müftüoğlu, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 19, 4.Basım, Mayıs 2001.

Dawkins, M.S., 1998. Hayvanların sessiz dünyası-Through Our Eyes Only?/The Search For Animal Consciousness, Oxford University Pres, Çeviri: Füsün Baytok, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 100, 4. Basım, eylül 1999.

Demirören, E., 2002. Hayvan Davranışları. Ders Kitabı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 547, 244-145 Sayfa.

Drickamer, L.C., Arthur, R.D. ve Rosenthal, T.L., 1999.Predictors of social dominance and aggression in gilts. Applied Animal Behavior Science 63: 121-129.

Here, W., Röhs, M., 1990. Houstiere-Zoologisch gesehen Fischer Verlag, Stuttgart.

Karaağaç, F., 2002. Entansif Koşullarda Yetiştirilen Yumurtacı Tavuklarda ve Besi Kuzularında Gözlenen Anormal Davranışlar. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc®,Version 8, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.

McCullagh, P., Nelder J.A. (1989), Generalized Linear Models, Chapman and Hall, New York.

Tölü, C., Savaş, T., 2003. Factors Affecting Rank-Order Development In Goats. The second joint meeting of Departments of Animal Science of the Balkan countries associated with the 32 nd Annual Session of Scientific Communications of the Bucharest Faculty of Animal Science 15-17 Oct.

DUŞ VE FAN UYGULAMALARININ SİYAH ALACA TOSUNLARIN BESİ PERFORMANSLARI ÜZERİNE ETKİSİ*

Serap Göncü Karakök¹

Özet: Yaz aylarında 93 gün süren besi çalışmasında, duş ve fan teminin 20 baş Siyah Alaca tosunun bazı fizyolojik parametreleri ve besi performansları üzerine etkileri araştırılmıştır. Tosunlar deneme öncesinde deneme koşulları etkisini minimuma indirmek için alıştırmaya periyodu uygulanmıştır. Tosunlar, kontrol (Grup I, duş yok, fan yok) sadece duş uygulanan grup (Grup II), sadece fan uygulanan grup (Grup III) ile hem duş + fan uygulanan grup (Grup IV) olmak üzere dört alt gruba, besi başı canlı ağırlık ortalamaları benzer olacak şekilde dağıtılmışlardır. Kontrol grubu hariç diğer gruplara ilgili muamele günde dört kez (10:00 , 12:00 14:00 ve 14:00) 5 dakika duş ve 10 dakika fan olarak uygulanmıştır.

Grupların besi performans değerleri arası farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Ortalama günlük canlı ağırlık artışları grup I, II, III ve IV için sırasıyla 1.155 ± 0.155 , 0.931 ± 0.134 , 0.840 ± 0.086 , 0.985 ± 0.096 kg ve yemden yararlanma oranları ise 9.19 ± 0.94 , 11.98 ± 1.79 , 12.02 ± 1.49 ve 10.74 ± 0.89 kg olarak tespit edilmiştir.

Fan etkisi, fizyolojik parametrelerden solunum sayısı üzerine etkili olarak tespit edilirken duş ve duş*fan interaksyon etkisi önemli olarak tespit edilmemiştir. Bütün ölçüm saatlerinde fan grubu diğer gruplardan daha düşük solunum sayısı göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Sıcaklık stresi, besi, fizyoloji, fan, duş

The effects of Fan and Shower on Fattening Performances of Black and White Bullocks

The effect of shower and fan on fattening performances and physiological parameters of 20 Black and White bullocks was investigated for 93-days at summertime. Bullocks were allowed for 15 days adaptation period before the beginning of the experiment to minimize environmental differences. The bullocks were randomly allocated into four groups according to the initial body weight. Groups were taken as control (Group I, no shower, no fan), shower (group II) fan (Group III) and shower+fan (Group IV). All groups except control received the relevant treatments four times a day ((10:00 , 12:00 14:00 and 14:00 h) for five minutes shower and 10 minutes fan after shower.

The differences among the fattening performance of the groups were not statistically significant ($P>0.05$). The average daily weight gains were 1.155 ± 0.155 , 0.931 ± 0.134 , 0.840 ± 0.086 , 0.985 ± 0.096 kg and feed conversion efficiency were 9.19 ± 0.94 , 11.98 ± 1.79 , 12.02 ± 1.49 and 10.74 ± 0.89 for groups I, II, III and IV, respectively;

The fan had the significant effects on physiological parameters ($P<0.01$). But shower and fan*shower interaction did not have any effect on these parameters. The respiration rate was lowest in the fan group at all times during the observation.

Key words: Heat stress, fattening, physiological, fan, shower

Giriş

Türkiye subtropik iklim kuşağının sınırında olup Güney bölgeleri subtropik iklim özellikleri taşımaktadır (Şekerden, 1977). Bu bölgeler hayvan yetiştiriciliği için stres faktörlerini oluşturmaktadır. Stres faktörleri, hormon düzeyleri üzerinde de etkili olarak verim düzeylerinde değişime neden olmaktadır (Cengiz, 2001). Belirli eşik değerleri üzerinde yer alan çevre koşullarında hayvanlarda zorlanmalar meydana gelmekte ve üretimde verimlilik düşmektedir. Yapılan çalışmalar 2010 yılına kadar mevcut uygulamalar göz önüne alındığında arz ve talep dengeleri bakımından bir açığın artış göstereceği ve mevcut sistemle bu açığın kapatılmayacağını göstermektedir (Akman, 2001, Koç, 2003). Sığırlarının çevre istekleri yönünden sıcaklık nem indeksi (THI) değerleri ile belirlenmiş olan eşik değerleri söz konusudur. Süt sığırları için stres başlangıç eşik değeri 72 THI (Armstrong, 1994), besideki sığırlar için ise 84 THI olarak bildirilmektedir.

Bu eşik değerleri üzerinde duş ve fan gibi uygulamalar kullanılarak sığırlarda rahatlık koşulları sağlanmaya çalışılmaktadır. Besideki sığırlar, yüksek sıcaklık ve yüksek nem içeren çevre koşullarına karşı daha hassastırlar. Vücut sıcaklığı

39.5 °C'yi aştığında stres belirtileri başlayacaktır. Stres koşullarında ise, solunum sayısı ve soluma hacmindeki değişiklikler önemli göstergelerdir (Özkütük, 1990).

Türkiye'nin artan nüfusu ve kaliteli ve sağlıklı gıdaya olan ihtiyacı göz önüne alındığında birim başa üretim bakımından sığır ön plana çıkmaktadır. Hayvansal üretimde verimliliğin artırılması sadece hayvan başına üretimin artırılma çabaları ile değil üretim, teknik ve sistemlerindeki etkenliğin birlikte göz önüne alınması ile mümkündür. Sıcak ve nemli bölgelerde yaşan besiciler, besi faaliyetlerine yaz aylarında ara vererek serin dönemlerde besi yapmayı tercih etmektedirler (Kalenderoğlu ve Özkütük, 1999). Bu dönemde çeşitli önlemler alınarak besi faaliyetleri için kullanılması mümkün olabilir. Ancak besideki tosunlarda serinletme çalışmalarında farklı sonuçlar bildirilmektedir. Yapılan çalışmalarda sadece duş temin edilen gruplarda duş temin edilen grupların kontrol grubunda daha düşük canlı ağırlık artışı gösterdikleri bildirilmektedir (Özkütük ve Göncü 1998; Göncü ve Özkütük , 2003). Yine Davis ve ark (2001b) sıcaklık stresine karşı duş uygulamasının etkisini Angus ve Angus Hereford

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 01330 Balcalı/Adana

*Bu çalışma Ç.Ü.Bilimsel Araştırmalar Proje Birimi tarafından (ZF-2002/BAP66) desteklenmiştir.

melezi tosunlarda, THI indeks değeri 74'ü geçtiğinde sabah ve öğleden sonra duş temin edilen grupların performansları arası farkın arası farkın istatistiki olarak önemli olmadığını bildirmektedirler. Bu çalışmada, sıcak yaz aylarında, sundurmada bağlı olarak besiyeye alınan Siyah Alaca tosunların besi performansları ve fizyolojik parametreleri üzerine duş ve fan teminin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Hayvan materyali olarak Ç.Ü.Z.F Döner Sermaye İşletmesi Besicilik Ünitesinde bulunan 12-14 ay yaşlı Siyah Alaca erkek tosunlar kullanılmıştır. Deneme, alıştırma dönemi hariç, 94 gün sürmüştür. Tosunlar, besi süresince, 40 baş tosun kapasiteli bağlı duraklı, çatı yüksekliği 4.5 m olan, sundurma altında besiyeye alınmışlardır. Tosunlara duş sağlamak amacıyla, bağlı duraklı besi yerinin üzerindeki sundurmanın hemen altına, su boruları döşenmiş ve her tosunun üzerine bir püskürtme başlığı gelecek şekilde düzenleme yapılmıştır. Deneme gruplarına selenoid valf ve zaman ayarlayıcı ile otomatik olarak günde belirlenmiş zaman ve süre ile duş ve fan sağlanmıştır. Duş başlıklarında verilen su miktarı su basıncına göre değişmekle beraber 0.5-1.0 L /dak olarak belirlenmiştir. Deneme grupları aşağıda verildiği şekilde düzenlenmiştir.

1. Kontrol grubu: Duş ve fan yok
2. Duş grubu: saat 10:00, 12:00, 14:00 ve 16:00 da 5 dakika süreyle duş uygulaması
3. Fan grubu: saat 10:05, 12:05, 14:05 ve 16:05 da 10 dakika süreyle fan uygulaması
4. Duş+fan grubu: saat 10:00, 12:00, 14:00 ve 16:00 da 5 dakika süreyle duş ve ardından 10 dakika süreyle fan uygulaması

Deneme grupları, besi başında yapılan tartım ortalamalarına göre grup ortalamaları benzer olacak şekilde tesadüfi olarak oluşturulmuştur. Besi süresince deneme gruplarına, işletme dışından satın alınan sığır besi yemi ve işletmede üretilen buğday samanı verilmiştir. Besi başında tosunlara, 1 hafta süreyle, (havada kuru madde esasına göre) %60 kesif yem ve %40 kaba yem oranlı yem verilerek alıştırma periyodu uygulanmıştır. Takip eden bir haftalık sürede %80 kesif yem ve %20 kaba yem oranlı rasyonla yemlemeye geçilmiştir. Tosunlar, ikinci haftadan itibaren % 80 kesif ve % 20 kaba yemle oluşturulan yemi deneme boyunca serbest olarak almışlardır. Tosunların, canlı ağırlık tartımları, sabahları yem verilmeden önce, 1000 kg çekerli kantar ile yapılmıştır. Tartımlar deneme süresince 4 haftada bir olmak üzere, aynı şekilde

yinelenmiştir. Hayvanlara, besi başından başlayarak her 4 haftada bir A, D ve E vitamin karışımı enjekte edilmiştir. Sıcak yaz aylarında artması olası tuz gereksinmesini karşılamak amacıyla yemliklerde yalama taşı sürekli olarak bulundurulmuştur. Tosunlara taze ve temiz su sürekli olarak temin edilmiştir. Deneme yeri çevre sıcaklığı ve oransal nem değerleri, tosunların sırt seviyesinden 3 m yukarıya asılan iklimsel veri kayıt cihazları ile yarım saatte bir kayıt edilmiştir. Sıcaklık Nem indeks değeri (Temperature-Humidity İndeks, (THI)) elde edilen verilerden aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Clark, 1981).

$$THI = 0.72(Ta + Tdp) + 40.6$$

THI= Sıcaklık nem indeks değeri

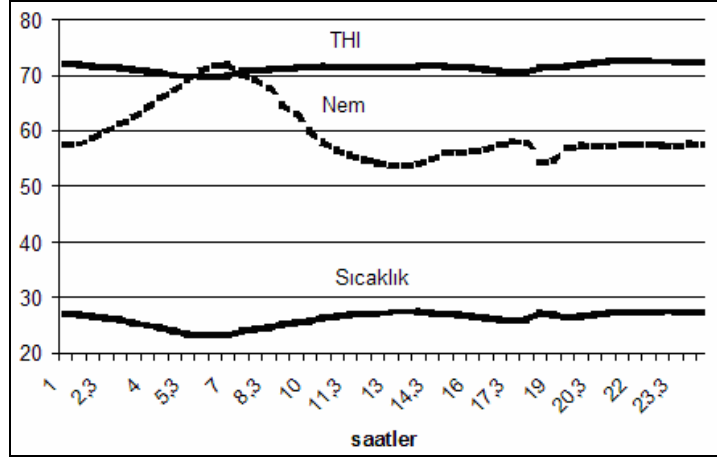
Ta= Kuru termometre değeri (°C)

Tdp= Islak termometre değeri (°C)

Deneme yerinde yapılan iklimsel veri ölçümlerinde ortalama sıcaklığı 26 ±5.61 °C (5-41°C); oransal nem değerleri ise ortalama %57.39±1.04 (%23–%99) olarak tespit edilmiştir. Günün saatlerine göre iklimsel veri ortalama değerlerinden hesaplanan THI değerlerinin değişimi Şekil 1'de verilmiştir. Deneme yeri iklimsel veri değerlerine bakıldığında ölçümlerin %68'inde 70 THI eşik değerinin üstünde olduğu anlaşılmaktadır. Sıcaklık ve nem değerlerinin günün saatlerine göre değişkenlik gösterdiği ancak 4 ile 10 saatleri arasında sıcaklığın düşerken havadaki nem oranının yükseldiği ve genel olarak havadaki nem oranının %60 in üzerinde gerçekleştiği ve saat 11:00 den sonra düşmeye başlayarak akşam 23:00'e kadar benzer düzeyde kaldığı anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada sabah 8:00 ve 11:00 ile öğleden sonra 14:00 ve 16:00 olmak üzere rektal sıcaklık (°C), solunum sayısı (adet/dakika) ve nabız (adet/dakika) sayısı tespitleri yapılmıştır. Rektal sıcaklık ölçümünde digital termometreler kullanılmış, termometre bir dakika süre ile rektumda bırakıldıktan sonra okumalar yapılmıştır. Nabız ölçümleri stetoskop ile kürek kemiği arkasından yapılmıştır. Solunum sayısının belirlenmesinde ise gözlem yolu kullanılmış olup, gözlemede hayvanın kaburga kemikleri ve karın boşluğu üzerindeki hareketler esas alınmıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme tertibinde 2x2 faktoriyel deneme planına göre, GLM kullanılarak analiz edilmiş ve ortalamalar DUNCAN çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (SPSS, 1999).



Şekil 1. Ölçüm saatlerine göre sıcaklık nem ve THI değerleri

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Varyasyon kaynağı olarak ele alınan Parametrelerin önem durumları ve besi performans sonuçlarına ait ortalama ve standart hataları Çizelge 1de verilmiştir. Deneme 94 gün olarak ve 3 dönem halinde devam etmiş olup dönem etkisi ve

dönemler içinde özellikler arası farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bu nedenle besi performans değerleri genel olarak verilmiştir. Deneme gruplarının günlük canlı ağırlık artış değerleri kontrol, fan, duş ve duş+fan grupları için sırasıyla 1.155±0.155, 0.931±0.134, 0.840±0.086, 0.985±0.096 kg olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 1 Varyasyon kaynağı olarak ele alınan parametrelerin önem durumları ve besi performans sonuçlarına ait ortalama ve standart hatalar (kg)

Özellikler	Duş yok		Duş var		Etkiler		
	Fan yok	Fan var	Fan yok	Fan var	Duş	Fan	DuşxFan
DBCA	296.40±9.77	298.20±16.00	304.40±14.79	306.80±14.23	OD	OD	OD
Günlük Yem Tüketimi	10.05±0.317	10.23±0.394	9.60±0.242	10.26±0.405	OD	OD	OD
GCAA	1.155±0.155	0.931±0.134	0.840±0.086	0.985±0.096	OD	OD	OD
Yemden Yararlanma.	9.19±0.94	11.98±1.79	12.02±1.49	10.74±0.89	OD	OD	OD

DBCA:Deneme Başı Canlı Ağırlık, GCAA : Günlük Canlı Ağırlık Artışı, OD : Önemli Değil

Bu çalışmada elde edilen GCAA değerleri, Özkütük ve Göncü (1998) günde 2, 4 ve 6 kez duş temininin besi performansına etkisi konulu çalışma sonuçlarında 2 ve 4 kez duş sağlanan grubun ortalaması ile benzer ancak 6 kez duş sağlanan grup ortalamasından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Aynı şekilde Göncü ve Özkütük (2003)'ün günde 2, 4 kez duş temin edilen tosunların besi sonuçlarından düşüktür. Yine Davis ve ark (2001)'nin Angus ve melezleri ile sabah ve öğleden sonra saatlerinde duş uygulamasının besi performansına etkisi konulu çalışma sonuçlarında bildirdikleri 1600 g GCAA değerinden düşük olarak gerçekleşmiştir. Bu durum Silanikove (2000), Harner ve ark. (1999) ve Linn (1997)'in bildirişleri ile uyum içerisinde.

Bu durum daha önce yapılan çalışmalarda bildirilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Termal radyasyona karşı en iyi ve etkili önlemin gölgelik temini olduğu ve çatı kaplama malzemesi olarak da parlatılmış alüminyum kullanılması gerektiği bildirilmektedir (Preston ve Willis, 1974, Özkütük,

1988). Denemenin yürütüldüğü besi tüm bu özelliklere ek olarak birde çatı yüksekliği bakımından da sıcak koşullar için bildirilen 4.5 m yükseklikte yapılmıştır. Serinletme konulu çalışmalarda, Linn (1997) yüksek sıcaklık ve nem koşullarında duşla birlikte zorunlu veya doğal havalandırma kullanımının en iyi serinletme yolu olduğunu bildirmektedir. Ayrıca Silanikove (2000) serinletme çalışmalarında başarının artan nem oranı ile birlikte düştüğünü bildirmektedir. Harner ve ark. (1999) da serinletme çalışmasında hava hareketinin sağlanması üzerinde durmaktadırlar. Bu konuda, duş temini ile hayvanın bulunduğu ortam hava nem miktarının artması, gruplar arası fark oluşmasında etkili olmuş olması muhtemeldir. Deneme gruplarının yemden yararlanma oranları kontrol, fan, duş ve duş+fan grupları için sırasıyla 9.19±0.94, 11.98±1.79, 12.02±1.49 ve 10.74±0.89 olarak gerçekleşmiştir. Günlük yem tüketim değerlerine bakıldığında, en düşük ortalamanın duş grubunda olması da bu bulguyu destekler niteliktedir. Bu çalışmada elde edilen Yemden yararlanma oranları Özkütük ve Göncü (1998) 2, 4

ve 6 kez duş temininin besi performansına etkisi konulu çalışma sonuçlarında 2 ve 4 kez duş sağlanan grubun ortalaması ile benzer ancak 6 kez duş sağlanan grup ortalamasından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Aynı şekilde 2, 4 kez duş temininin besi performansına etkisi konulu çalışma sonuçlarında Göncü ve Özkütük (2003) benzer düzeyde gerçekleşmiştir. Yaz ayları besi performansını ortaya koymak için yürütülen çalışma sonucunda Siyah Alaca tosunlar için bildirilen 14 (Can,1994) yemden yararlanma oranından düşük olarak gerçekleşmiştir. Yine Davis ve ark (2001)'nin sabah ile öğleden sonra duş

uygulamasını karşılaştırdıkları çalışma sonucunda 6-7 olarak bildirdikleri yemden yararlanma oranından yüksek olduğu saptanmıştır. Bu beklenen bir durum olup, sıcaklık stresi koşullarında hayvanların daha az yem tüketip daha çok su tüketerek ısı yüklemesinde kaçınmaya ve ısı kaybını artırmaya çalıştıkları (Özkütük, 1990) açıklaması ile örtüşmektedir.

Varyasyon kaynağı olarak ele alınan Parametrelerin önem durumları ve fizyolojik özellikler ölçüm sonuçlarına ait ortalama ve ortalamaların standart hataları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Varyasyon kaynağı olarak ele alınan parametrelerin önem durumları ve besi performans sonuçlarına ait ortalama ve standart hataları (kg)

Zaman	Özellikler	Duş yok		Duş var		Etkiler		
		Fan yok	Fan var	Fan yok	Fan var	Duş	Fan	DuşxFan
8	R. sıcaklık	38.79±0.26	38.82±0.31	38.88±0.16	38.83±0.21	OD	OD	OD
	Solunum	72.89±6.26 ^{ab}	69.31±7.4 ^b	80.43±8.66 ^a	72.31±6.72 ^b	OD	0.036	OD
	Nabız	104.8±5.59	102.11±4.59	107.71±4.41	106.40±4.63	OD	OD	OD
11	R. sıcaklık	38.86±0.19 ^a	38.72±0.31 ^{ab}	38.91±0.25 ^a	38.60±0.23 ^b	OD	0.009	OD
	Solunum	83.37±10.76 ^a	71.17±6.43 ^b	87.03±8.86 ^a	79.14±5.95 ^{ab}	OD	0.002	OD
	Nabız	105.25±4.97	103.14±4.38	107.54±4.81	104.40±4.86	OD	OD	OD
14	R. sıcaklık	39.21±0.27	39.05±0.29	39.08±0.22	39.00±0.18	OD	OD	OD
	Solunum	79.74±6.38 ^{ab}	78.22±6.74 ^{ab}	84.34±8.02 ^a	73.68±6.71 ^b	OD	0.023	OD
	nabız	99.31±5.62	102.62±5.23	105.71±4.89	101.31±5.37	OD	OD	OD
16	R. sıcaklık	39.25±0.31	39.43±0.81	39.13±0.18	39.16±0.18	OD	OD	OD
	Solunum	86.74±9.69 ^a	77.08±7.13 ^{ab}	82.00±6.42 ^{ab}	75.08±6.14 ^b	OD	0.004	OD
	Nabız	101.02±5.56	105.34±5.40	104.62±5.05	105.08±5.60	OD	OD	OD

^{ab}= farklı harfler Duncan çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 2 incelendiğinde fizyolojik parametreler bakımından ele alınan faktörler içinde fan teminin istatistiki olarak önemli düzeyde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. Sabah saat 8:00 ölçümlerinde , solunum sayısının duş grubunda 80 adet/dak. ile en yüksek, fan grubunda ise 69 adet/dak ile en düşük ortalama olarak gerçekleştiği, duş+fan temin edilen grup ortalamasının ise 72.31 ile ikisi arasında yer aldığı anlaşılmaktadır. Rektal sıcaklık ortalamaları bakımından saat 11 de yapılan ölçüm ortalamalarında sadece fan etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu (P<0.01) diğer saatler rektal sıcaklık ölçümlerinde ise bu etkilerin önemli olmadığı belirlenmiştir. Davis ve ark (2001 a) rektal sıcaklık ölçümlerinin gün içinde sabah 10:00 ile akşam 22:00 arasında yüksek sonrasında ise düşme eğilimde olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada da fizyolojik parametre ölçüm saatleri arası farklar önemli bulunmuş ile Can (1994) ve Davis (2001a) ile benzer yönde gerçekleşmiştir. Şekil 1'den gece saat 1:00 ile sabah 11:00 arası günün en yüksek nem yoğunluğunun yaşandığı saatler olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum Linn (1997), Silanikove (2000) ve Harner ve ark. (1999) 'nın dikkat çektiği artan nem oranı ile serinletme etkenliğinin düştüğü ve hayvanların zorlandıkları açıklaması ile benzer yöndedir. Alpan (1972) Holştayn ve Güney Anadolu Kırmızı ile GAK XH melezi düvelerin çevre sıcaklığına karşı tepkilerini ortaya koymak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında

rektal sıcaklık değerlerinin, 30-32 °C sıcaklıkta Holştaynlar için 38.8 ve HxGAK melezleri için 38.7; 33-35 °C sıcaklıkta ise Holştaynlar için 39.0 ve HxGAK melezleri için 38.9 olarak bildirmektedir. Cebeci ve ark (1993). 34.4 °C sıcaklıkta ise Siyah Alacalar için 39.03 olarak bildirmektedirler. Brown-Brandl ve ark (2003), akut ve kronik yüksek sıcaklık koşullarında besideki sığırlarla yaptıkları çalışmalarında 18 °C'da rektal sıcaklık ortalamasını 38.9 °C ve 30 °C'de 39.46 °C ve 34 °C de 40.11 °C olarak bildirmektedirler. Sığırlar için normal kabul edilen çevre koşulları olarak 5-21 C arası olup ortalama 18 °C'de elde edilen rektal sıcaklık değeri 38.6; solunum sayısı 32 (Özkütük, 1990), nabız sayıları ise 60-80 adet/dakika (Sabuncuoğlu ve ark 2001) olarak bildirilmektedir. Piccione ve ark (2003) vücut sıcaklığı bakımından sığırların çok düzenli bir yapıya sahip olduklarını ve vücut sıcaklığını 38.3 °C civarında korudukları 1.4 °C gibi bir değişim olabildiğini ancak çok az mevsimsel dalgalanma olduğunu bildirmektedirler. Alpan (1972) solunum sayısı ortalamalarını 33-35 °C sıcaklıkta ise Holştaynlar için 72.0 ve HxGAK melezleri için 68.0 olarak bildirmektedir. Cebeci ve ark (1993) ise 34.4 °C sıcaklıkta ise Siyah Alacalar için solunum sayısı ortalamasını 76 olarak bildirmektedirler. Bu çalışma solunum sayısı ortalamaları Alpan (1972) ve Cebeci ve ark. (1993)'ün bildirişlerinden yüksek olarak

gerçekleşmiştir. Can (1994) yaz aylarında besiye alınan tosunlarda solunum sayısının saat 14 ölçümünde saat 11 deki ölçüme göre %22.5 akşam ölçümünde ise %42.8'lik artış olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı dönem ve ölçüm saatleri ve genotip etkisinin solunum sayısı bakımından önemli etkiye sahip olduğunu bildirmektedir. Eğer sığır yüksek sıcaklığa maruz kalırsa gözlenebilen ilk tepki, solunum sayısındaki artış olacaktır (Özkütük, 1990). Brown-Brandl ve ark (2003), akut ve kronik yüksek sıcaklık koşullarında besideki sığırlarla yaptıkları çalışmalarında solunum sayısını 18 °C'da 55.6, 30 °C'de 84 °C ve 34 °C de 103.0adet/dakika olarak bildirmektedirler. Alpan (1972) nabız sayısı ortalamalarını, 30-32 °C sıcaklıkta ki Holştaynlar için 69 ve HxGAK melezleri için 64; 33-35 °C sıcaklıkta ise Holştaynlar için 69 ve HxGAK melezleri için 66.0 olarak bildirmektedir. Cebeci ve ark (1993), 34.4 °C sıcaklıkta ise Siyah Alacalar için 76 olarak bildirmektedirler. Tüzemen ve ark (1998) iki ayrı ahır tipinde sığırların fizyolojik özelliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında solunum sayısı ve rektal sıcaklığın artan çevre sıcaklığı artış gösterdiğini ancak nabız sayısını değişim göstermediğini bildirmektedirler. Can (1994) yaz aylarında besiye alınan tosunlarda nabız sayısının saat 14:00 ölçümünde saat 11:00 deki ölçüme göre %22 akşam ölçümünde ise %25'lik artış olduğunu bildirmektedir. Çizelge 2 incelendiğinde solunum sayısının her ölçüm saatinde özelliklede sabah saatlerinde duş alan grupta yüksek olduğu ve fan grubunun ise en düşük, duş ve fan sağlanan grubun ise bu iki ortalama arasında bir değere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğleden sonra ölçümlerinde yine fan sağlanan grupların düşük solunum sayısına sahip oldukları gözlenen önemli bir noktadır. Mitlöchner ve ark (2001a ve 2001b) sıcaklık stresinin besi performansını ile fizyolojik parametreler ve saldırgan davranışlar üzerinde etkili olduğunu bildirmektedirler.

Sonuç

Genel olarak sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde, deneme gruplarının besi performansları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli saptanmazken, muamele grupları fizyolojik parametreler ortalamaları arası farklarda fan etkisi istatistiki olarak önemli saptanmıştır. Bu sonuçların elde edilmesinde, deneme yeri iklimsel verilerine göre nem yoğunluğunun yüksek olduğu saatlerin gece 1:00 ile sabah 11:00 arasındaki sürede gerçekleşmiş olması ve muamelenin gündüz 10:00 ile 16:15 saatleri arasında yapılmasının etkili olabileceği öne sürülebilir. Ayrıca, deneme gruplarının bulunduğu besi yeri özelliklerinin sıcaklık stresi bakımından önerilen uygun çatı yüksekliği ve çatı kaplama malzemesine sahip olması da, kontrol grubu besi performansında etkili olması muhtemeldir. Bu çalışmada, sıcak ve nemli iklimlerde, besideki tosunlarda gölgeliğe ek olarak

duş yerine fan teminin fizyolojik parametreler üzerine rahatlatıcı etkide bulunduğu ancak bu rahatlatmanın performans değerlerine yansımadağı görülmüştür. Ayrıca sıcak yaz aylarında besi yapılacak yerde iklimsel veri kayıtlarına bağlı olarak devreye girecek bir sistem kurularak ihtiyaç hissedilen zamanda serinletme çalışmalarına ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Akman, N., 2001. Hayvancılığın yapısı, sorunlar ve çözüm önerileri. http://www.aeri.org.tr/besi_sempozyumu/numan_akman.ppt
- Alpan, O., 1972. Esmir, Holştayn ve Simmental erkek danalarında besi kabiliyeti ve karkas özellikleri. A.Ü. Vet. Fak. Dergisi 19(3), 388-404, Ankara.
- Armstrong, D.V., 1994. Heat stress interaction with shade and cooling. Journal of Dairy Science. (July 1994) 77(7) 2044-2050.
- Brown-Brandl, T.M., Nienaber, J.A., Eigenberg, Hahn, G.L., Freely, H., 2003. Thermoregulatory responses of feeder cattle. Journal of Thermal Biology 28(2003) 149-157.
- Can, S., 1994. Çukurova bölgesinde Adana'da sıcaklık stresinin besiye alınan sığırlarda büyüme ve besi performansına etkisi üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Cebeci, Z., Özkütük, K., Pekel, E., 1993. Ceylanın Tarım İşletmesi koşullarında yüksek çevre sıcaklığının Kilis ve Siyah Alaca sığırların bazı fizyolojik karakterleri üzerine etkisi. Güneydoğu Anadolu Bölgesi. 1.Hayvancılık Kongresi. 12-15Mayıs 1993
- Clark, J.A., 1981. Environmental aspects of housing for animal production. British Library Cataloguing in publication data. ISBN- 0-408-10688-3
- Cengiz, F., 2001. Hayvanlarda zorlanım (Stres) oluşturan etkenler. J Fac Vet Med 20 (2001) 147-153.
- Davis, S., Mader, T., Holt, S., Cerconey, W., 2001a. Effects of feeding regimen on performance, behaviour and body temperature of feedlot steers. Beef cattle report. www.liru.asft.ttu.edu/pdf/mp76pg69-73.pdf
- Davis, S., Mader, T., Cerconey, W., 2001b. Managing heat stress in feedlot cattle using sprinklers. Beef cattle report. www.liru.asft.ttu.edu/pdf/mp76pg77-81.pdf
- Göncü, S., Özkütük, K., 2003. Shower Effect at Summer Time on Fattening Performances of Black and White Bulls. J. Appl. Anim. Res. 23 (2003) : 123-127.
- Harner, J.P., Smith, J., Brook, M., Murphy, J.P., 1999. Sprinkler systems for cooling dairy cows at a feed line. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension service. www.oznet.ksu.edu
- Kalenderoğlu, E. ve Özkütük, K.,1999. Adana ili ve çevresinde bulunan besicilik işletmelerinin genel durumu ve yapısal sorunları. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi. 223-228 s.
- Koç, A., 2003. Hayvansal ürünler arz-talep projeksiyonları. www.aeri.org.tr/besi_sempoz_yumu/ali_koc.ppt
- Linn, J.G., 1997. Nutritional management of lactating dairy cows during periods of heat stress. www.animal.agri.umn.edu/diary
- Özkütük, K., 1990. ZT-104 Hayvan Ekolojisi. Ders Kitabı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.No:79.

- Özkütük, K. ve Göncü, S., 1998. Adana'da yaz aylarında besiye alınan Siyah Alaca tosunların besisinde duş uygulamasının performans üzerine etkisi. Ön çalışma. ZF-98-19 nolu I. Yıl Proje Gelişme Raporu.
- Özkütük, K. ve Göncü, S., 1999. Türkiye Sığır Yetiştiriciliğinin Panoraması. Uluslararası Hayvancılık Kongresi'99, 21-24 Eylül 1999, (1-8) İzmir
- Mitlöhrner, F.M., Galyean, M.L., Patterson, J.B., Nunnery, G.A., Salyer, G.B., Morrow-Tesch, J.L., Dailey, J.W., McGlone, J.J., 2001a. Shade and water application to decrease heat stress of heifers in an experimental feedlot. Burnett center İnetrnet progress report, No:10 February, 2001, USDA-ARSLivestock Issues Research Unit, Lubbock, TX 79409.
- Mitlöhrner, F.M., Galyean, M.L., Patterson, J.B., Nunnery, G.A., Salyer, G.B., McGlone, J.J., 2001b. Effects of shade on heat stressed heifers housed in under feedlot conditions. Burnett center İnetrnet progress report, No:11 February, 2001, USDA-ARSLivestock Issues Research Unit, Lubbock, TX 79409.
- Preston, T.R., Willis, M.B., 1974. Intensive beef production. Printed in Great Britain by offset lithography by billing § sons Ltd.,1974, Guilford and London, ISBN = 08017788 3, hardcase edition.
- Piccione,G., Caola,G., Refinetti, R., 2003. Daily and estrous rhythmicity of body temperature in domestic cattle. *BMC Physiology* 2003 3:7 (published 28 July 2003)
- Sabuncuoğlu, N., Akbulut, Ö., Bayram, B., Çoban, Ö., 2001. Yüksek çevre sıcaklığının sığırların bazı fizyolojik özelliklerine ve kan parametrelerine etkisi. GAP II.Tarım Kongresi. 24-26 ekim 2001. Şanlıurfa. 1171-1178 sf.
- Silanikove, N., 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science* 67 (2000)1-18.
- SPSS, 1999. SPSS for windows Release 10.0.1 (27 oct. 1999), Standart version, copyright SPSS inc. 1989-1999.
- Şekerden, Ö., 1977. Tropik ve Sub-tropik şartlarda sığır yetiştiriciliği. Ç.Ü.Z.F Zootekni Bölümü Seminerleri 19.1.1997.Adana.
- Tüzemen, N., Sağsöz, Y., Yanar,M., Akbulut, M., Aydın, R., 1998. İki ayrı tip ahır koşullarında barındırılan Esmer sığırların bazı fizyolojik özellikleri ve performansları. II.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 22-25 Eylül 1998, 73-82, Bursa

BAZI DOĞUM ÖZELLİKLERİNİN OĞLAKLARDA BÜYÜME ÜZERİNE ETKİLERİ

Aynur Konyalı¹

Cemil Tölü¹

Türker Savaş¹

Özet: Hayvanlarda doğum ve doğumdan sonraki birkaç saat hayvanın yaşamda kalmasının yanında büyüme performansını da etkileyebilmektedir. Bu çalışmada büyüme, doğumdan itibaren ilk 22 haftalık dönem içerisinde hayvanın gösterdiği canlı ağırlık artışı olarak tanımlanmıştır. Gebelik süresi, canlılık puanı, doğum süresi, doğumdan ilk ayağa kalkmak için ve ilk defa emmek için geçen süre gibi doğuma ve doğum sonrasına ilişkin özelliklerin büyüme üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma Ç.O.M.Ü. Yahya Çavuş Araştırma ve Uygulama Birimi'nde yetiştirilmekte olan 32 baş Ezine Saanen keçisinden doğan 47 baş oğlak üzerinde yürütülmüştür. Oğlaklara ait canlı ağırlıklar doğumdan itibaren haftalık aralıklarla takip edilmiştir. Çalışmada büyümeyi tanımlayıcı özellikler doğrusal bir model ile analiz edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre gebelik süresi 154 günden daha kısa olan gruptaki oğlaklarda sütten kesim öncesi izlenen canlı ağırlık (10.20-9.33) ve sütten kesim öncesi canlı ağırlık artışı (204.68-176.98) 154 günden uzun süren gebelik dönemi sonrasında doğan oğlaklara göre daha yüksektir ($p<0.01$). Doğum süresinin ve oğlağın canlılık puanının, oğlak büyümesi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Doğumdan sonra 21 dakika içerisinde ayağa kalkan grubun sütten kesim öncesi canlı ağırlığı (10.12-9.47) ve yine aynı dönemdeki canlı ağırlık artışı (204.67-184.32) 21 dakikadan daha geç bir sürede ayağa kalkanlara göre yüksektir ($p<0.05$). Doğumdan sonra ilk emmeye kadar geçen sürenin büyüme özelliklerine etkisi önemsizdir ($p>0.05$).

Anahtar Kelimeler: Gebelik süresi, Doğum süresi, canlılık puanı, ilk ayağa kalkma süresi, ilk emme süresi, büyüme, oğlak

Effects of Several Birth Parameters on Growth of Goat Kids

Abstract: Parturition and post-parturition behaviour are very important for vigour of newborn and this can affect the growth performance of newborn animal. In this study, growth was defined as daily weight gain during the first 22 weeks. The effects of several parturition and post-parturition parameters were investigated on growth performance of Ezine Saanen goat kids (gestation length, postnatal vitality value, duration of birth, first time to stand and suckling, respectively). The study was performed at the Research Farm of "Yahya Çavuş" of Canakkale Onsekiz Mart University. This study was carried out with 32 Ezine Saanen goats and with their 47 kids. Daily weight gain of kids was taken weekly. Growth parameters were analyzed with a linear model. The results of this study indicated that in the group of gestation length shorter than 154 d, pre-weaning weight and daily weight gain in pre-weaning period were higher than in the group of gestation length longer than 154 d ($p<0.01$). Duration of birth and postnatal vitality value had no significant effect ($p>0.05$). In goat kids, which stood in 21 s after birth, pre-weaning weight and daily weight gain in pre-weaning period were higher than in other group (pre-weaning weight 10.12 vs. 9.47 kg and daily weight gain in 204.67 vs. 184.32 g/d respectively, $p<0.05$). The growth parameters were not affected by time from birth to first suckling ($p>0.05$).

Keywords: Gestation length, duration of birth, postnatal vitality, time from birth to first standing, time from birth to suckling, growth, goat-kid

Giriş

Doğumdan sonraki ilk birkaç saatin yavrunun yaşam süresince verimliliğini etkilediği bilinmektedir (Tambajong, 2002). Bu süre içerisinde ananın yavruya olan ilgisi büyük önem taşımaktadır.

Maternal davranışlar, hormonal değişim, "ana olma" olgusu, kalıtsal eğilimler ve yavrunun anneyi stimüle etmesi ile ilgilidir. Ananın yavruyu yalaması, ayağa kaldırmak için başıyla itmesi veya ayağı ile dokunması, emzirmesi normal maternal davranışlardır. Doğumdan sonra ananın yavruyu yalaması sadece yavru için değil ananın sonunu atması için kasılmaların devamını sağladığı için faydalıdır. Yalama doğumdan sonraki en önemli maternal davranış olup yavrunun kurumasını, solunumun düzenlenmesini ve memeye doğru yönlendirilmesinde etkilidir. Yavru kuruduktan sonra ananın çabası yavruyu ayağa kaldırmak ve memeye doğru yönlendirmek yönündedir. Yeni doğan bireyin yaşama gücünün yüksek olmasında maternal davranışların etkisi büyüktür (Haupt, 2000).

Büyüme ve gelişme uniform bir süreç değildir, bu süreçte bir embriyonun oluşmasından ergin bir bireyin oluşumuna değin pek çok dönüştürmeler gerçekleşmektedir. Bu dönemlerde hayvanın tabi olduğu bakım besleme koşulları hayvanın ömür boyu verimliliğini etkileyen en önemli faktörlerden birisi olarak görülmektedir (Lawrence ve Fowler, 2002). Ancak keçilerde büyüme dönemi ile doğum ve doğum sonrası uygulamalar arasındaki ilişkiler konusunda bilgi birikimi yetersizdir.

Bu çalışmada, büyüme, doğumdan itibaren ilk 22 haftalık dönem içerisinde hayvanın gösterdiği canlı ağırlık artışı olarak tanımlanmıştır. Çalışmada gebelik süresi, doğum süresi, oğlağın canlılık puanı, doğumdan sonra ilk defa ayağa kalktığı ve ilk defa emmeye başladığı sürenin büyüme üzerine etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yahya Çavuş Araştırma ve Uygulama İşletmesinde yetiştirilmekte olan Ezine Saanen keçileri üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada 32 keçiden doğan

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

toplam 47 adet oğlağa (22 erkek, 25 dişi) ait veriler kullanılmıştır. Doğumlar 17 tekiz ve 15 ikiz doğum olarak gerçekleşmiştir. Aşım tarihleri ve davranışları dikkate alınarak sancıların sıklaştığı gözlenen keçiler doğum sonuçlanana kadar gözlenmiştir. Gebeliğin yaklaşık olarak 150 gününü tamamlayan keçiler grup bölmelerine alınmışlardır. Tek doğumlarda doğumun başlangıcından sonuna kadar geçen süre, ikiz doğumlar için ise birinci ve ikinci doğum için geçen toplam süre doğum süresi olarak kabul edilmiştir.

Doğumdan hemen sonra oğlağa ait bazı özelliklerin gözlenmesiyle bir puanlama sistemi oluşturulmuştur. Oğlağın olgunluk düzeyi tüylenmesi, diriliği, duruşu, kemik yapısı, vb. özellikler dikkate alınarak genel görünümünden oluşturulmuş bir değerdir. Refleksler olarak yavrunun doğumdan sonra nefes alıp-verme,

başını sallama, burun ve ağız çevresindeki zarlardan kurtulma çabalarını temsil eden bir değerlendirme yapılmıştır. Çevreye ilgisinin ölçülmesi ise anasını araması, sese vb. faktörlere yanıt vermesi gibi yeteneklerinin değerlendirilmesi ile gerçekleşmiştir. Emme özelliği çizelgeden de izlenebileceği gibi, oğlağın emme refleksini göstermemesinden uzun süreli emmesine kadar değişen bir aralıkta değerlendirilmektedir. Bu skaladan elde edilen değerler toplamından oğlağın canlılığını tanımlayan bir puan oluşturulmuştur (Çizelge 1).

Oğlağın doğumdan sonra ilk defa düşmeden ayağa kalktığı zaman ile doğum zamanı arası süre ilk ayağa kalkma süresi olarak alınmıştır. Aynı şekilde oğlağın doğumdan sonra memeyi yakalayıp emmeye başladığı süre de ilk emme süresi olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 1: Doğumdan sonra oğlağın canlılığına yönelik değerlendirme skalası (Wollny, 2000)

Değer	-2	-1	0	1	2
Olgunluk	Olgunlaşmamış		Yarı olgun		Olgun
Ayağa çabuk kalkma		Hayır	Yardımla		Evet
Refleksler	Yok		Belirsiz		Belirli
Çevreye İlişi		Hayır	Az		Dikkatli
Plasenta Rengi	Mor	Porselen rengi		Mat pembe	Pembe
Emme	Refleks yok	Eksik Refleks		Nazlı içiyor	İyi içiyor
Nefes Alma	Apne	Disapne	Aritmik		Normal

Doğum ağırlığı doğumdan hemen sonra, yavru kurduğunda alınmıştır. Sütten kesim, işletmede rutin olarak uygulanan yöntem dahilinde 10 kg canlı ağırlık veya 40 günlük yaş baz alınarak yapılmıştır. İşletmede rutin olarak haftalık canlı ağırlık tartımları yapılmaktadır. Bu veriler yardımıyla oğlakların 22 hafta süresindeki günlük canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır.

İstatistik Analizler

Çalışmada toplanan verilerin istatistik analizleri SAS Paket Program ile yapılmıştır (SAS, 1996).

Gebelik süresi, doğum süresi, canlılık puanı, doğumdan sonra ilk defa ayağa kalkana dek geçen süre, oğlağın anasını ilk defa emmesine kadar geçen süre, doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışları doğrusal bir model ile analiz edilmiştir. Modelde cinsiyet (dişi, erkek), doğum tipi (tekiz, ikiz) ve ana yaşı (2 yaşında ve 2 yaşından daha yaşlı analar) sabit faktörler olarak kullanılmıştır. Bunun yanında sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı özelliklerinin analizlerinde doğum ağırlığı kovaryant olarak yer almıştır.

Gebelik süresi, doğum süresi, canlılık puanı, oğlağın ilk defa ayağa kalkana kadar ve ilk defa

anasını emene kadar geçirdiği süreler gruplara ayrılarak analiz edilmiştir. Gruplandırma yapılırken literatür verileri ve bu çalışmada gösterdikleri dağılımlar dikkate alınmıştır. Buna göre gebelik süresi (GS) için ortalama 154 gün alınmış ve 154 günden önce doğuran keçiler birinci grup (GS1), gebeliği daha uzun sürenler ise ikinci grup (GS2) olarak tanımlanmıştır.

Doğum süreleri üç grup olarak sınıflandırılmıştır; 15 d'dan kısa süren doğumlar birinci grup (DS1), 15-24 d arasındaki doğumlar ikinci grup (DS2) ve 24 d'dan uzun süren doğumlar ise üçüncü grup (DS3). Oğlakların doğumdan hemen sonraki bazı özelliklerine göre oluşturulan canlılık puanı ise 10.5 ortalama değeri baz alınarak 10.5'ten düşük puana sahip olan oğlakların canlılık puanları daha düşük olarak tanımlanmış (CP1), bu değerden daha yüksek olan değerler ise ikinci grubu (CP2) oluşturmuştur. İlk defa ayağa kalkmak için 21 d baz alınmıştır (≥ 21 ; İAK1 ve $21 <$; İAK2). İlk defa emmek için harcanan zaman için 40 d baz alınarak sınıflandırılmıştır (≥ 40 ; İE1 ve $40 >$; İE2).

Bulgular

Çalışmada ele alınan özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve bunlara ait p değerleri Çizelge 2'te verilmiştir. Buna göre doğumdan sonra

Bazı Doğum Özelliklerinin Oğlaklarda Büyüme Üzerine Etkileri

oğlağın ilk ayağa kalkmaya dek geçirdiği süre ile plasenta ağırlığı arasında istatistiksel olarak önemli bir korelasyon bulunmaktadır ($p < 0.04$).

Çizelge 2'den de görülebileceği gibi çalışmadan elde edilen bulgulara göre canlılık puanı ile doğumdan sonra ilk defa anasını emmeye kadar geçen süre arasında negatif bir korelasyon gözlenmektedir. Canlılık puanı düştükçe doğumdan sonra ilk defa emmeye kadar geçen süre uzamaktadır ($p < 0.001$). Diğer özellikler arası korelasyon katsayıları istatistiksel olarak önemsizdir ($p > 0.05$).

Çizelge 2: Bazı doğum parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları (diyagonalin üstü) ve p değerleri (diyagonalin altı)

Özellikler	GS	DS	PA	CP	İAK	İE
GS		-0.08	0.18	0.01	0.18	0.09
DS	0.62		0.14	-0.04	-0.19	-0.10
PA	0.22	0.39		0.25	-0.33	-0.29
CP	0.94	0.81	0.09		-0.06	-0.57
İAK	0.26	0.54	0.04	0.74		0.26
İE	0.61	0.54	0.08	0.00	0.13	

GS: Gebelik Süresi, DS: Doğum Süresi, PA: Plasenta Ağırlığı, CP: Canlılık Puanı, İAK: İlk Ayağa Kalkma Zamanı, İE: İlk Emme Zamanı

Çizelge 3: Oğlaklarda ele alınan büyüme dönemi özelliklerinin gebelik süresi gruplarına ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}), bunların standart hataları (SE) ve p değerleri

Büyüme Dönemi Özellikleri	GS1		GS2		p
	\bar{X}	SE	\bar{X}	SE	
Doğum Ağırlığı, kg	3.89	0.11	3.97	0.12	0.59
Sütten Kesim Öncesi CAA, g/gün	204.68	7.49	176.98	8.53	0.01
SKÖ- Canlı Ağırlık Değişimi, kg	10.20	0.20	9.33	0.23	0.00
Sütten Kesim Ağırlığı, kg	14.92	0.60	13.47	0.71	0.11
Sütten Kesim Sonrası CAA, g/gün	129.56	8.61	117.78	10.49	0.35
SKS-Canlı Ağırlık Değişimi, kg	21.71	0.62	20.59	0.74	0.21

GS1= Gebelik Süresi 154 gün veya daha kısa olan grup, GS2: gebelik süresinin 154 günden daha uzun olan grup

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre gebelik süresi uzadıkça sütten kesim öncesi canlı ağırlık değişimi ve sütten kesim öncesi dönemdeki canlı ağırlık artışında azalma görülmektedir (Çizelge 3). Bu azalmanın istatistiksel olarak önemli olduğu gözlenmiştir ($p < 0.001$ ve $p < 0.01$).

Çizelge 4'te doğum süresi gruplarının büyüme dönemini tanımlama amacıyla alınan özelliklere etkisi görülmektedir. Buna göre keçilerde doğum süresinin büyüme özelliklerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0.01$).

Doğumdan hemen sonra yapılan gözlemlere göre oluşturulan canlılık puanının bu çalışmada büyümeyi tanımlama amacıyla alınan özellikler üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir (Çizelge 5) ($p > 0.01$). İstatistiksel olarak olmasa da canlılık puanı 10.5'ten büyük olan grupta doğum ağırlığı daha yüksektir, benzer şekilde bu oğlakların sütten kesim ağırlıklarının da yüksek olduğu gözlenmiştir.

Sütten kesim öncesi dönemde canlı ağırlık artışları canlılık puanı düşük olan grupta daha yüksek iken bu durum sütten kesim sonrası dönemde değişmiş ve canlılık puanı yüksek olan grup daha fazla ağırlık artışı göstermiştir. Sayısal olarak farklılık gösteren bu değerler, istatistiksel olarak önemsizdir ($p > 0.01$).

Oğlakların doğumdan sonra ayağa ilk defa kalkana dek geçen sürenin etkisi sütten kesim öncesi dönemde belirgin olarak gözlenmiştir (Çizelge 7). Söz konusu etmenin etkisi sütten kesim öncesi dönemdeki canlı ağırlık değişimine ve günlük canlı

ağırlık artışı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Çalışmada doğumdan sonra ilk emmeye kadar geçen sürenin ele alınan özellikler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$). Ancak sütten kesim öncesi dönemde ve sütten kesim sonrası dönemde gruplar arasında sayısal olarak bir farklılık söz konusudur (SKÖ-CAA İAK1 grubu için 188.27 g, İAK2 için 192.28 g; SKS-CAA İAK1 için 143.96 g ve İAK2 için 126.03 g).

Tartışma

Gebelik süresinin uzunluğu maternal, fötal, genetik ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Ana yaşı ilerledikçe gebelik süresi kısalmaktadır. Gebelik süresi, bir batındaki yavru sayısı, ırk, gebelik döneminde uygulanan besleme programı, aşım mevsimi ve sıcaklık gibi çevre faktörlerinden de etkilenmektedir (Hafez, 1993, Amoah ve ark., 1996). Keçilerde gebelik süresi için literatürde farklı bildirişlere rastlanmaktadır. Gall (1982) keçilerde gebelik süresini ortalama olarak 146-152 gün olarak bildirirken, Späth ve Thume (1997) ise 140-162 gün arasında değişebilen aralıklarda gebeliğin devam ettiğini bildirmektedir. Sambraus ve Wittmann (1989), çalışmalarında gebelik süresinin 146-157 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada gebelik süresi grupları oluşturulması sırasında yukarıda belirtilen literatür bildirimlerinin yanı sıra mevcut materyalin gösterdiği dağılımlar dikkate alınmış ve 154 günden kısa ve uzun olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Bu çalışmanın bulgularına göre gebelik süresinin uzaması ile oğlağın sütten kesim öncesi dönemde canlı ağırlık

değişimi ile bu dönemdeki canlı ağırlık artışında düşme gözlenirken, sütten kesim sonrası dönemde oğlaklar fark görülmemektedir (Çizelge 3). Uğur ve Savaş, (2002) erken yaşta sütten kesilen oğlakların ilk oğlaklamaya kadar olan dönemdeki bazı verim özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, 45 ve 60

günlük yaşta sütten kesimdeki ağırlık farklılıklarının üçüncü ve dördüncü aylık yaşlarda eşitlendiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4: Oğlaklarda ele alınan büyüme dönemi özelliklerinin doğum süresi gruplarına ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}), bunların standart hataları (SE) ve p değerleri

Büyüme Dönemi Özellikleri	DS1		DS2		DS3		P
	\bar{X}	SE	\bar{X}	SE	\bar{X}	SE	
Doğum Ağırlığı, kg	3.81	0.14	3.88	0.14	3.85	0.15	0.94
Sütten Kesim Öncesi CAA, g/gün	186.93	11.11	189.21	10.39	196.77	11.03	0.78
SKÖ- Canlı Ağırlık Değişimi, kg	9.83	0.31	9.85	0.29	9.79	0.33	0.98
Sütten Kesim Ağırlığı, kg	14.50	0.56	13.94	0.51	14.89	0.56	0.40
Sütten Kesim Sonrası CAA, g/gün	131.18	13.38	125.75	12.15	120.67	13.66	0.85
SKS- Canlı Ağırlık Değişimi, kg	21.38	0.99	20.99	0.90	21.58	0.98	0.88

DS1; doğum süresi 15 d veya 15 d'dan daha kısa süren oğlaklardan oluşan grup, DS2; doğum süresinin 15-24 d arasında değiştiği oğlakların oluşturduğu grup, DS3; doğumu 24 d'dan daha uzun olan oğlakların meydana getirdiği grup

Çizelge 5: Oğlaklarda ele alınan büyüme dönemi özelliklerinin canlılık puanı gruplarına ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}), bunların standart hataları (SE) ve p değerleri

Büyüme Dönemi Özellikleri	CP1		CP2		P
	\bar{X}	SE	\bar{X}	SE	
Doğum Ağırlığı, kg	3.87	0.12	3.97	0.10	0.51
Sütten Kesim Öncesi CAA, g/gün	196.69	9.39	189.95	7.67	0.55
SKÖ- Canlı Ağırlık Değişimi, kg	9.99	0.26	9.71	0.22	0.39
Sütten Kesim Ağırlığı, kg	13.89	0.74	14.63	0.64	0.42
Sütten Kesim Sonrası CAA, g/gün	115.17	10.33	131.29	8.53	0.19
SKS-Canlı Ağırlık Değişimi, kg	20.63	0.74	21.68	0.62	0.24

CP1 canlılık puanı 10.5'e eşit veya daha düşük olan oğlakların oluşturduğu grup; CP2; canlılık puanı 10.5'ten büyük olan oğlaklardan oluşan grup

Çizelge 2'de özetlenen değerlerde, ele alınan doğum parametreleri arasındaki korelasyonlara bakıldığında ilk ayağa kalkma süresi ile plasenta ağırlığı arasında önemli bir korelasyon olduğu gözlenmektedir (p<0.04). Doğumdan sonra ilk defa emene kadar geçen süre ile canlılık puanı arasında da negatif bir ilişki söz konusudur (p<0.001). Plasentanın ana karnında yavrunun beslenme, solunum gibi bazı temel fonksiyonlarını sağladığı göz önüne alınırsa ve canlılık puanı ile plasenta ağırlığı arasında ilişki olduğu dikkate alındığında (p<0.09), bu durum oğlakların ana karnında sağlıklı

bir gelişme gösterdikleri için daha erken ayağa kalktıkları şeklinde yorumlanabilir. Bu çalışmada plasenta ağırlığı ile ilk ayağa kalkma arasındaki korelasyonun önemli olması çoğuz doğumlarda plasenta ağırlığının yüksek olması ve kısmen doğum ağırlığı da düşük olan çoğuz oğlakların daha geç ayağa kalkmaları ile açıklanabilir. Çalışmada plasenta ağırlığı ikiz yada tekizler için ayrı ayrı alınmamıştır. Plasenta ağırlığının azalması, fötüsün ağırlık kaybına uğramasına neden olmaktadır.

Çizelge 6: Oğlaklarda ele alınan büyüme dönemi özelliklerinin doğumdan ilk ayağa kalkmaya kadar geçen süreden oluşturulan gruplara ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}), bunların standart hataları (SE) ve p değerleri

Büyüme Dönemi Özellikleri	İAK1		İAK2		P
	\bar{X}	SE	\bar{X}	SE	
Doğum Ağırlığı, kg	3.96	0.14	3.80	0.11	0.37
Sütten Kesim Öncesi CAA, g/gün	204.67	6.59	184.32	7.83	0.04
SKÖ- Canlı Ağırlık Değişimi, kg	10.12	0.23	9.47	0.27	0.05
Sütten Kesim Ağırlığı, kg	14.71	0.41	13.95	0.49	0.22
Sütten Kesim Sonrası CAA, g/gün	124.85	9.81	128.11	11.87	0.82
SKS-Canlı Ağırlık Değişimi, kg	21.40	0.72	21.13	0.87	0.79

İAK1; doğumdan sonra ilk 21 d veya 21 d'dan daha kısa sürede ayağa kalkan grup; İAK2; ayağa kalkmak için doğumdan sonra 21 d'dan daha uzun süreye gereksinim duyulan grup

Çalışmada doğumlar ortalama 27 d (± 26.24) içerisinde gerçekleşmiştir. Varyasyonun yüksek olması nedeni olarak ikiz doğumların her iki oğlağın doğum süresinin toplamı olarak kabul edilmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Dağılımlar dikkate alınarak oluşturulan gruplara göre büyüme özelliklerinin ortalama değerleri Çizelge 4'te gösterilmektedir. Çizelgede de verildiği gibi, doğum süresi gruplarının bu özellikler üzerinde önemli bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0.05$). Bu çalışma sırasında zor doğum ile karşılaşılma, doğumlar genelde normal seyrinde gerçekleşmiştir. Doğumu uzun süren bir oğlak doğumdan sonraki birkaç gün içerisinde kaybedilmiştir. Bu hayvanın canlılık puanının da düşük olduğu gözlenmektedir. Herpin ve ark. (1997) domuzlarda yürütülen bir çalışmada, doğum süresinin yavrunun solunuma başlamasında gecikmelere neden olacağından yaşama gücündeki düşüşler nedeniyle süten kesim öncesi dönemdeki kayıpların önde gelen nedenlerinden biri olarak göstermektedirler. Tambajong (2002), Boer keçilerinde doğum, emme davranışları ve süt parametrelerini araştırdığı çalışmada ilk sancıların başlamasından itibaren 131.8 d sonra doğumun gerçekleştiğini, ikiz doğumlarda ilk doğumdan 22.3 d sonra ikinci doğumun gözlemlendiğini bildirmiştir. İlk doğan oğlak doğumdan 28.8 d sonra ve ikinci doğan oğlak ise ortalama 36.3 d sonra ayağa kalkmıştır. 67.3 d sonra ilk doğan oğlak emmeye başlamış ve ikinci oğlak ise 72.2 d sonra emmiştir. Doğum süresi ile ilgili yapılan çalışmalarda doğum süresinin büyüme

özellikleri üzerine etkilerinin araştırılmasını konu alan bir araştırmaya rastlanmamıştır. Daha çok sürenin uzunluğu üzerinde durulmuş, ancak bunun sonuçları üzerinde durulmamıştır.

Doğumdan sonraki bazı özelliklerin gözlenerek bir puanlama yapılması yoluyla canlılığın ölçülebilir bir özellik haline getirilmesi konusunda keçilerde yürütülmüş bir çalışmaya rastlanmamakla beraber, kuzularda ve yeni doğan domuzlarda farklı kriterler kullanılarak yapılan araştırmalar mevcuttur (Werning, 1993; Herpin ve ark., 1997; Wollny, 2000; Leenhouders ve ark., 2001). Herpin ve ark., (1997) domuzlarda yürüttükleri çalışmada canlılık puanı düşük olan hayvanların memeye ulaşma sürelerinde uzama ve 10 günlük yaşta ise yaşama gücünün daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Wollny (2000) kuzularda canlılık puanı ile hayvanın kaybedilmesi ve sağlık statüsü ile ilgili bazı özellikler arasındaki korelasyonu incelemiş, ancak istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmadığını bildirmiştir. Kuzularda canlılık puanı ortalama 9.77 (± 1.36) olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada canlılık puanı en düşük olan oğlak doğumdan sonraki bir hafta içerisinde ölmüştür, diğerleri arasında da canlılık puanı arasında ekstrem bir farklılık gözlenmemiştir. Küçükbaş hayvanlarda canlılık puanından daha fazla faydalanabilmek için diğer özelliklerle ilişkisinin çalışıldığı çok sayıda araştırmaya gereksinim duyulmaktadır

Çizelge 7: Oğlaklarda ele alınan büyüme dönemi özelliklerinin doğumdan ilk emmeye kadar geçen süreden oluşturulan gruplara ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}), bunların standart hataları (SE) ve p değerleri

Büyüme Dönemi Özellikleri	İE1		İE2		P
	\bar{X}	SE	\bar{X}	SE	
Doğum Ağırlığı, kg	3.94	0.11	3.79	0.13	0.35
Sütten Kesim Öncesi CAA, g/gün	188.27	10.52	192.28	8.56	0.75
SKÖ- Canlı Ağırlık Değişimi, kg	9.74	0.29	9.85	0.24	0.75
Sütten Kesim Ağırlığı, kg	14.57	0.55	14.67	0.45	0.88
Sütten Kesim Sonrası CAA, g/gün	143.96	12.11	126.03	10.09	0.20
SKS-Canlı Ağırlık Değişimi, kg	22.11	0.89	21.72	0.73	0.70

İE1; doğumdan sonra ilk 40 d veya 40 d'dan daha kısa sürede emen grup; İE2; memeye ulaşıp emmek için doğumdan sonra 40 d'dan daha uzun süreye gereksinim duyulan grup

Oğlakların doğumdan sonra ayağa kalktıkları sürenin kısa olması, memeyi arama ve memeye ulaşma için gerekli sürenin de kısalmada etkilidir. Erken sürede ayağa kalkan oğlaklar, daha önce memeye ulaşabileceklerdir. Bu çalışmanın bulgularına bakıldığında doğumdan sonra ilk ayağa kalkma süresi ile doğumdan sonra ilk defa memeye ulaşıp emmeye kadar geçen süre arasındaki korelasyon istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p=0.13$) (Çizelge 2). Bu durum oğlakların doğum ağırlıkları ve canlılıkları arasında çok büyük farklılıkların gözlenmemesi, doğumların sürü

koşullarında değil ayrı doğum bölmelerinde gerçekleşmesi nedeniyle daha kontrollü bir çevrede meydana gelmesi ile açıklanabilir. Çok zayıf veya çok ağır oğlakların uterus içindeki ortamdan dış dünyaya uyum sağlamalarının biraz daha uzun sürdüğü kabul edilirse, ayağa kalkmaları ve dolayısıyla memeye ulaşmaları da daha uzun sürecektir. Lickliter (1985), keçiler üzerine yaptığı çalışmada, oğlakların büyük çoğunluğunun (% 62) doğumdan sonraki 15 dakika içinde ayağa kalktıklarını ve % 77'sinin ise doğumdan sonraki bir saat içinde emmeye başladıklarını bildirmiştir.

Bajcsy ve ark. (1998) yaptıkları bir çalışmada buzağuların ortalama olarak 61 d içinde kolostrum almaya başladıklarını ve buzağı büyümede etkili etmenlerden biri olarak doğumdan sonraki ilk emme zamanını göstermişlerdir. Doğumdan hemen sonra ağız sütünün alınması ile yaşama gücünün arasındaki pozitif ilişki veya yavrunun anasını emdiği süre başka araştırmalara da konu olmuştur (Tambajong, 2002; Sambraus ve Wittman, 1989). Ancak doğumdan sonra ilk defa ayağa kalkmaya kadar geçen süre veya doğumdan sonra oğlağın ilk emmeye başladığı sürenin oğlağın büyüme özellikleri üzerine etkisi araştırılmamıştır. Bu çalışmada erken sürede ayağa kalkan oğlakların geç ayağa kalkan oğlaklara göre sütten kesim öncesi dönemdeki canlı ağırlık değişimleri (10.12-9.47 kg) ve günlük canlı ağırlık artışları (204.67-184.32 g/gün) arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 6). Ancak sütten kesim sonrası dönemde bu açık kapatılmıştır. Çizelge 7'ye bakıldığında ise ilk defa emme zamanında sütten kesim sonrası dönemdeki günlük canlı ağırlık artışı gruplar arasında sayısal olarak farklılık göstermektedir ($\bar{I}E_1=143.96$ g/gün, $\bar{I}E_2=126.03$ g/gün). Geç emen oğlakların doğum ağırlıkları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemsiz olmakla beraber daha düşük olduğu görülmektedir ($p>0.05$).

Sonuç

Canlılık puanı subjektif bir özellik olmasına rağmen doğum sonrası oğlağın genel olarak değerlendirilmesi açısından iyi bir parametredir. Ancak söz konusu parametre üzerinde çok yönlü olarak çalışılarak, farklı durumlar için skalada yer alan değerlendirme noktaları geliştirilmelidir. Çok sayıda hayvanla yapılacak çalışmalar sonucunda, oğlağın doğumdan sonraki yaşamı ile canlılık puanı arasındaki ilişkiler daha açık olarak ortaya konmalıdır.

Çalışmanın diğer bir sonucu oğlağın doğumdan sonra ayağa kalkana kadar geçen sürenin özellikle sütten kesim öncesi büyümesinde etkili olmasıdır. Yani ayağa kalkma süresi yavrunun genel anlamda "güçü" konusunda fikir vermektedir.

Kaynaklar

- Amoah, E. A., S. Gelaye, P. Guthrie, C. E. Rexroad, Jr., 1996. Breeding Season and Aspects of Reproduction of Female Goats. J. Anim. Sci. 1996. 74:723-728.
- Bajcsy AC, I., Szoke, C. Hartmann, 1998. Data to improve the efficiency of calf rearing. Magyar Allatorvosok Lapja, 120 (7): 401-406.
- Hafez, E.S.E., 1993. Reproduction in farm animals. 6. Edition. Lea&Febiger, Philadelphia.
- Haupt, K. A., 2000. Small Animal Maternal Behaviour and its Aberrations: In Recent Advances in companion Animal Behaviour Problems. International Veterinary Information Service, Ithana, New York, USA.

Herpin, P., J.C. Hulin, M. Fillaut, J. Gauthier, J. Le Dividich, 1997. L'hypoxie de parturition fréquence et incidence sur la viabilité du porc nouveau-né. Journées Rech. Porcine en France, 29, 59-66.

Gall, C., 1982. Ziegenzucht. Ulmer Verlag. pp:307.

Lawrence, T.L.J., V.R. Fowler, 2002. Prenatal and Postnatal Growth. Growth of Farm Animals, CAB International, 2nd Edition.

Leenhouders, J. I., C. A. de Almeida Ju'nior, E. F. Knol, T. van der Lende, 2001. Progress of farrowing and early postnatal pig behavior in relation to genetic merit for pig survival. J. Anim. Sci. 2001. 79:1416-1422.

Lickliter, R.E., 1985. Behaviour associated with parturition in the domestic goat. Applied Animal Behaviour Sci. 13(4):335-345.

Sambraus, H.H., M. Wittmann, 1989. Beobachtungen zu Geburtsablauf und Saugverhalten von Ziegen. Tierärztliche Prax. 17:359-365.

SAS Institute Inc., 1996. User's Guide. Version 6.07, Cary, NC, USA.

Späth, H., O. Thume, 1997. Ziegen halten. Ulmer Verlag. pp. 216.

Tambajong, 2002. Geburt, Saugverhalten und Milchparameter bei Burenziegen. Dissertation, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Georg-August Universität, Göttingen, p. 157.

Uğur, F., T. Savaş, 2002. Sütten erken kesilen Saanen Oğlaklarının ilk oğlaklamaya kadar olan dönemde bazı verim özellikleri. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 14-16 Ekim, Ankara.

Werning, D.K., 1993. Untersuchungen zur Entwicklung von Lämmern bei herkömmlicher und mutterloser Aufzucht unter besonderer Berücksichtigung des Immunstatus. Diss.med.vet, Freie Universität Berlin

Wollny, T., 2000. Mutterlose Aufzucht von Heidschnuckenlämmern unter besonderer Berücksichtigung der Anwendung eines Tränkeautomaten. Dissertation, 181.

Yetiştirici Koşullarında Kıvırcık Koyunların Süt Verim Yetenekleri*

Murat Yılmaz¹

Tufan Altın

Özet: Ülkemizde koyun ırklarının tanımlanması, verim düzeylerinin belirlenmesi ve artırılması yönünde yapılan çalışmalar genellikle kamu işletmelerinde yapılmıştır. Üretici koşulları ve bu koşullardaki mevcut ırkların performanslarının tanımlanması yönündeki çalışmalar yetersiz sayılabilir. Üretici koşullarındaki üretim deseni ve koyunlarımızın bu koşullardaki verim düzeyleri bilinmeksizin yapılacak ıslah çalışmalarının koyun yetiştiricisine ve ülkemiz koyuncululuğuna ne derece katkı sağlayacağı tartışmalı olacaktır. Yetiştirici koşullarında Kıvırcık koyunların süt verim yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, günlük ortalama süt verimi, laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi sırasıyla, 446.2 ml, 207.3 gün ve 93.08 litre bulunmuştur. Bunun yanında, kuzunun emdiği toplam süt miktarı, toplam emilen gün sayısı, toplam sağılan süt miktarı ve toplam sağım yapılan gün sayısı sırasıyla, 49.99 litre, 111.2 gün, 44.80 litre ve 96.1 gün olarak belirlenmiştir. Laktasyon süt verimi ve süresi ile emilen süt miktarı açısından işletme, günlük ortalama süt verimi ve laktasyon süresi ile sağılan süt miktarı açısından ise kuzulama dönemi önemli birer varyasyon kaynağı olmuşlardır. Yetiştirici koşullarının da ayrıntılı olarak tanımlandığı bu çalışma sonucunda, koyunculuk işletmelerinin ekonomik koşullarının, işletmelerdeki yıllık koyun üretim planını etkilediği gözlenmiştir. Süt sağımına kuzular pazarlandıktan sonra başladığından, koyun gelirleri arasında ilk sırada yer alan kuzu satışlarının koyunlardan sağılan süt miktarını doğrudan etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kıvırcık, süt verimi, yetiştirici koşulları

Milk Yields of Kıvırcık Sheep in the Extensive Farm Conditions

Abstract: Researches regarding defining sheep breeds, determining and increasing their yields were generally done in the state farms of Turkey. However, studies for determining performance of breeds reared in the extensive farm conditions were limited. Any breeding strategies applied without knowing production designs of farmers and yields of sheep breeds in the extensive conditions will be not successful. This study has been carried out to determine milk yield characteristics of Kıvırcık sheep in rural farm condition. The average daily milk yield, the length of lactation and lactation milk yield were found 446.2 ml, 207.3 day and 93.08 l. respectively. The amount of milk suckled by lamb and suckling length, amount of milk obtained from hand milking and length of milking period were found 49.99 l. and 111.2 day, 44.80 l. and 96.1 day, respectively. The effect of farm for lactation milk yield, lactation length and suckling milk yield; and the effect of month of lambing for average milk yield per day, lactation length and hand milking yield were found statistically significant. The results of this research showed that economical conditions of sheep breeders affected by the yearly sheep production plan. Also, it is observed that milk yield from sheep were affected by lamb sale, which is the main income source in sheep production in Aydın province. When the milk price is high in the market, the income in sheep production can be improved by increasing milk yield in the extended milking period.

Key words: Kıvırcık, milk yield, rural farm condition

Giriş

Akdeniz ülkeleri başta olmak üzere, Türkiye, Yunanistan, İtalya, Fransa, Doğu Avrupa ülkeleri ve İsrail koyun sütü üretiminde ilk sırada yer alırlar. Dünyada genel olarak koyun sütünün büyük bir bölümü peynir ve yoğurt yapımında kullanılır. Süt üretiminin çoğunluğu ekstansif koşullarda gerçekleştirilmekte ve genellikle elle sağım yöntemi uygulanmaktadır. (ISSIN, 2001; Gootwine et al. 2001). Süt üretiminin önemli olduğu Akdeniz havzası içerisinde, genellikle geleneksel yetiştiricilik yapılmakta ve bölgesel yetiştirme farklılıkları gözlenmektedir (Thomas, 1999; Boyazoglu ve Morand, 2001; Barillet, 2001). Son 20 yılda koyuncululuğa yönelik, özellikle Akdeniz havzasının kuzey kısmında, kayıt sistemlerinde basitleştirme ve ekonomikleştirme, iyi planlanmış doğal çiftleştirmenin kullanımı ve suni tohumlama yöntemini içeren bu gelişmelerle birlikte bölgesel genetik ıslah planlamaları uygulanmaktadır. Buna ek olarak, meraların geliştirilmesi, üremenin kontrolü ve sağım mekanizasyonuna yönelik ileri teknikler geliştirilmiştir (Boyazoglu,1991; Ugarte, 2001; Barillet,1997; Barillet, 2001).

Son verilere göre, Ülkemizdeki koyun varlığı yaklaşık 27 milyon baştır (FAO,2003). 1995 yılı itibarıyla dünyada en fazla koyun sütü üretimi yapan ilk 15 ülke arasında Türkiye ilk sırada yer alırken bu gün Çin ve İtalya'dan sonra 3. sıraya gerilemiştir (Simm, 1998; FAO,2003).

Yerli hayvanlarımızın düşük olan verimlerinin artırılması amacıyla uzun yıllardan beri gerek üniversiteler gerekse Tarım Bakanlığı kuruluşlarında koyun ıslahına ilişkin çalışmalar yürütülmektedir. Bu etkinlikler küçümsenemez. Ancak Türkiye hayvancılığının geliştirilmesine yönelik yapıla gelen çalışmaların beklenen başarıyı gösterdiği söylenemez (Karaca ve ark., 1998b). Oysa bilgi birikimi ve çağdaş üretim araçları anlamında küçümsenmeyecek gelişmeler vardır. Temel sorun bilgi birikimi ve çağdaş üretim araçlarının sahaya aktarılamamasıdır (Kaymakçı ve ark., 1995). Ülkemizde koyuncululukla ilgili çalışmalar genellikle koşulları yetiştiricilerinkinden daha iyi olan kamu kuruluşlarında yoğunlaşmıştır. Yine bu çalışmaların çoğunda koyunların verim performansları ve bu verimlere bazı sistematik çevre faktörlerinin etkileri ortaya konmuştur.

* Yüksek Lisans tezinden özetlenen bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (ZRF-02002)

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Aydın

Yetiştirici koşullarında benzer çalışmalar son derece sınırlıdır. Doğrudan yetiştirici koşullarında yerli koyun ırklarımızın performansları ile morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi yanında yetiştirme alt yapısı ve yetiştirici eğilimlerinin belirlenmesine yönelik araştırmalar daha etkin hayvancılık politikalarının ortaya konmasını sağlayacaktır (Gökdal ve ark., 2000; Karaca ve ark., 2003). Mevcut yerli ırkların performansları ve yetiştirilme koşulları, yöresel ve bölgesel özellikleri ile sosyal yapıyı esas almayan bir yaklaşımın başarılı olması düşünülemez (Karaca ve ark., 1996). Yetiştirici koşullarında yapılan çeşitli araştırma sonuçlarına dayalı olarak geleneksel üretim alt yapısı, yetiştirici beklenti ve yönelimlerine aykırı olmayan bir ıslah programının şekillendirilmesi başarıyı sağlayacak temel adım olacaktır (Karaca ve ark., 1998a). Hayvancılık işletmeleri arasında çoğunlukta olan küçük aile işletmelerinin modern kabul edilen yetiştirme tekniği ve anlayışına aykırı oldukları bir gerçek olup, bu işletmelerde geleneksel yetiştirme motifleri ağırlıktadır (Karaca ve ark. 1999c). Yerli koyunlarımızın verimlerinin belli bir verim düzeyine çıkartılabilmesi için kendi yetiştirme koşulları içinde seleksiyona tabi tutmak, hangi verim yönleri ekonomik olarak değer kazanıyorsa onlara ağırlık vermek ve çevre koşullarına mümkün olduğunca iyileştirmek, bu çalışmalarını sadece devlet kurumlarında değil halk sürülerinde yapma olanaklarını yaratacak organizasyonları ve özellikle yetiştirme derneklerini kurmak gerekir (Kaymakçı ve Sönmez 1996).

Batı Anadolu'da koyunculuk, küçük aile işletmelerinde, diğer bitkisel ve hayvansal üretim etkinlikleri yanında birkaç başı geçmeyecek biçimde yada otlatma alanları olan köylerde çoban olarak tanımlanan yetiştiriciler tarafından başlıca uğraş olarak yapılmaktadır (Karaca ve ark. 1998b). Koyun yetiştiriciliği büyük ölçüde ortak meraya bağımlı olarak geleneksel üretim teknikleriyle yapılır. Koyun varlığının en büyük kısmını yerli ve kombine verim yönlü, ıslah edilmemiş olarak nitelendirilen ırklar oluşturur (Kaymakçı ve ark., 1995). Aydın yöresindeki yetiştiriciler süt ve kuzu gelirlerini arttırmak için son yıllarda Kıvırcık ve Sakız ırklarını devreye sokmuşlardır. Ancak yapılan melezlemeler belirli bir sistem dahilinde olmamıştır. Koşulları iyi olan yerlerde Sakız melezleri ağırlık kazanırken, koşulları biraz daha kötü ve dağlık yerlerde ağırlıklı olarak Kıvırcık yetiştirilmektedir. Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) 1994 yılında başlanan Aydın ili koyunculuk alt yapısına ilişkin çalışmalar sonucunda yetiştirici katılımı sağlanarak hayata geçirilen bir ıslah programıdır. Koyun yetiştiricileriyle gönüllü işbirliği ve dayanışmayla ortaya çıkan bu yapı, yöresel desteklerle güçlenerek iki ayrı seleksiyon planının devreye girmesini sağlamıştır. Birincisi, döl verimi yüksek endüstriyel üretime uygun sentetik bir koyun tipi (Karya) oluşumunu öngörmektedir. (Karaca, ve ark.

,1998a) Diğeri ise yöresel Kıvırcık sürülerinin başta gelişme özellikleri olmak üzere verim özellikleri bakımından ıslah edilmesi amacına yöneliktir. Yetiştirici koşullarında yapılan çeşitli araştırma sonuçlarına dayalı olarak, geleneksel üretim alt yapısı, yetiştirici beklenti ve yöntemlerine aykırı olmayan bu ıslah programıyla aynı zamanda bilgi birikimi, çağdaş üretim araçları ve koyunculukta kullanılan bilimsel ve teknolojik gelişmeler sahaya aktararak üreticinin yararlanabilmesi için gerekli tüm çabalar gösterilmektedir. Bu programa katılan koyun yetiştiricileri, 2002 yılı içerisinde Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) Gönüllüler Derneği altında örgütlenerek, gelecek yıllarda mevcut koşullara uygun ve yüksek verim yeteneğine sahip damızlık koyun yetiştiricisi olabilmek için diğer yetiştiricilerle bu gelişmeleri paylaşma yolunda çok önemli bir adım atmışlardır.

Kıvırcık, Batı Anadolu'nun sahile yakın bölgeleri ile Trakya'nın en önemli koyun ırkıdır (Sönmez ve ark., 1971; Özcan, 1990). Kıvırcık ırkı koyunlarda renk genelde beyaz olup, kuyruk yağsız ve ince uzundur. Eti, Türkiye koyunları içinde lezzet ve kalite bakımından ilk sırayı alır. Canlı ağırlık ergin koyunlarda 40-50 kg kadardır. Başta Trakya'da olmak üzere peynir ve yoğurt yapımı sebebiyle süt ön planda yer alır. Kuzunun emdiği hariç, 45-50 kg süt verir. Bu ırk birçok yeni koyun tipinin oluşturulmasında kullanılmıştır (Sönmez ve ark., 1971; Alpaz ve ark., 1972; Özcan, 1990; Karaca ve Cemal, 1998).

Koçarlı yöresindeki Kıvırcık koyunlarının süt verimlerini arttırmaya yönelik yapılacak çalışmalarda bu ırkın mevcut koşullardaki süt verimlerinin bilinmesi ilk aşamayı oluşturacaktır. Yerli ırklar içerisinde en iyi et kalitesine sahip Kıvırcığın süt verimi, kuzu gelişimi ve et üretimini doğrudan etkilemesi açısından da önemlidir. Koçarlı yöresi Kıvırcık koyunlarında yetiştirici koşullarında yapılan bu araştırmada;

1. Koyunların başta laktasyon süt verimleri olmak üzere, laktasyon süresi ve günlük ortalama süt verimi gibi özelliklerini belirlemek,
2. Süt verim özellikleri üzerine etkili yaş, kuzulama şekli, işletme gibi faktörlerin etkilerini ortaya koymak,
3. Bölge yetiştirici koşullarını tanımlayabilmek ve diğer çalışmalara temel oluşturacak bilgileri ortaya koymak amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın hayvan materyalini Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP)'na üye Aydın ili Koçarlı ilçesi Kasaplı köyündeki 3 yetiştirici sürüsündeki toplam 115 baş Kıvırcık koyun oluşturmuştur. Bu sürüler daha önceden ADÜ-GKYP dahilinde kontrol altına

alınarak numaralanmıştır. Koyunların yaşları ADÜ-GKYP kapsamında tutulan işletme kayıtlarından tespit edilmiştir. Yine, doğum kayıtları da bu yapılanma öngörülerini çerçevesinde yetiştiriciler tarafından tutulmuştur.

Yöntem

Genel olarak işletmelerdeki koyunlar, kuzular sütten kesildikten sonra sağılmaya başlanmaktadır. Ancak bazı işletmeler sütten kesime bir ay kala günde tek sağıma başlamışlardır. İklim koşullarına da bağlı olarak bazı günlerde birinci ve üçüncü işletmeler ihtiyaç doğrultusunda akşam sağımları yapmışlardır. Kuzular, 1., 2. ve 3. işletmelerde sırasıyla 101, 83 ve 150 günlük yaşlarda sütten kesilmiştir.

Koyunların doğumla birlikte doğum tarihi ve kuzulama şekli gibi bilgileri kaydedilmiştir. Doğumlardan ortalama bir ay sonra süt verim denetimlerine başlanmış ve 3 haftada bir, sabah ve akşam olmak üzere günde iki sağım esasına göre süt verim denetimi yapılmıştır. Denetimler 5 ml duyarlılıkta ölçü silindiri kullanılarak yapılmıştır. Denetimler koyunlar 100 ml süt vermeye başladığı döneme kadar devam etmiştir. Elle sağım yöntemi uygulanarak her işletmede hayvanları sürekli sağan çobanlar tarafından kontrol sağımları gerçekleştirilmiştir. Hastalanan, laktasyonu tamamlayamadan ölen yada satılan, emzirme döneminde kuzusu ölen koyunların verim kayıtları analize dahil edilmemiştir. Her sağımda memesi körelen yada problemi olan hayvanlar not edilmiştir.

Emzirme döneminde koyunlar ile kuzular süt denetiminin yapılacağı günden önceki akşam saat 18-19 da ayrılarak ayrı bölmelere alınmıştır. Ertesi gün saat 8:30 da süt denetimine başlanılmıştır. Akşam denetimlerine saat 16:30' da başlanılmıştır. Gündüzlerin uzamasıyla birlikte akşam denetimleri de daha geç saatlere kaydırılmıştır. Akşam sağımından sonra kuzuların analarını emmelerine izin verilmiştir. Yetiştiriciler, sütten kesim için kuzuları analarından ayırdıkları gün, dağlık bölgeye kuzuları götürmüş ve analarına uzak bu alanda yaklaşık 10-15 gün süre otlatarak analarını unutmaları sağlanmıştır.

Laktasyon sonunda süt verim özelliklerinin tahmin edilmesinde, en yaygın olarak kullanılan Hollanda yöntemi kullanılmıştır (Özcan, 1990).

Süt verim özelliklerinden, laktasyon süt verimi (LSV), laktasyon süresi (LS) ve günlük ortalama süt veriminin (GOSV) analizinde,

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijklm}$$

Emilen süt miktarlarının analizinde

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + b_1 (X_{ijkl} - \bar{X}) + e_{ijklm}$$

Sağılan süt miktarlarının analizinde

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + b_2 (Z_{ijkl} - \bar{Z}) + e_{ijklm}$$

şeklinde birer matematik model kullanılmıştır.

Matematik modellerde;

- Y_{ijklm} : i. işletme j.yaş k. kuzulama şekli l. dönemde doğuran bir koyunun süt verim özelliğini
 μ : Populasyonun beklenen ortalaması
 a_i : İşletmenin etkisini (k= 1,2,3; 1.,2 ve 3. işletme)
 b_j : Yaşın etkisini (j=1,2,3,4,5,6,7 2.,3.,4.,5., 6., 7. ve ≥ 8 yaşlar)
 c_k : Kuzulama şeklinin etkisini (k=1,2; tek ve çoğuz)
 d_l : Kuzulama döneminin etkisini (l = 1, 2, 3; Ekim, Kasım ve Aralık)
 B_1 : Emilen süt miktarının emzirme süresine göre regresyon katsayısını
 B_2 : Sağılan süt miktarının sağım süresine göre regresyon katsayısını
 X_{ijklm} : Herhangi bir koyunun kuzusunu emzirme süresi (gün)
 Z_{ijklm} : Herhangi bir koyunun sağım süresi (gün)
 \bar{X} : Koyunlarda emzirme süresinin (kuzuların sütten kesim yaşı) aritmetik ortalamasını (gün)
 \bar{Z} : Koyunlarda sağım süresinin aritmetik ortalamasını (gün)
 e_{ijklm} : Bağımsız ve şansa bağlı hatayı göstermektedir.

Elde edilen verilerin istatistiki analizleri, yukarıda yazılan modeller esas alınarak Harvey (1990) tarafından yazılan En-küçük kareler programı kullanılarak yapılmıştır. Bir faktör içindeki grupların birbiriyle farkını ortaya koymak için ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Bulgular

İşletmelerin ekonomik koşulları işletmelerdeki yıllık koyun üretim planını etkilemektedir. Koyunculuk gelirleri arasında döl veriminin birinci sırada yer alması, kuzu satışlarının erken yada geç yapılması, işletmeler arasında veya aynı işletme içinde yıldan yıla farklı üretim planlamalarına neden olduğu gözlenmiştir. Bunun sonucunda, İşletmeler arasında kuzuların sütten kesim dönemleri, sağıma tek sağımla veya çift sağımla başlama, sağım süreleri bakımından farklılıklara neden olduğu tespit edilmiştir. Bütün işletmelerde ortalama 3-4 aylık bir emme periyodu uygulandığı, ana geçim kaynağı koyunculuk olan işletmelerin Kurban Bayramına yetişmesi durumunda kuzularını pazarladıkları (19-30 kg) ve günde iki sağım uygulamasına geçtikleri gözlenirken, bazı işletmelerin ise yeterli damızlık dişileri seçtikten sonra geriye kalan kuzuların bir kısmını toplu satarken bir kısmını da yıl içerisinde ihtiyaç doğrultusunda pazarladığı gözlenmiştir. Bu işletmelerde satılan kuzuların anaları kısa bir dönem yalnız sabah sütünün sağıldığı daha sonra

tüm sürüyle birlikte iki sağım uygulamasına geçildiği tespit edilmiştir. Ekonomik durumu iyi olan işletmelerde bir sonraki yıl için kurbanlık döneminde erkek hayvanlar sürüden ayrılarak besiyeye alınırken, dişiler bir sonraki yıl için damızlığa bırakılır. Uygun görülmeyen dişi kuzular sürüden ayıklanır. Yine bu işletmeler ekonomik olarak daha iyi olmaları nedeniyle sağılan sütü peynir yaparak pazarladıklarından süt üretiminden daha fazla gelir sağlarken, diğer işletmeler kışın yem ve diğer girdiler için mandıralardan avans almaları nedeniyle sütü mandıracının belirlediği fiyattan pazarladıkları gözlenmiştir.

Genel olarak gerek araştırmaların yapıldığı işletmeler gerekse diğer işletmelerdeki gözlemlerde, bölge koyun yetiştiricilerinin Mart ortası, en geç Nisan sonuna kadar sağıma başladıkları gözlenmiştir. Sağım periyodunun başlama tarihindeki etkili en önemli faktörler, ilkbaharda meranın durumu, hava sıcaklığı ve sütün pazarlama fiyatıdır. Tüm işletmelerde sağımlar elle yapılmaktadır. 1. işletme kotra yöntemi ile diğer yetiştiriciler ise sürü içerisinde koyunları yakalayıp sağım yapmaktadırlar. Sağımlarda genel olarak bütün yetiştiricilerin karşılaştığı sakıntılardan biri hasat sonrası tarlalarda otlatılan koyunların yapağılarına yapışan dikenlerden (pıtrak) dolayı sağımçıya güçlük çıkarması ve daha önemlisi bu dikenlerin memelerde yaralanmalara ve körelmelere yol açmasıdır. İkinci güçlük ise ilk defa sağılacak, ilk

doğumunu gerçekleştirmiş koyunların sağımda sağımçıya güçlük çıkarmasıdır.

Koyunlarda Süt Verim Özellikleri

Koyunlarda günlük ortalama süt verimi (GOSV), laktasyon süresi (LS) ve laktasyon süt verimine (LSV) ilişkin sonuçlar Çizelge 1'de özetlenmiştir. Kıvırcık koyunlarının genel olarak günlük ortalama süt verimi 446 ml, laktasyon süresi 207 gün ve laktasyon süt verimi 93 l olarak bulunmuştur. GOSV bakımından önemli olmasa da, LS ve LSV bakımından işletmeler arasındaki farklılıklar çok önemlidir. Bu sonuç 2 no'lu işletmede bu özellikler bakımından hayvanların performansların diğer işletmelere göre daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Süt verim özellikleri açısından kuzulama şekli ve koyun yaşı önemli bir varyasyon kaynağı olmamasına karşılık 2 ve 8 yaşlı koyunlarda GOSV ve LSV'nin daha düşük olduğu söylenebilir. Kuzulama ayı GOSV ve LS için istatistiki olarak çok önemli bir etmen olarak görülmektedir. Ekim ayından itibaren Kasım ve Aralık aylarına doğru doğum zamanı ilerledikçe LS'nin kısalmasına rağmen GOSV ve buna bağlı olarak da LSV'nin önemli derecede arttığı görülmektedir.

Çizelge 1. Koyunlarda süt verim özelliklerine ilişkin En-küçük kareler ortalama ve standart hataları

Sınıflama	N	Günlük Ortalama Süt Verimi (ml)	Laktasyon Süresi (gün)	Laktasyon Süt Verimi (l)
İşletme			**	**
1	55	455.0±22.9	223.6±5.7 ^a	103.10±5.58 ^a
2	31	424.4±29.9	182.5±7.5 ^b	78.78±7.29 ^b
3	29	459.3±26.5	215.8±6.6 ^a	97.37±6.44 ^a
Yaş				
2	14	389.6±35.4 ^d	204.6±8.9	80.59±8.61 ^b
3	13	447.2±37.1 ^{bcd}	217.5±9.3	97.98±9.02 ^{ab}
4	12	505.4±35.8 ^{ab}	211.1±9.0	106.54±8.71 ^a
5	6	552.2±46.5 ^a	202.4±6.6	91.26±11.31 ^{ab}
6	23	473.8±26.1 ^{abc}	212.9±6.6	100.66±6.35 ^{ab}
7	29	450.0±22.6 ^{bcd}	202.8±5.5	90.95±5.35 ^{ab}
≥8	18	405.5±30.1 ^{cd}	199.7±7.6	83.59±6.80 ^b
Kuzulama Şekli				
Tek	99	430.5±13.9	201.1±3.5	87.40±3.38
Çoğuz	16	462.0±32.1	213.5±8.1	98.75±7.81
Doğum Dönemi		**	**	
Ekim	36	367.7±22.3 ^c	214.3±5.6 ^a	81.96±4.32 ^b
Kasım	35	450.0±25.1 ^b	215.4±6.3 ^a	96.70±6.09 ^a
Aralık ve sonrası	44	521.1±28.6 ^a	192.1±7.0 ^b	100.58±6.95 ^a
GENEL	115	446.2±17.8	207.3±4.4	93.08±4.32

** : p < 0.01; ^{a, b, c, d} : Faktör içi değişik harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p < 0.05)

Emzirme ve Sağım Dönemi Süt Verimi

Koyunlarda emzirme ve sağım dönemi süt verimine ilişkin sonuçlar Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Kıvırcık koyunlarda ortalama 111 günlük emzirme sürecinde kuzunun emdiği süt miktarı 49.99 l, ortalama 96 günlük sağım döneminde sağılan süt miktarı 44.80 l olarak tespit edilmiştir. Toplam süt üretiminin yarısından fazlası kuzu tarafından emilmiştir.

Emilen süt miktarı için işletmeler arasında süttan kesim yaşına bağlı olarak istatistik olarak önemli farklılıklar söz konusudur. Sağılan süt miktarı ise doğum dönemi tarafından etkilenmiştir. Sağılan ve emilen süt miktarı LSV'de olduğu gibi Ekim ayından

Aralık ayına doğru artmıştır. Doğal olarak emme süresi ve sağım süreleri emilen süt ve sağılan süt verimlerini etkilemiştir.

Çizelge 2. Kuzu tarafından emilen ve süttan kesim sonrası koyunlardan sağılan süt miktarlarına ilişkin En-küçük kareler ortalama ve standart hataları

Sınıflama	N	Emilen Süt (l)	Sağılan Süt (l)
İşletme		*	
1	51	49.85±3.52 ^c	43.10±2.89
2	31	38.74±5.14 ^b	44.88±3.44
3	23	61.41±4.98 ^a	46.42±3.70
Yaş			
2	10	47.36±5.12 ^b	35.17±4.60 ^b
3	13	50.80±4.70 ^{ab}	42.60±4.21 ^{ab}
4	11	54.22±4.80 ^a	51.25±4.22 ^a
5	5	48.99±6.34 ^{ab}	47.32±5.60 ^a
6	22	52.05±3.35 ^{ab}	46.98±2.93 ^a
7	27	50.44±2.89 ^{ab}	46.20±2.54 ^a
≥8	17	46.13±3.94 ^b	44.06±3.49 ^{ab}
Kuzulama Şekli			
Tek	89	50.50±2.15	42.97±1.80
Çoğuz	16	49.66±3.24	46.62±3.57
Doğum Dönemi		*	
Ekim	36	41.29±3.77 ^c	38.28±2.77 ^c
Kasım	33	51.07±3.28 ^b	44.09±2.95 ^b
≥Aralık	36	57.64±4.53 ^a	52.01±3.69 ^a
Regresyon (Linear)			
Emme süresi (gün)	-	0.265±0.108*	-
Sağım süresi (gün)	-	-	0.530±0.482**
GENEL	105	49.99±2.34	44.80±2.06

*: p<0.05; **: p<0.01; ^{a,b,c}: Faktör içi değişik harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p<0.05);

TARTIŞMA VE SONUÇ

Günlük Ortalama Süt Verimi

Bu araştırmada Kıvırcık koyunlarının genel olarak günlük ortalama süt verimleri 446.2 ml olarak tespit edilmiştir. Bu değer Kıvırcık ırkında, Bulgurlu ve ark. (1964)'nin 0.252 kg, Altın ve ark. (2003)'nin 220 ml olarak bulunduğu değerlerden oldukça yüksek, Sönmez ve Kızılay (1972)'in bulunduğu 582 ml'lik değerden daha düşüktür.

Bu araştırmada, GOSV bakımından işletme, yaşın ve doğum tipinin etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Yaşlara göre elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, 5 yaşlı (552.2 ml) ve 4 yaşlı (505.4 ml) koyunların en yüksek GOSV'ne sahip oldukları, 5. yaştan sonra GOSV'nin düşüşe geçtiği gözlenmiştir. Çizelge 1'de de görüleceği gibi en düşük GOSV'ne 2 ve 8 yaşlı koyunların sahip olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde farklı ırklarda yapılan bazı araştırmalarda Karaca ve ark. (2003) karakaş koyunlarda GOSV'nin 3, 4 ve 5 yaşlarda en yüksek olduğunu, 5 yaşından sonra düşüşe geçtiğini tespit etmişlerdir. Altın (2001) ise, Karakaş koyunlarında genel olarak GOSV'nin yaşla birlikte arttığını ve 4. yaşta en yüksek verimin elde edildiğini bildirmektedir. Ancak bu çalışmada 5 yaş grubundaki koyun sayısının sınırlı olmasında da gözden uzak tutulmamalıdır.

GOSV, dönemler bakımından istatistik olarak çok önemli etkilenmiştir (p<0.01). En yüksek GOSV'ne Aralık ve sonraki aylarda doğum yapan koyunların sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun erken dönemde doğum yapan koyunların kış aylarında daha kötü bakım ve beslenme koşullarına maruz kalırken geç doğuranların iyileşen mera koşullarında daha iyi beslenmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Laktasyon Süresi (LS)

Bu araştırmada genel olarak Kıvırcık koyunlarında laktasyon uzunluğu 207.3 gün olarak bulunmuştur. Bu sonuç Kıvırcık koyunları üzerinde yapılan bazı araştırma (Sönmez ve ark., 1981; Sönmez ve ark., 1987; Özcan, 1990; Demir ve Başpınar 1992; Boztepe ve ark. 1998; Altın ve ark., 2000; Çelik ve Başpınar 2002) bulgularından daha yüksektir. Ancak elde edilen sonuç Aydın yöresinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Karya tipi ve Kıvırcık koyunları için Altın ve ark. (2003)'nin bildirdikleri 232 ve 220 günlük LS'nden daha kısadır.

İşletmeler arasında LS bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistik olarak oldukça önemli bulunmuştur (p<0.01). Üç işletmeden en uzun laktasyon 1. işletme (223.6 gün) ve 3. işletme (215.8 gün), en kısa laktasyon ise 2. işletmede (182.5 gün) olduğu tespit edilmiştir. 1. İşletmede

laktasyon süresinin daha uzun olması, işletmenin süt verimini önemsemesi ve sağım periyodunu daha uzun tutmasından kaynaklanmıştır.

Yaşın LS üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Benzer sonuçları, Karaca ve ark. (1999c) Karya tipi; Altinel ve ark (2000) Türk Merinosu, Kıvırcık; Altın ve ark. (2003) Karya ve Kıvırcık; koyunlarında elde etmişlerdir. Ancak LS'nin laktasyon sırasına göre değiştiği, söz konusu özelliğin 4. laktasyona kadar arttıktan sonra düşüşe geçtiği şeklinde bulgular da vardır (Mavrogenis 1996; Karaca ve ark., 2003). Aynı şekilde LS üzerine etkileri incelenen faktörlerden kuzulama şeklinin etkisi bu özellik için istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç bazı araştırma sonuçlarıyla da desteklenmektedir (Altın ve Çelikyürek, 1996; Cengiz ve ark., 1998; Altın ve ark., 2003; Karaca ve ark., 2003).

Koyunların doğum zamanlarının LS üzerine etkisi çok önemli çıkmıştır ($p<0.01$). Çizelge 1'de Ekim ve Kasım aylarında doğanlar arasında bir farklılık bulunmazken, Aralık ayı ve daha sonraki dönemlerde doğanların daha kısa LS'ne sahip oldukları gözlenmektedir. Genel olarak işletmelerde koyunlar laktasyon döneminde gebe kalmadıkları sürece sağılmaktadır. Koç katım zamanı yaklaştığında ise bir ay günde tek sağım yaparak tüm koyunların kuruya çıkmaları sağlanmaktadır. Bu nedenle erken dönemde doğum yapan koyunlarda laktasyon sürelerinin doğal olarak daha uzun olması beklenen bir durumdur.

Laktasyon Süt Verimi (LSV)

Kıvırcık koyunlarında günde iki sağım esasına dayanan LSV ortalama 93.08 l'dir. Bu çalışmada saptanan genel ortalama süt verimi, Bulgurlu ve ark. (1964)'nin Yarkın (1959)'a atfen Türkgeldi Devlet Üretim Çiftliğindeki Kıvırcık sürüsünde 119.24 kg, Sönmez ve ark., (1981)'nin 101 l; Özcan (1990)'nin 119 kg olarak bildirdikleri değerlerden daha düşüktür. Buna karşılık Kıvırcık koyunlarında Bulgurlu ve ark.(1964)'nin 3 yaşlılarda 46.243 kg; Alpaz (1972)'in Türkgeldi Devlet Üretim Çiftliğinde 68.326 l; Sönmez ve Kızılay (1972)'in 77.17 kg; Sönmez ve ark. (1973)'nin 50.717 kg; Demir ve ark. (1992)'nin Tekirdağ-İnanlı Tarım İşletmesinde üç yıllık (1984-1986) dönemde ortalama 78,5 kg; Altinel ve ark. (2000)'nin 82.85 kg; Çelik ve Başpınar (2002)'in Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü'nde 76.92 kg; Altın ve ark. (2003) 'nin 49.79 l olarak bildirdikleri değerlerden daha yüksektir.

İşletmeler arasında LSV bakımından çok önemli ($p<0.01$) farklılık saptanmıştır. Bu çalışmada en yüksek LSV'ne 103.10l ile 1. işletme ve 97.37 l ile 3. işletme sahiptir. 2. işletmede süt verimi 78.78 l'dir ve diğer işletmelerden önemli ölçüde düşüktür. GOSV ve LS bakımından işletmeler arasındaki görüntü aynı şekilde bu özelliğe de yansımıştır. Bu farklılık işletmeler arasındaki bakım ve besleme

farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Birinci işletmenin üstünlüğü diğer işletmelere göre ekonomik yönden daha iyi durumda olması ve işletmenin damızlık seçiminde süt verimine diğer işletmelere oranla daha fazla önem vermesinden kaynaklanmaktadır. 2. işletmenin daha düşük süt verimine sahip olması ise işletmeler arasında en kötü koşullara sahip olması ve diğer işletmelere oranla daha az özenli davranmasından kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir.

Bu çalışmada LSV için yaşın etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Altın ve ark. (2003)'da Kıvırcık ve Karya tipi koyunlarında LSV açısından yaşın önemli bir varyasyon kaynağı olmadığını bildirmektedirler. Çizelge 1 incelendiğinde, 2 ve 8 yaşlı koyunların GOSV'nde olduğu gibi en düşük LSV'ne sahip olduğu saptanmıştır. En yüksek laktasyon süt verimine 4 yaşlı koyunlar sahip iken 5 ve sonraki yaşlarda laktasyon süt veriminin düşüşe geçtiği gözlenmektedir. Altinel ve ark (2000), Kıvırcık koyunlarında en yüksek LSV'ni 4. ve 5. yaşlarda belirlemişlerdir. Ancak 5. yaştaki hızlı düşüşten sonra 6. yaştaki artış dikkat çekicidir. 5 yaş gurubunda koyun sayısının azlığı süt verimindeki azalışın nereden yani 4. veya 5. yaştan hangisinden azalmaya başladığı konusunda net bir bilgi vermemektedir.

Çoğuz ve tekiz doğuranlar arasında LSV bakımından istatistik olarak önemli bir farklılığı bulunmadığı bulunmuştur.; Altın ve ark. (2003) Karya tipi ve Kıvırcık koyunlarında kuzulama şeklinin süt verimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada doğum döneminin LSV'ne etkisi önemsiz bulunmuştur. Buna rağmen düzeltilmiş ortalamalar arasında yapılan karşılaştırma sonucu Ekim, Kasım ve Aralık ve sonrası aylarında doğuran koyunların süt verimleri birbirinden farklıdır. ($p<0.05$). En yüksek LSV Aralık ayı ve sonrası doğuranlar (100.58 l) ile Kasım ayında doğuranlardan (96.70 l) elde edilmiştir. Ekim ayında doğuranlarda ise süt verimi en düşüktür. Diğer bir ifadeyle doğum zamanı Ekim ayından Aralık veya Ocak aylarına doğru kaydıkaça süt veriminin arttığı söylenebilir. Yörede doğumların yaygın olarak olmasının istendiği Ekim ve Kasım aylarında otlakların çok da elverişli olduğu söylenemez. Bu durumda koyunlarda süt veriminin en yüksek olduğu dönemde beslenme ile ilgili bazı eksiklikler ortaya çıkmakta ve bu da toplam süt verimine yansımaktadır. Oysa Aralık ayından sonra otlaklarda iyileşmeler başlamakta ve bu aylarda doğuran koyunların süt verimleri de daha yüksek olmaktadır. Çizelge 1'de görüleceği gibi aylara göre LSV ve GOSV'nin değişimi paralellik gösterirken, LS için bunun tersi bir durum söz konusudur.

Emzirme Dönemi Süt Verimi

Kuzulara emişirme süresince 30-35 kg süt vermenin yeterli olduğu bildirilmektedir (Taşkın, 1999). Emişme

dönemi koyunlarda süt üretiminin laktasyon boyunca en yüksek olduğu dönemdir. Irkların süt verimine bağlı olarak bu dönemde üretilen süt miktarı değişmektedir.

Bu araştırmada Kıvırcık koyunlarında ortalama 111 günlük sürede emilen süt miktarı yaklaşık 50 l olarak tespit edilmiştir. Emme süresinin emilen süt miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemli çıkmıştır ($p<0.05$). Toplam süt üretiminin yarısından fazlasının emzirme döneminde üretildiği anlaşılmaktadır.

Araştırmada emilen süt miktarı bakımından işletmeler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($p<0.05$). Emilen süt miktarları 3. işletmede 61.41 l, 1. işletmede 49.85 l ve 2. işletmede ise 38.74 l şeklinde sıralanmaktadır. Ortalama emme süresinin 1., 2., 3. işletmelerde sırasıyla 101.2 gün, 82.8 gün ve 149,5 gün olduğu tespit edilmiştir. Burada en uzun emme periyoduna 3. işletme, en kısa emme periyoduna 2. işletmenin sahip olduğu görülmektedir. Burada, 3. işletmenin daha çok dövl verimini önemsemesi, 1. işletmenin ise daha ekonomik bakım için mera koşulları iyileşene kadar kuzuların analarını emmelerine izin vermesi ve 2. işletmenin ise ekonomik nedenlerden dolayı kuzularını pazarlanabilecek döneme gelir gelmez satarak erken sağıma başlaması bu sonuçları desteklemektedir.

Emilen süt miktarı üzerine yaşın etkisi istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Çizelge 2'de görüldüğü gibi 4 yaşlı koyunlar (54.22 l) en yüksek emilen süt miktarına sahip olmasına rağmen 3-7. yaşlar arasındaki değerler birbirine yakındır. En düşük emilen süt miktarına ise 2 ve 8 yaşlı koyunların (47.36 l ve 46.13 l) sahip olduğu gözlenmektedir. LSV bakımından yaşlara göre ortaya çıkan görüntü emilen süt verimi bakımından da tekrarlanmış durumdadır.

Emilen süt verimi üzerine kuzulama şeklinin etkisi istatistik olarak önemsiz ($p>0.05$) çıkmıştır. Bu dönemde tekiz ve çoğuz doğum yapanlar hemen hemen aynı miktarda süt üretmişlerdir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi kuzuların süttten kesimine kadar, Ekim dönemi doğum yapan koyunlar 41.29 l, Kasım ayı içerisinde doğum yapanlar 51.07 l, Aralık ayı ve sonrasında doğum yapanlar ise 57.64 l süt üretmişlerdir. Doğum aylarının gecikmesi ile birlikte aynen GOSV ve LSV'inde olduğu gibi aynı gerekçelerle emzirme döneminde daha çok süt üretildiği söylenebilir. Yani son aylarda doğuranlar daha kısa emzirme periyoduna sahip olmasına rağmen daha fazla süt üretmelerinin nedeni ilkbaharda iyileşen meranın süt verimi üzerine olumlu etkisindedir.

Ülkemizde yörelere göre farklı süttten kesim süreleri uygulanmakta ve dolayısıyla da emziren süt miktarı farklılık göstermektedir. Altın ve ark (2003) yaptıkları bir çalışmada Aydın yöresinde yaygın olarak uygulanan süttten kesim dönemine kadarki

dönemde süt verimini Kıvırcıklarda 27 l, Karya tipinde ise 44 l, toplam süttten Kıvırcıklarda % 54, Karya tipinde ise % 62'si emzirme döneminde üretilmekte ve kuzular tarafından emildiğini bildirmektedir. Altın (2001) koyunlarda süt veriminin laktasyonun 10. haftasına kadar arttığını, Altın ve Çelikyürek (1996) ise Karakaş ve Hamdani x Karakaş melezi koyunlarda toplam süttten yaklaşık % 40'ının doğumdan sonraki ilk 60 günlük dönemde üretildiğini ortaya koymuşlardır. Darcan ve Güney (1996) Asaf koyunlarında farklı emiştirme uygulamalarına bağlı olarak 2 aylık dönemde süt veriminin 60 kg'a kadar çıktığını; Mavrogenis (1996) ise İvesi koyunlarında toplam süt veriminin çok büyük kısmının ilk 90 günde üretildiğini bildirmektedir. Macit ve Aksoy (1996) ise toplam süttten yaklaşık İvesi koyunlarında % 40'ının, Morkaraman koyunlarında % 50'sinin kuzu tarafından emildiğini ortaya koymuşlardır. Bu bilgiler ışığında koyunlarda toplam laktasyon süt veriminin çok önemli bir kısmının kuzuların süttten kesime kadarki dönemde üretildiği ortadadır. Aydın yöresinde olduğu gibi süttten kesim yaşının uzaması halinde söz konusu üretim daha da önemli boyutlara ulaşmaktadır. Bu araştırmada emme süresinin uzunluğu ve emilen süt miktarının fazla çıkması yetiştiriciler için kuzu gelirinin önemli olmasından kaynaklanmaktadır. Yetiştirici koyun süttünü hakkettiği değerden pazarlayabilirse emme periyodunu daha kısa tutacağı düşünülmektedir.

Sağım Dönemi Süt Verimi

Koyunlarda laktasyonda üretilen toplam süt kadar bunun içinde pazarlanabilen yani sağılan süt miktarı da önemlidir. Ortalama sağılan süt miktarı bakımından işletmeler arasındaki farklılık önemli değildir. 1.2.3. işletmelerde sağılan süt verimleri 43.10 l, 44.88 l ve 46.42 l olarak tespit edilmiştir. İşletmelerde sağımlar meraların iyileşmesi ile başlamaktadır. Bu dönemde meraya ek olarak bir yemleme yapılmamaktadır. Koyunların tamamı aynı koşullarda tutulmaktadır. Sağım döneminde işletmeler arasında yemleme ve bakım açısından bir farklılığın olamaması nedeniyle sağılan süt miktarı bakımından herhangi bir farklılığın olmaması beklenen bir sonuçtur.

Yaşın sağılan süt miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Ancak Çizelge 2'de görüldüğü gibi 4 yaşlı koyunların emilen süt veriminde olduğu gibi ortalama 51.25 l ile en yüksek sağılan süt verimine sahip olduğu söylenebilir. Sağılan süt miktarının yaşlara göre değişimi emilen süt miktarı ile paralellik göstermektedir. Sağılan süt miktarı üzerine kuzulama şeklinin etkisi de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Tekiz doğuranların sağılan süt verimleri 42.97 l, çoğuz doğuranların 46.62 l olduğu görülmektedir.

Sağım dönemi süt verimi üzerine doğum dönemi etkili olmuştur ($p<0.05$). Ortalama sağılan süt miktarları Ekim ayı içerisinde doğum yapan koyunlarda 38.28 l, Kasım ayı içerisinde doğuran

koyunlarda 44.09 l ve Aralık ve sonraki aylarda doğuran koyunlarda ise 52.01 l'dir. Bu sonuçlara bakıldığında en yüksek süt verimi Aralık ve sonraki aylarda doğum yapan koyunlarda gözlenirken en düşük sağılan süt verimine Ekim ayı içerisinde doğuran koyunların sahip olduğu görülmektedir. Bu farklılığın dönemlere göre değişen bakım ve beslemeden kaynaklandığı ve özellikle de Şubat ayına doğru gelişmeye başlayan meradan kaynaklandığı düşünülmektedir. Genel olarak sağılan süt verimi üzerine sağım süresi çok önemli çıkmıştır ($p<0.01$). Yani sağım süresinin artması ile birlikte doğal olarak sağılan süt miktarı da artmıştır.

Bu araştırmada Kıvırcık koyunlarının sağılan süt verimi yaklaşık 95 günlük bir dönemde 44.80 l olarak tespit edilmiştir. Yani toplam süt veriminin ancak % 47'si yetiştiriciler tarafından sağılmakta ve değerlendirilmektedir. Kaymakçı ve Taşkın (2001), Kıvırcık koyunlarının sağılan süt verimlerini Balıkesir yöresinde 46.02 kg, Çanakkale bölgesinde 60.83 kg, Kırklareli bölgesinde 69.02 kg olduğunu bildirmektedir. Bulunan değer bu bölgelerdeki Kıvırcık koyunların sağılan süt verimlerinden daha azdır. Ancak Sönmez (1973) tarafından Kıvırcık koyunlarında 34.66 kg olarak ortaya konulan sonuçtan yüksek bulunmuştur. Bu türlü karşılaştırmaların benzer sağım sürelerinin uygulanması durumunda yapılmasının daha sağlıklı olacağı da unutulmamalıdır. Çünkü süttan kesim ve buna bağlı olarak da sağım süreleri ırklar, yöreler ve işletmeler bazında farklılık göstermektedir.

Yetiştirici koşullarında yapılan bu çalışma sonucunda, koyunculuk işletmelerinin ekonomik koşullarının yıllık koyun üretim planını etkilediği gözlenmiştir. Genel olarak bu bölgede koyun gelirleri arasında döl verimi dolayısıyla kuzu satışlarının ilk sırada yer alması, koyunlardan elde edilen süt verimini doğrudan etkilediği gözlenmiştir. Koyun sütünün yüksek fiyatla pazarlanması durumunda, daha uzun bir sağım periyodu sonucu sağılan süt miktarının da artabileceği açıktır. Genel bir değerlendirme yapıldığında Kıvırcıklarda süt veriminin yerli ırklar arasında, özellikle yetiştirici koşullarında yeterli sayılabilecek düzeyde olduğu söylenebilir.

Yetiştirici koşullarında ADÜ-GKYP tarafından yürütülen ıslah çalışmaları sürecinde yöre koyun yetiştiricilerinin bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile yetiştirici bazında örgütlenme gibi çağın gerektirdiği her türlü gelişmelere açık oldukları ve birçok gelişmeleri ise hayata geçirdikleri gözlenmiştir. Bu çalışma sonucunda bu ırkın mevcut koşullardaki süt verim yeteneklerinin bilinmesi, yöre yetiştirici koşullarının tanımlanabilmesi, başta bu bölgede ADÜ-GKYP kapsamında yürütülen ıslah çalışmalarında ve Kıvırcık koyunlarının süt verimlerini artırmaya yönelik yapılacak diğer çalışmalar için taban oluşturarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Son zamanlarda yapılan çalışmalarla daha az denetimle daha doğru seçimler yapılabilecek yöntemler üzerinde çalışılmaktadır (ICAR, 1992; Gürsoy ve ark., 1996; Karaca ve ark., 1999c; Altın, 2001). Hayvancılıkta verim kayıtları arasında en masraflı ve zor işlem olan süt verim denetimleri her araştırma kuruluşunda çok klasik anlamda yürütülen denetimler, yetiştirici açısından çok zor ve ek bir yük getirmektedir. Kayıt tutmadaki uygulamalar, çevresel koşullar ve mevcut üretim deseni tanımlandıktan sonra süt denetimleri için yöntemler basitleştirilerek ve standardize edilerek yetiştirici koşullarında uygulanabilir. Özellikle süttan kesim sonrası sağım döneminde süt denetimlerinin yapılması konunun yetiştirici tarafından daha kolay benimsenmesini sağlayacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna, Hayvan materyalini temin ettiğim işletmelerdeki koyun yetiştiricileri Galip KARAPINAR, Güngör AKILLI, Mustafa ŞİMŞEK ve Tunay AYKUT başta olmak üzere, saha çalışmalarının her aşamasında yardımlarını esirgemeyen tüm Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) kapsamındaki araştırmacılara ve üye koyun yetiştiricilerine, teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Alpbaz, A.G., 1972. Batı Anadolu ve Trakya da yetiştirilen saf ve çeşitli melez kıvırcık koyunlarının bazı önemli verimleri ilgili özellikleri üzerinde mukayeseli araştırmalar. Ege Üni. Ziraat Fakültesi. Dergisi Seri:A Cilt:9 Sayı:2.
- Altın, T. ve Çelikyürek, H., 1996. Kalıntı sütle büyütmenin kuzuların gelişme özelliklerine etkisi. Y.Y.Ü.Zir.Fak.Der., 6(2): 35-49.
- Altın, T., 2001. Koyunlarda süt veriminin laktasyon boyunca değişimi ve farklı yöntemlere göre tahmin edilmesi. Y.Y.Ü.Zir.Fak., Tarım Bilimler Dergisi 11(2): 1-7.
- Altın, T., Karaca, O. ve Cemal, İ., 2003. Süttan kesim yaşının koyunlarda süt verimi ve kuzularda büyüme üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimler Dergisi (j.Agric. Sci.) 13 (2) :103-111.
- Altinel, A., Güneş, H., Yılmaz, A., Kırmızıbayrak, T. ve Akgündüz, V., 2000. Türk Merinosu ve Kıvırcık ırkı koyunların önemli verim özellikleri yönünden karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 26(2): 527-542.
- Barillet, F., 1997. The genetics of milk production. In: The Genetics Of Sheep, Edited by Piper, L., A. Ruvinsky, Australia.
- Barillet, F., 2001. The French Lacaune dairy sheep breed: use in France and abroad in the last 40 years. Livestock Production Science, 71: 17-29.
- Boyazoglu, J.G., 1991. Milk Breed of sheep. (Milk recording, Breeding and selection schemes for milk breeds). Genetic Resources of Pig, Sheep and Goat, Edited by K.Maijala, Elsevier, The Netherlands.
- Boyazoglu, J. and Morand, F.P., 2001. Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality a critical review. Small Ruminant Research, 40: 1-11.
- Boztepe, S., Öztürk, A., Dağ, B., Tozluca, A. ve Parlat, S.S., 1998. Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman melezi (F₁ x G₁) koyunların süt verim özellikleri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 12(17): 140-147.

- Bulgurlu, Ş. ve Sevğican, F., 1964. Rasyonel besleme ve itinalı bakım şartlarında İvesi, Sakız ve Kıvırcık koyunlarının süt verimleri üzerinde araştırmalar. Ege Üni. Zir. Fak. Dergisi. Seri:A 1(1)
- Cengiz, F., Aygün, T., Demirel, M., Çelikyürek, H., Gökdal ve Ö. Yıldız, S., 1998. Farklı sürelerde süttten kesimin koyunlarda süt verimi ve kuzularda büyüme ve gelişme üzerine etkileri. Doğu Anadolu Tarım Kongresi (14-18 Eylül 1998), Erzurum.
- Çelik, İ. ve Başpınar, H., 2002. Sakız Kıvırcık ve Dağlıç koyun ırklarının yarı entansif koşullarında başlıca verim performansları üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma Uludağ Üniversitesi Tarım Uygulama ve Araştırma merkezi (TUAM) Araştırma Özetleri. Cilt b 2002
- Darcan, N. ve Güney, O., 1996. Farklı sağım ve büyüme uygulamalarının koyunların laktasyon süt verimi ile kuzuların büyüme ve besideki performanslarına etkileri. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, Cilt:1, s.18-20, Eylül 1996 İzmir.
- Demir, H. ve Başpınar, H., 1992. Kıvırcık koyun ırkının yarı entansif koşullardaki verim performansı. II. koyunlarda döl verimi, süt verimi, canlı ağırlık ve yapağı özellikleri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17(2): 13-24.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. A. Ü. Zir. Fak. Yay., No:1021, Ankara.
- FAO.2003. <http://www.fao.org>.
- Gootwine, E., Zenu, A. Bor, S., Yossafı, A.R. and Pollott, G.E., 2001. Genetic and economic analysis of the B allele of the FecB (Booroola) gene into the Awassi and Assaf dairy breeds. Livest. Prod. Sci., 71: 49-58.
- Gürsoy, O., Pollott, G.E., Kırık, K. ve Fırat, M.Z., 1996. Küçükbaş hayvanlarda amaca yönelik verim denetimi. Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi cilt 1. 18-20 Eylül 1996 İzmir.
- Gökdal, Ö., Timur, C., Ülker, H., Oto M.M. ve Budağ, C., 2000. Köylü koşullarında yetiştirilen Karakaş koyunlarının çeşitli verim özellikleri ve vücut ölçüleri. Y.Y.Ü. Zir. Fak.Der., 10(1): 103-111.
- Harvey, W.R., 1990. Instruction For Use Of LSMLMM Least-Square And Maximum Likelihood General Purpose Program. Ohio State Univ. Columbus
- I.C.A.R., 1992. International Committee For Animal Recording International Regulations For Milk Recording In Dairy Sheep Institut de l'Elevage, Paris.
- ISSIN 2001. Sheep Dairying Farm Diversification Information Service Bendig Ago 742 Issin 1329-8062 November 2001
- Karaca, O., Aşkın Y. ve Cemal İ., Çivi., 1996. Doğu Anadolu koyun yetiştirme sistemlerinin çağdaş ıslah programları bakımından potansiyelleri. Hayvancılık'96 Kongresi, 18-21 Eylül 1996, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Karaca, O., Altın, T. ve Atay, O., 1998a. Batı Anadolu hayvancılığında ıslah planlaması önerileri. Ege bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın.
- Karaca, O., Cemal, İ. ve Atay, O., 1998b. Adnan Menderes Üniversitesi Gurup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP). Ege bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın.
- Karaca, O., Cemal, İ. ve Atay, O., 1999c. Ekstansif koyunculuk işletmelerinde döl ve süt verim performansları bakımından yetiştirici bildirimlerinden yararlanılabilir olanakları. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Karaca, O. ve Cemal, İ., 1998. Batı Anadolu koyunculüğünde genetik kaynakların korunma ve kullanımı. Ege bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Karaca, O., Akyüz, N., Andiç, S. ve Altın, T., 2003. Karakaş koyunlarının süt verim özellikleri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27: 589-594.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., Karaca, O. ve Özder, M., 1995. Türkiye koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri ve verilecek yön. Türkiye Koyunculüğünün Yapısal ve Ekonomik Sorunları Sempozyumu, 27-29 Eylül 1995, İzmir.
- Kaymakçı, M. ve Sönmez, R., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- Kaymakçı, M. ve Taşkın, T., 2001. Batı Anadolu ve Trakya da melezleme ile elde edilen yeni koyun tipleri. Hayvansal Üretim, 42(2): 45-52.
- Macit, M. ve Aksoy, A., 1996. Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen İvesi ve Morkaraman koyunlarının yarı-entansif şartlarda bazı önemli verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. Türk Vet. ve Hay. Derg., 20(6): 465-470.
- Mavrogenis, A.P., 1996. Estimates of environmental and genetic parameters influencing milk and growth traits of Awassi sheep in Cyprus. Small Ruminant Research, 20(2): 141-146.
- Özcan, L., 1990. Koyunculuk. Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı Ankara. S.117
- Simm, G., 1998. Genetic Improvement of Cattle and Sheep. Farming Press. Miller Freeman Uk Ltd.
- Sönmez, R., Şengonca, M., Gönül, T. ve Albaz, A.G., 1971. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi koşullarında yetiştirilen İvesi koyunlarının çeşitli özellikleri ve verimleri üzerine bir çalışma. E.Ü.Z.F. Dergisi Seri:A Cilt 8 Sayı:1
- Sönmez, R. ve Kızılay, E., 1972. E. Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama Çiftliğinde Yetiştirilen İvesi, Kıvırcık, Sakız ve Ödemiş koyunlarının verimle ilgili özellikleri üzerinde mukayeseli bir araştırma. Ege. Üni. Ziraat. Fak. Dergisi Seri:A Cilt:9 sayı:1 1972 İzmir.
- Sönmez, R., 1973. Türkiye Koyunculüğünü Geliştirme ve İslah Çalışmaları. IV. Bilim Kongresi, 5-8 Kasım 1973, Ankara.
- Sönmez, R., Kızılay, E. ve Albaz, A.G., 1973. Ost Friz x Kıvırcık melezlerinde verim özellikleri üzerinde bir araştırma. IV Bilim Kongresi, 5-8 Kasım 1973, Ankara.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Türkmüt, L. ve Kızılay, E., 1981. Tahirova koyunlarında tipin sabitleşmesi (Temel genetik özdeğin çeşitli verim ve morfolojik özellikleri). Doğa Bilim Dergisi, 5: 191-196.
- Sönmez, R., Türkmüt, L. ve Kaymakçı, M., 1987. Tahirova koyunlarında tipin sabitleştirilmesi ve halk elindeki Kıvırcıkların bu tipler ile ıslahı olanakları. TÜBİTAK, VHAG-612 nolu proje kesin raporu.
- Taşkın, T., 1999. Kuzuların erken süttten kesilmesi. Tarım Dergisi, 1(4): 12.
- Thomas, D.L., 1999. Opportunities for genetic improvement of dairy sheep. In North America 5th Great Lakes Dairy Sheep Symposium.
- Ugarte, E., Ruiz, R., Gabina, D. ve Beltran De Heredia, I., 2001. Impact of high-yielding foreign breeds on the Spanish dairy sheep industry. Livestock Production Science, 71: 3-10.

NORDUZ KEÇİLERİNİN YAPAY TOHURLAMA İLE DÖL VERİM KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Kadir Kırk¹

Yücel Aşkın²

Fırat Cengiz³

Özet: Bu çalışmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 2.5-4.5 yaşlı 59 baş Norduz keçi ve yaklaşık 3.5-4.5 yaşlı 2 baş Norduz teke kullanılarak, yapay tohumlamaya yönelik döl verim karakteristikleri belirlenmiştir. Teke ve keçilerin yapay tohumlama canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla; 98.5 kg ve 42.3 kg ve keçilerin doğumdaki canlı ağırlık ortalaması ise 45.8 kg olarak belirlenmiştir. Arama tekesi(1:30) kullanılarak kızgınlık olduğu belirlenen keçiler, 0.3 ml taze sperma ile tek dozda yapay tohumlanmıştır. Kızgınlık tespitinde 42 baş (%71.2) sabah, 14 baş (%23.7) akşam olmak üzere toplam 56 baş (%94.9) keçinin kızgın olduğu, 3 baş (%5.1) hiç kızgınlık göstermediği belirlenmiştir. Doğuran keçilerin gebelik süreleri ortalama 147.5 gün olarak belirlenmiştir. Oğlakların doğum şekli ve cinsiyetlerine göre, analarının gebelik süreleri, tek erkek ve dişiler ile ikiz erkek ve dişilerde sırasıyla; 151.1 gün ve 148.2 gün ile 148.4 gün ve 148.2 gün olup, gebelik süreleri aralarında farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır(p<0.01). Doğumda 30 baş tek (%53.6) ve 18 baş (%32.1) ikiz olmak üzere, toplam %85.7 oğlaklama oranı ve %37.5 ikizlik oranı elde edilmiştir. Doğum döneminde 14 baş (%46.7) tek erkek ve 16 baş (%53.3) dişi olmak üzere toplam 30 baş tek oğlak ile 16 baş (%44.4) ikiz erkek ve 20 baş (%55.6) ikiz dişi olmak üzere toplam 36 baş ikiz oğlak elde edilmiştir. Tek erkek ve dişi oğlaklar ile ikiz erkek ve dişi oğlakların ortalama doğum canlı ağırlıkları sırasıyla; 3.5 kg, 2.7 kg ile 3.2 kg, 2.9 kg bulunmuştur. Bununla birlikte tek erkek ve dişi analarının yapay tohumlama ve doğumdaki canlı ağırlık ortalamaları ise sırasıyla 40.0 kg, 42.1 kg ile 42.3 kg, 47.6 kg iken, ikiz erkek ve dişi analarının ise sırasıyla 42.1kg, 45.1 kg ile 46.0 kg, 47.0 kg olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler : Norduz keçisi, kızgınlık, taze sperma, yapay tohumlama, gebelik süresi, döl verim karakteristikleri

Reproductive Performance of Artificially Inseminated Norduz Goats

Abstract: This study was carried out on 2.5–4.5 year old 59 goats and two 3.5-4.5 year old bucks raised on Yuzuncu Yil University Faculty of Agriculture Research and Application Farm in order to evaluate the reproductive performance of artificially inseminated Norduz goats. Mean live weights of the bucks and the goats at insemination time were 98.5 and 42.3 kg respectively. The ewes had 45.8 kg live weight at lambing. The goats detected as in heat via the teaser bucks with a ratio of 1:30, were inseminated 10-12 hours after using fresh and undiluted semen with a dose of 0.3 ml. Of the 59 goats, 42 goats (71.2%) showed oestrus in the morning and 14 goats (23.7 %) in late afternoon. The rest (5.1 %) did not show any sign of heat. Mean pregnancy lasted 147.5 days. Duration of pregnancy did not differed significantly according to type of birth and the sex of the lamb. Mean pregnancy for single males and females and twin male and females were 151.1-148.2 and 148.4–148.1 days respectively. A total of 30 goats had single kids and 18 goats had twin kids. The kidding rate was 85.7%. The twinning rate was found to be 37.5%. Mean birth weights of the single born male and female kids were 3.5 and 2.7 kg. The same values were 3.2 and 2.9 kg for the twin born male and female kids. Mean live weights of single male and female kidding goats during mating and lambing were 40.0 – 42.1 kg and 42.3-47.6 kg. The same values for the twin kidding goats were 42.1- 45.1 kg and 46.0- 47.0 kg respectively.

Key words: Norduz goats, oestrus, fresh semen, artificial insemination, pregnancy duration, reproductive performance

Giriş

Norduz keçisi, Damascus keçisinin bir varyetesidir. Adını Van İli Gürpınar ilçesi Norduz Vadisinden almıştır. Yetiştirilme alanları; Siirt, Bitlis, Muş, Bingöl illeri ile, Van İlinin, Gürpınar, Gevaş, Saray, Özalp, Başkale, Çatak Çaldıran ve Bahçesaray ilçeleri ile bu ilçelerin İran'a sınır köyleridir. Norduz keçileri genellikle %15-20 oranında koyun sürüleri ile karışık olarak, Norduz bölgesinde ise 300-400 baş'lık homojen sürüler halinde yetiştirilmektedir. Temel yetiştirilme amaçları yüksek süt verimi olup, yetiştirici koşullarında, yaklaşık 180-220 gün laktasyon süresinde yaklaşık 100-120 kg laktasyon verimine sahiptirler (Kırk, 2002). Norduz keçi ve tekeleri, siyah, gri kahverengi ve siyah alacalı olmak üzere 4 vücut rengi ve siyah, gri ve kahverengi olmak üzere 3 baş rengine sahiptirler. Kıl yapısı diğer ırklara göre daha kalın olup, deriye

yakın kısımlarla, sırt, butlar, kaburgalar ve göğüs kısımlarında tipik keçelenme özelliğine sahiptirler. Erkeklerin %85-90'ı, dişilerin ise %10-15'i boynuzlu olup, boynuz yapısı tipik olarak gözlerin üstünden kafaya ve vücuda dikey veya sırta doğru yay gibi kıvrılmıştır. Kulak yapıları ise, yaprak, çom ve gürüz olmak üzere 3 değişik tiptedir. Erkekler robüst yapılı olup, erkek ve dişiler sağlam tırnak yapıları ile uzun yürüyüş yeteneklerine sahip olup, karasal iklim koşulları, kötü bakım besleme koşulları ile lokal ve zoonotik hastalıklara yüksek adaptasyon özelliğine sahiptirler (Resim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) (Kırk, 2002). Bölge geleneksel küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde koyun sürülerinin keçilerle karışık olarak yetiştirilmelerinin en önemli nedenleri; mer'alardan daha etkin yararlanmak, koyun sürülerinin sevk ve idaresini kolaylaştırmak, koyunlara nazaran 3-4 ay daha uzun laktasyon süresinde %50-60 daha fazla laktasyon verimi elde

¹ Yrd.Doç.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. 65080 VAN

² Prof.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. 65080 VAN

³ Prof.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. 65080 VAN

etmek ve son olarak ta keçi kılının yayla hayvancılığında çadır, urgan vs. yapımında kullanılması olarak sıralanabilir (Kırk, 2002). Norduz keçisi bölgeye özgü yüksek süt verimi bakımından doğal seleksiyon ile bugünkü düzeyine ulaşmış olup, bölgenin gelecekte süt keçiciliği bakımından önemli gen potansiyeli olarak korunması gerekmektedir. Bu ise ancak var olan popülasyonun mevcut koşullardaki döl verim karakteristiklerinin belirlenerek etkinliğinin artırılması ile mümkün olur (Casey ve ark., 1988; Özcan ve ark.,1986). Bu ise günümüzde uygulanan geleneksel teke katımı yöntemi ile sağlanamaz (Güney, 1981). Çünkü doğal aşım da kullanılacak tekelerin, aşım öncesi dönemde döl verim karakteristikleri test edilmediği için, tekelerden kaynaklanabilecek üreme bozukluklarının olumsuz etkisi ve kısırılık riski, damızlık değeri yüksek olduğu düşünülen veya bilinen tekelerin etkin kullanımını olumsuz etkileyecektir (Sevinç ve ark., 1989). Bununla birlikte, teke altı olarak kullanılacak keçilerin teke katımı dönemi veya gebelik ve doğum dönemi, genetik veya çevresel üreme bozukluklarının olumsuz etkisi ile birleşince, birim hayvan başına döl verimi ve bununla birlikte et ve süt gibi verimlerin de gerilemesi kaçınılmaz olacaktır (Daşkın ve Yurdaydın, 1992; Daşkın ve Yurdaydın, 1996; Mavrogenis ve Papachristoforou., 2000; Otlı ve ark., 1981). Yetiştirici koşullarında en önemli problem, teke katımı ve doğum dönemlerinde meydana gelen döl verim kayıplarının yıllara göre değişmekle birlikte %25-30'ların üzerine çıkması (Kırk, 2002). Bu nedenle Norduz keçilerinin yetiştirildikleri bölge koşullarında döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi amacıyla; öncelikle mevcut koşullarda ırka özgü üreme özellikleri belirlenerek, saha koşullarındaki düşük döl verim oranının, bilimsel esaslara dayalı kaynağı belirlenmelidir (Güney, 1984). Yetiştirici elinde bulunan Norduz keçilerinin döl verim karakteristiklerinin belirlenerek etkinliğinin artırılması; ırka özgü üreme mevsiminde, uygulanacak döl verim yönteminin doğru seçilmesine ve doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanılacak erkek ve dişilerin morfolojik ve fizyolojik döl verim karakteristiklerinin düzeyine bağlıdır. Buna göre, yetiştirici koşulları doğal teke katımı yöntemini gerektiriyor ise; öncelikle keçi ve tekeler, teke katımı dönemi öncesi vücut kondüsyonu bakımından ve aşım da kullanılacak koçlar ise spermatolojik özellikler bakımından testten geçtikten sonra elde aşım veya sınıf usulü aşım uygulanarak optimum düzeyde döl elde edilebilir. Eğer yetiştirici koşulları, bilgi ve teknolojinin kullanılmasına uygun ise; bu durumda spermatolojik testler sonucu, spermatolojik özellikleri yapay tohumlamaya uygun olan tekelerin taze ve sulandırılmamış spermaları, vaginal, servikal, intra-uterin vb. gibi yöntemlerin saha koşullarına en uygun olanı ile keçilerinde yapay tohumlanmasında kullanılarak yapay tohumlamaya yönelik döl verim karakteristikleri bilimsel esaslara

göre belirlenebilir (Leboeuf ve ark., 1998). Yapay tohumlama ile döl verim karakteristiklerinin belirlenmesi durumunda; doğal aşım oranla, tohumlama-döllenme arası sürede daha az genetik materyal kaybı olacaktır. Bununla birlikte, yapay tohumlama öncesi dişi ve erkekler uygulanan üreme testleri sonucu, dişi ve erkeklerden kaynaklanacak olumsuz döl verim karakteristikleri minimum düzeye çekileceğinden, elde edilecek döl verim karakteristikleri iyileştirilmiş olacaktır. Buna bağlı olarak, süt ve et verim özellikleri de genotip ve çevrenin sınırları içinde gerçek değerlerini sergileyecektir (Mourad, 2001). Bu çalışmanın amacı; ekstansif koşullarda yetiştirilen Norduz keçilerinin, ırka özgü üreme mevsiminde, yapay tohumlamaya yönelik döl verim karakteristiklerini belirleyerek, elde edilen sonuçların saha koşullarına aktarılmasını sağlamaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırma ile, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği (YYÜZFAUÇ) koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 2.5-4.5 yaşlı 59 baş Norduz keçi ve yaklaşık 3.5-4.5 yaşlı 2 baş Norduz tekeye ilişkin 2002 yılı yapay tohumlama ile döl verim karakteristikleri araştırılmıştır.



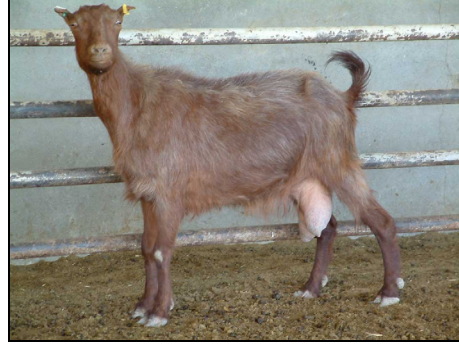
Resim 1. Norduz Tekesi



Resim 2. Norduz Tekesi



Resim 3. Norduz Tekesi



Resim 7. Norduz Keçisi



Resim 4. Norduz Keçisi



Resim 8. Norduz Keçisi



Resim 5. Norduz Keçisi



Resim 9. Norduz Keçisi



Resim 6. Norduz Keçisi

Yöntem

Keçilerin kızgınlıklarının belirlenmesinde 1:30 oranında arama tekesi kullanılmıştır. Arama tekeleri, daha önceki yıllar, teke katımında kullanılmış 4-4.5 yaşlı tekeler arasından rastgele seçilirken, yapay tohumlamada kullanılan tekeler, teke katımından yaklaşık iki hafta önce yapay vajene alıştırlarak, ışıklı faz kontrast mikroskop ile, makro ve mikro spermatolojik özellikler bakımından testten geçirildikten sonra yapay tohumlamada kullanılmıştır. Tekelerden sperma toplama işlemi, yapay vajen yöntemi ile yapılmıştır. Kızgınlık tesbiti sonucu kızgın olduğu belirlenen keçiler, kızgınlık tesbitinden yaklaşık 10-12 saat sonra, 0.3 ml lik tek doz ile taze ve sulandırılmamış sperma ile serviks

ağızına yapay tohumlanmıştır. Yapay tohumlama kayıtları, teke katım canlı ağırlığı, doğum dönemi canlı ağırlığı, gebelik süresi ve döl verim oranı gibi keçilere ait, doğum tipi, cinsiyet ve doğum ağırlığı gibi doğan oğlaklara ait döl verim karakteristiklerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesinde databank olarak kullanılmıştır.

Bulgular

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen Norduz keçilerinin taze sperma ile yapay tohumlanmasına yönelik döl verim karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla düzenlenen bu çalışmada, yapay tohumlamada kullanılan tekelerin, teke katım canlı ağırlığı, keçilerin ise teke katım canlı ağırlığı, kızgınlık, yapay tohumlama, gebelik süresi, doğumdaki canlı ağırlığı ile oğlakların, doğum tipi, doğum ağırlığı cinsiyet gibi döl verimi karakteristikleri belirlenerek aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Canlı Ağırlık

Teke Katımı Dönemi Canlı Ağırlığı

Çalışmada kullanılan 2.5-4.5 yaşlı 59 baş keçinin teke katımı dönemi canlı ağırlık ortalamaları incelendiğinde sırasıyla, tek doğum yapan keçilerde; tek erkek doğuran 14 baş keçide 40.0 kg, tek dişi doğuran 16 baş keçide 42.1 kg olmak üzere tek doğuran toplam 30 baş keçide 41.1 kg olarak belirlenmiştir. İkiz doğum yapan keçilerde ise; ikiz erkek doğuran 16 baş keçide 42.1 kg, ikiz dişi doğuran 20 baş keçide 45.1 kg olmak üzere, ikiz doğum yapan toplam 18 baş keçide ortalama 43.6 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Ayrıca teke katımı döneminde kızgınlık tesbitinde kullanılan toplam 59 baş keçinin teke katımı dönemi ortalama canlı ağırlıkları ise 42.3 kg olarak belirlenmiştir. Bu çalışma ile ikiz doğum yapan Norduz keçilerinin teke katım canlı ağırlıklarının, tek doğum yapanlarından daha yüksek oldukları belirlenmiştir. Bu sonuç ile; yerli ve kültür ırkı keçilerle yapılan önceki çalışmalara göre, aynı koşullarda bulunan, aynı ırk, fakat farklı yaşlı keçilerin doğum tipleri üzerine, genotip ile çevresel faktörlerin etkili olduğu sonucu desteklenmektedir (Güney, 1995; Mavrogenis ve Papachristoforu, 2000; Mohammed ve Amin, 1997; Constantinou, 1989).

Çizelge 1. Norduz keçilerinin teke katım canlı ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	14	40.0
Tek Dişi Anası	16	42.1
Ortalama		41.1
İkiz Erkek Anası	16	42.1
İkiz Dişi Anası	20	45.1
		43.6
Toplam	59	42.3

Doğum Dönemi Canlı Ağırlığı

Norduz keçilerinin doğum tiplerine göre doğum dönemi ortalama canlı ağırlıkları, incelendiğinde sırasıyla; tek erkek doğuran 14 baş keçide 42.3 kg, tek dişi doğuran 16 baş keçide 47.6 kg olmak üzere, tek doğuran toplam 30 baş keçide 45.0 kg olarak belirlenmiştir. İkiz doğum yapan keçilerde ise; ikiz erkek doğuran 16 baş keçide 46.0 kg, ikiz dişi doğuran 20 baş keçide 47.0 kg olmak üzere, ikiz doğum yapan toplam 18 baş keçide 46.5 kg olup, toplam tek ve ikiz doğum yapan 48 baş keçide ise 45.8 kg olarak belirlenmiştir. Buna ilişkin olarak, Norduz keçilerinde, teke katım dönemi canlı ağırlığı ile doğum dönemi canlı ağırlığın, doğumdaki ikizlik oranı ve oğlakların doğum canlı ağırlıkları üzerine etkili olduklarını söylenebilir. Buna ilişkin olarak, teke katım dönemi yaşı ile birlikte canlı ağırlığı ırka özgü sınırlı değerleri arasında olmayan keçilerin doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanılmaları uygun olacaktır (Çizelge 2), (Özcan, 1987; Malau ve ark., 2003; Todaro ve ark., 2004; Sibanda ve ark., 1999).

Çizelge 2. Norduz keçilerinin doğum dönemi canlı ağırlıkları

Özellikler	N (baş)	Ort.Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	14	42.3
Tek Dişi Anası	16	47.6
Ortalama		45.0
İkiz Erkek Anası	16	46.0
İkiz Dişi Anası	20	47.0
Ortalama		46.5
Toplam	48	45.8

Döl Verim Karakteristikleri

Norduz keçilerinin döl verim karakteristiklerini belirlemek amacıyla; kızgınlık tesbiti, yapay tohumlama, gebelik süresi, döl verim oranı, doğum tipi ve doğum ağırlığı gibi döl verim karakteristikleri belirlenmiştir.

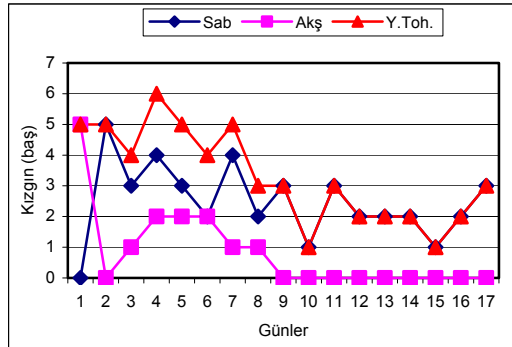
Kızgınlık Tesbiti

Arama tekesi kullanılarak kızgınlık tesbiti uygulanan toplam 59 baş Norduz keçisinden 42 si (%71.2)'i sabah ve 14 'ü (%23.7)'i akşam olmak üzere, toplam 56'sının (%94.9) kızgınlık gösterdiği ve geriye kalan 3 baş (%5.1) keçinin ise hiç kızgınlık göstermediği veya sakin kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir. Kızgınlık tesbitleri ve yapay tohumlama 17 günde tamamlanmıştır. Bununla birlikte, kızgınlık tesbiti uygulanan 56 baş keçinin 38'nin (%67.9) ilk 8 günde kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 3) (Grafik 1). Bu durum Norduz keçilerinin, ırka özgü üreme özelliklerine bağlı olarak, kızgınlık tesbiti süresince arama tekeleri ile birlikte bulundurulmalarının etkisi ile veya mevsimsel faktörlerin etkisi ile doğal olarak sinkronize olabilecekleri belirlenmiştir. Buna göre Norduz keçilerinin kültür ırkı keçilerde olduğu gibi mevsimsel poliöstrük olabilecekleri düşüncesini

yoğun olarak desteklemektedir (Arsoy ve ark., 1997; Daşkın ve Yurdaydın, 1996; Leboeuf ve ark., 2003; Marai ve ark., 2002; Romano, 2004) Buna göre, yetiştirici koşullarında bulunan Norduz sürülerinin, bölge üretim stratejileri ve Pazar durumları göz önünde bulundurularak, doğal koşullarda sinkronize edilebilir. Buna bağlı olarak teke katımı dönemi ve doğum dönemi istenilen zaman aralıklarına çekilerek, işletme masrafları minimuma düşürülürken, döl verimi kaybı minimum düzeye indirilebilirken, işletmelerin karlılığı optimum düzeye çekilebilir.

Çizelge 3. Norduz keçilerinde kızgınlığın günlere göre dağılımı

Gün	Sab (baş)	Akş (baş)	Top (baş)
1	0	5	5
2	5	0	5
3	3	1	4
4	4	2	6
5	3	2	5
6	2	2	4
7	4	1	5
8	2	1	3
9	3	0	3
10	1	0	1
11	3	0	3
12	2	0	2
13	2	0	2
14	2	0	2
15	1	0	1
16	2	0	2
17	3	0	3
Toplam	42	14	56



Grafik 1. Norduz Keçilerinde kızgınlığın günlere göre dağılımı

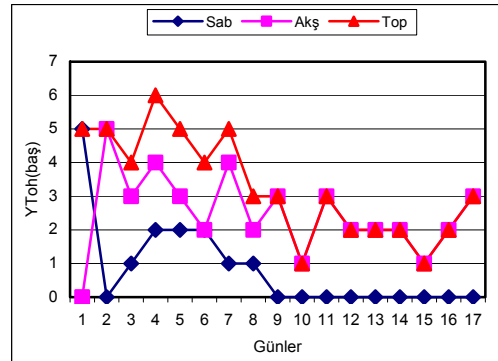
Yapay Tohumlama

Kızgın olduğu arama tekesi tarafından belirlenen Norduz keçileri, kızgınlık tesbitinden 10-12 saat sonra, yaklaşık 4.5 yaşlı 2 baş koçtan alınan taze ve sulandırılmamış sperma ile 0.3 ml tek doz ile serviks ağzına yapay tohumlanmıştır.

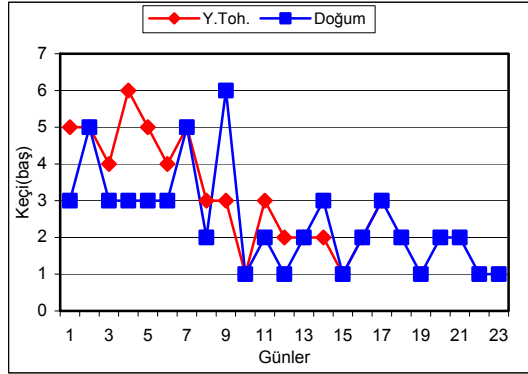
Çizelge 4. Norduz keçilerinde yapay tohumlama ve doğumun günlere göre dağılımı

Gün	Yapay Tohumlama			Doğum
	Sab (baş)	Akş (baş)	Top (baş)	Top (baş)
1	5	0	5	1
2	0	5	5	5
3	1	3	4	2
4	2	4	6	3
5	2	3	5	3
6	2	2	4	2
7	1	4	5	5
8	1	2	3	1
9	0	3	3	6
10	0	1	1	1
11	0	3	3	1
12	0	2	2	1
13	0	2	2	1
14	0	2	2	3
15	0	1	1	1
16	0	2	2	1
17	0	3	3	2
18	-	-	-	2
19	-	-	-	1
20	-	-	-	2
21	-	-	-	2
22	-	-	-	1
23	-	-	-	1
Toplam	14	42	56	48

Kızgınlık tesbitinde kızgın olduğu belirlenen keçilerden toplam 56 baş keçinin, 14 'ü (%25.0) sabah, 42'si (%75.0) akşam yapay tohumlanmıştır. (Çizelge 4) (Grafik 2). Buna göre, arama tekesi yöntemi ile kızgınlık belirlemenin saha koşullarında en etkin kızgınlık tesbiti yöntemi olduğu söylenebilir. Çünkü kızgın keçilerin tamamı, yapay tohumlama esnasında yapılan kızgınlık muayenesinden de geçerek tamamı yapay tohumlanmıştır. Bu bulgular literatür bildirişlerini desteklemektedir (Ayar ve Akdeniz, 1995; Goonewardene ve ark., 1997; Ilgaz ve Sevinç, 1982; Leboeuf ve ark., 2003).



Grafik 2. Norduz Keçilerinde yapay tohumlamanın günlere göre dağılımı



Grafik 3. Norduz Keçilerinde yapay tohumlama ve doğumun günlere göre dağılımı

Gebelik Süresi

Norduz keçilerinin gebelik süreleri yapay tohumlama ve doğum kayıtlarına göre yapılmıştır. Doğum tiplerine göre gebelik süreleri sırasıyla; tek erkek doğuran 14 baş keçiye 151.1 gün, tek dişi doğuran 16 baş keçiye 148.2 gün olmak üzere tek doğuran toplam 30 baş keçiye 149.7 gün olarak belirlenmiştir. İkiz doğumlarda ise; ikiz erkek doğuran 16 baş keçiye 148.4 gün, ikiz dişi doğuran 20 baş keçiye 148.2 gün olmak üzere ikiz doğuran toplam 18 baş keçiye 148.3 gün olarak belirlenmiştir. Böylece yapay tohumlanarak doğum yapan toplam 48 baş Norduz keçisinin ortalama gebelik süresi ise 149.0 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). Buna göre, tek doğumlardaki gebelik sürelerinin, ikiz doğumların gebelik sürelerinden uzun olup, aralarındaki farkın ise istatistiksel bakımdan önemli olmadığı belirlenmiştir ($p \leq 0.01$). Norduz keçilerinin gebelik süreleri ile yerli ve kültür ırkı keçilerin gebelik süreleri ile benzerlik göstermiş olup, keçilerde gebelik tipinin gebelik süresini etkilediği bu konuda yapılan çalışmalarla bildirilmiştir (Arsoy ve ark., 1997; Sibanda ve ark., 1999).

Çizelge 5. Norduz keçilerinin gebelik süreleri

Özellikler	n (baş)	Ort.Geb. Sür. (gün)
Tek Erkek Anası	14	151.1
Tek Dişi Anası	16	148.2
Ortalama		149.7
İkiz Erkek Anası	16	148.4
İkiz Dişi Anası	20	148.2
		148.3
Toplam	48	149.0

Döl Verimi

Bu çalışmada yapay tohumlanan Norduz keçilerinin doğumu 23 günde tamamlanmış olup, kızgınlık tesbiti ve yapay tohumlama süresine bağlı olarak doğumların da toplulaştığı tesbit edilmiştir. Yapay tohumlanan toplam 56 baş keçiden 30 baş tek (%53.6), 18 baş ikiz(%32.1) olmak üzere toplam 48

'nin normal gebelik süresini tamamlayarak doğum yapması sonucu %85.7 döl verim oranı elde edilmiştir. Bununla birlikte doğuran keçiye göre %37.5 ikizlik oranı elde edilmiştir. Tek doğum yapan toplam 30 baş keçiden, 14 baş (%46.7) tek erkek, 16 baş (%53.3) tek dişi olmak üzere toplam 30 baş oğlak, ikiz doğum yapan 18 baş keçiden ise 16 baş ikiz erkek (%44.4) ve 20 baş ikiz dişi (%55.6) olmak üzere toplam 36 baş ikiz oğlak elde edilmiştir. Böylece yapay tohumlanan toplam 56 baş keçiden toplam 66 baş oğlak elde edilmiş olup, döl verimliliği 1:1.18 olarak tesbit edilmiştir. Buna göre Norduz keçilerinin, yüksek süt verim özellikleri ile birlikte yüksek döl verim özelliklerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle Norduz keçileri ile yüksek süt ve döl verimli yerli ve kültür ırkı keçilerle benzer karakteristiklere sahip olduğu söylenebilir (Abbasoğlu ve Özcan, 1999; Ayar ve ark., 1995; Daşkın ve Yurdaydın, 1992; İlahi ve ark., 1999; Karatzas ve ark., 1997; Kominakis ve ark., 2000; Leboeuf ve ark., 1998; Soryal ve ark., 2004)

Doğum Ağırlığı

Doğum döneminde, oğlakların doğum tipi ve cinsiyetlerine göre doğum ağırlıkları sırasıyla aşağıdaki gibi belirlenmiştir; Buna göre, tek doğan oğlakların ortalama doğum ağırlıkları sırasıyla; 14 baş tek erkekte 3.5 kg, 16 baş tek dişide ise 2.7 kg olmak üzere toplam 30 baş oğlağın ortalama doğum ağırlığı 3.1 kg olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte ikiz doğan oğlakların sırasıyla ortalama doğum ağırlıkları; 16 baş ikiz erkekte 3.2 kg, 20 baş ikiz dişide ise 2.9 kg olmak üzere, toplam 36 baş ikiz oğlağın ortalama doğum ağırlığı 3.1 kg olarak belirlenmiştir. Araştırmada yapay tohumlanan Norduz keçilerinden elde edilen toplam 66 baş oğlağın ortalama doğum ağırlığı ise 3.1 kg olarak belirlenmiştir(Çizelge 6). Buna göre, Norduz oğlaklarının doğum ağırlıklarının, ebeveynlerinin genotip ve çevresel faktörlerine bağlı olarak değişim gösterdiğini, bunun ise literatür bildirişleri ile uyum gösterdiğini söyleyebiliriz (Constantinou, 1989; Koyuncu ve ark., 1996; Mavrogenis ve Papachristoforu, 2000; Mohammed ve Amin, 1997; Todaro ve ark., 2004; Sevinç ve ark., 1989)

Çizelge 6. Norduz oğlaklarının doğum Ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Doğ. Çağ. (kg)
Tek Erkek	14	3.5
Tek Dişi	16	2.7
Ortalama		3.1
İkiz Erkek	16	3.2
İkiz Dişi	20	2.9
		3.1
Toplam	66	3.1

Tartışma ve Sonuç

1. Norduz keçisi, Doğu Anadolu Bölgesi koşullarında asırlardır doğal seleksiyona uğrayarak bugünkü morfolojik ve fizyolojik

- özellikleri bakımından yerli keçi ırklarımızın ıslahında gelecekte önemli bir gen kaynağı olarak korunmaya alınmalıdır.
2. Yetiştirici koşullarında bulunan Norduz keçilerinin, morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik bilimsel çalışmaların etkinliği artırılmalıdır.
 3. Yetiştirici koşullarında uygulanan geleneksel teke katımı sonucu Norduz sürülerinde meydana gelebilecek döl verimi kayıpları ile birlikte süt ve et gibi verimlerin de gerilememesi için saha koşullarında kontrollü çiftleştirme veya yapay tohumlama uygulamalarının etkinliği artırılmalıdır.
 4. Doğal teke katımı yapay tohumlamaya nazaran ekonomik olmamakla birlikte, hastalıkların hızla yayılması ve damızlık değeri yüksek tekelerin etkin kullanılmaması gibi olumsuz etkilerinden dolayı popülasyonun yıllara göre genetik ilerlemesini geriletecektir.
 5. Yapay tohumlama yöntemi ile, keçi ve tekelerin üreme özellikleri bakımından kısmen veya tamamen testten geçirildikten sonra kullanılmaları dolayısı ile sürülerin döl verim oranı yükselecektir.
 6. Doğal aşım yöntemi ile işletme masrafları artarken, teke katımı dönemine bağlı olarak, doğumların da uzun zaman dilimine yayılması ile birlikte, elde edilen döllerin damızlık olarak veya tüketim amaçlı değerlendirilmesi ekonomik olmayacaktır.
 7. Bu araştırmadan elde edilen bilgilerin ışığı altında, Norduz keçilerinin, döl verimleri ile birlikte süt ve et verimlerinin de, genotipin belirlediği sınırlar içinde belirlenerek, bu özelliklerinden etkin yararlanılması için popülasyon bazında yapay tohumlama etkinliği artırılmalıdır.
 8. Norduz keçilerinin yapay tohumlamaya yönelik döl verim karakteristikleri belirlenerek, bilimsel sonuçların saha koşullarında yaygınlığı sağlanmalıdır.
 9. Homojen Norduz sürülerinin bulunduğu bölgelerde, erkek ve dişilerin döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi amacıyla, taze sperma ile yapay tohumlama etkinliği artırılmalıdır.
 10. Doğal aşım yöntemi uygulayan yetiştirici ve işletmelerde, tekelerin damızlıkta kullanılma süreleri 2-3 yılın üzerine çıkarılmamalıdır.
 11. Sürülerde istenmeyen döl verim karakteristiklerinin yığılım yapmasını engellemek için, farklı bölgelerden kontrollü teke değişim uygulaması etkin hale getirilmelidir.

Kaynaklar

Abbasoğlu, S., ÖZCAN, L., 1999. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Güzelyurt Devlet Üretme Çiftliğinde Yetiştirilen Şam (Damascus) Keçilerinde Döl ve Süt Verimi Özellikleri Üzerine Bir Araştırma.. Çukurova

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Basımda. Adana

Arsoy Başaran, D., Karakaya A, Bilgiç, N., Aşkın, Y., 1997. Ankara Keçilerinde Prostaglandin F₂ Kullanılarak Doğumların Uyarılmasında Etkili Olabilecek En Düşük Dozun Belirlenmesi. Doğa-Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 21(1997) 13-16 Tübitak-Ankara.

Ayar, A., Akdeniz, C., 1995. Ankara Keçilerinde Dondurulmuş Sperma Kullanılarak İntrauterin ve İntraservikal Tohumlama Uygulamaları. Lalahan Hay.Arş.Ens.Der.1995 35(1-2), 79-86.

Casey, N. H. and Van Niekerk, W. A. 1988. The boer goat. I. Origin, adaptability, performance testing, reproduction and milk production. Small Ruminant Research, Volume 1, Issue 3, September 1988, Pages 291-302

Constantinou,A.1989. Genetic and environmental relationships of body weight, milk yield and litter size in Damascus goats. Small Ruminant Research, Volume 2, Issue 2, July 1989, Pages 163-174

Daşkın A., Yurdaydın, N., 1992. Teke Spermasının Dondurulması ve Değişik Yöntemlerle Östrüsleri Sinkronize Edilmiş Ankara Keçilerinin Tohumlanmalarından Elde Edilen Döl Verimi. Doğa-Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 21(1996) 157-161 Tübitak-Ankara.

Daşkın A., Yurdaydın, N., 1996. Ankara Keçilerinde Östrüslerin Uyarılması, Topulaştırılması ve Kısa Sikluslar Üzerine Teke Katımının Etkileri. Doğa-Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 21(1997) 387-392 Tübitak-Ankara.

Güney. O., 1981. Tropik ve Subtropikte Keçilerin Süt ve Döl Verimi Özellikleri. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı, (1-4), Adana

Güney O , 1984. Türkiye'de Yetiştirilen Yerli Keçi Irkları ile Bunların ıslahında Kullanılabilecek Bazı Kültür Keçi Irkları. Ziraî Araştırma Ens., 8-15. Türkiye'de Süt Keçiciliğinin Geliştirilmesi Semineri. 16-20 Nisan 1984. Adana

Güney O , 1995. Süt Keçilerinin ıslahı İçin Seleksiyon. Ç.Ü.Z.F.Dergisi, 9: (4), 213-222.

Goonewardene, L. A., Whitmore, W., Jaeger, S., Borchert, T., Okine, E., Ashmawy, O. and Emond, S.1997. Effect of prebreeding maintenance diet on subsequent reproduction by artificial insemination in alpine and saanen goats. Theriogenology, Volume 48, Issue 1, 1 July 1997, Pages 151-159.

İlgaz, B., Sevinç, A., 1982. Ankara Keçilerinde Kızgınlık, Kızgınlık Siklusu Süreleri ve En Uygun Tohumlama Zamanı. Lalahan Zooteknî Araş.Ens.Derg.Cilt:22, Sayı: 1-4(61-69). Ankara.

İlahi, H., Chastin, P., Bouvier, F., Arhainx, J., Ricard, E.and Manfredi, E.1999. Milking characteristics of dairy goats. Small Ruminant Research, Volume 34, Issue 2, October 1999, Pages 97-102

Karatzas, G., Karagiannidis, A., Varsakeli, S. and Brikas, P. 1997. Fertility of fresh and frozen-thawed goat semen during the nonbreeding season. Theriogenology, Volume 48, Issue 6, 15 October 1997, Pages 1049-1059

Kırk, K. 2002. Van İli Hayvansal Üretim Raporu. TC.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Sayfa 82-89. Ankara.

Kominakis, A., Rogdakis, E., Vasiloudis, Ch.and Liaskos, O. 2000. Genetic and environmental sources of variation of milk yield of Skopelos dairy goats Small Ruminant Research, Volume 36, Issue 1, April 2000, Pages 1-5

- Koyuncu, M., Tuncel, E., Akman, N., 1996. Ankara Keçisi Erkek Oğlaklarının Mer'a ve Entansif Koşullarda Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. *Doğa-Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences*, 21(1996) 157-161 Tübitak-Ankara.
- Leboeuf, B., Manfredi, E., Boue, P., Piacère, A., Brice, G., Baril, G., Broqua, C., Humblot, P. and Terqui, M. 1998. Artificial insemination of dairy goats in France. *Livestock Production Science*, Volume 55, Issue 3, 1 September 1998, Pages 193-203.
- Leboeuf, B., Forgerit, Y., Bernelas, D., Pougard, J. L., Senty, E. and Driancourt, M. A. 2003. Efficacy of two types of vaginal sponges to control onset of oestrus, time of preovulatory LH peak and kidding rate in goats inseminated with variable numbers of spermatozoa. *Theriogenology*, Volume 60, Issue 7, 15 October 2003, Pages 1371-1378
- Malau-Aduli, B. S., Eduvie, L. O., Lakpini, C. A. M. and Malau-Aduli, A. E. O. 2003. Variations in liveweight gains, milk yield and composition of Red Sokoto goats fed crop-residue-based supplements in the subhumid zone of Nigeria. *Livestock Production Science*, Volume 83, Issue 1, September 2003, Pages 63-71
- Marai, I. F. M., Abou-Fandoud, E. I., Daader, A. H. and Abu-Ella, A. A. 2002. Reproductive doe traits of the Nubian (Zaraibi) goats in Egypt. *Small Ruminant Research*, Volume 46, Issues 2-3, November 2002, Pages 201-205
- Mavrogenis, A. P. and Papachristoforou, C. 2000. Genetic and phenotypic relationships between milk production and body weight in Chios sheep and Damascus goats. *Livestock Production Science*, Volume 67, Issues 1-2, December 2000, Pages 81-87
- Mohammed, I. D. and Amin, J. D. 1997. Estimating body weight from morphometric measurements of Sahel (Borno White) goats. *Small Ruminant Research*, Volume 24, Issue 1, 31 January 1997, Pages 1-5
- Mourad, M. 2001. Estimation of repeatability of milk yield and reproductive traits of Alpine goats under an intensive system of production in Egypt. *Small Ruminant Research*, Volume 42, Issue 1, October 2001, Pages 1-4 Accepted 21 May 2001 Available online 3 September 2001.
- Otlu, A., 1981. Akkaraman Koyun ve Kıl Keçilerinin Dişi Genital Organları Üzerinde Anatmik Histolojik ve Bazı Histoşimik Araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi, Vet. Hay. / Tar. Orm. Cilt 5. Tübitak-Ankara.*
- Romano, J. E. 2004. Synchronization of estrus using CIDR, FGA or MAP intravaginal pessaries during the breeding season in Nubian goats. *Small Ruminant Research*, In Press, Corrected Proof, Available online 2 March 2004,
- Özcan, L., Güney, O., Pekel, E., Torun, O., 1986. Akdeniz Bölgesi Kıl Keçiciliği ve Islahı Olanakları. *Batı Akdeniz Bölgesi 1. Havancılık Semineri, Antalya.*
- Özcan, L., 1987. Akdeniz Bölgesinde Kıl Keçilerinin Islahı Olanakları. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Semineri No. 6 Adana.*
- Sevinç, A., Tekin, N., Yurdaydın, N., Yavaş, Y., Daşkın, A., Türker, F., 1989. Çifteler Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Ankara Keçisi Tekelerinin Döl Verimi Üzerinde Araştırmalar. *Doğa-TU. Vet. and Hay. D. 13,2 Tübitak-Ankara.*
- Sibanda, L. M. Ndlovu, L. R. and Bryant, M. J. 1999. Effects of a low plane of nutrition during pregnancy and lactation on the performance of Matebele does and their kids. *Small Ruminant Research*, Volume 32, Issue 3, May 1999, Pages 243-250
- Soryal, K. A., Zeng, S. S., Min, B. R., Hart, S. P. and Beyene, F. A. 2004. Effect of feeding systems on composition of goat milk and yield of Domiat cheese. *Small Ruminant Research*, Volume 54, Issues 1-2, August 2004, Pages 121-129
- Todoaro, M., Corrao, A., Alicata, M. L., Schinelli, R., Giaccone, P. and Priolo A. 2004. Effects of litter size and sex on meat quality traits of kid meat. *Small Ruminant Research*, Volume 54, Issue 3, September 2004, Pages 191-196

BARINAK PLANLAMA İLE SÜRÜ İDARESİ AÇISINDAN HAYVAN DAVRANIŞLARI VE BUNUN SIĞIR YETİŞTİRİCİLİĞİ OPTİMİZASYONUNDA KULLANIMI

Serap Göncü Karakök ¹

Özet: Son zamanlarda, pek çok araştırma diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi siğir yetiştiriciliğinde de hayvan davranışları konusuna yoğunlaşmıştır. Pek çok faktör tarafından kısıtlanan siğir davranışları hayvan gönencesinin rehberi olarak kullanılmaktadır. Çiftlik hayvanları davranışlarına ait kapsamlı bilgiler hayvan yetiştiriciliğinin iyileştirilmesinde hayati role sahiptir. İnsanlardan korkmuş ineklerin düşük süt verimi gösterdikleri ve çiftliklerdeki süt verimleri arasındaki farkların %19 ile %50 nin siğirin insanlara karşı gösterdikleri korku düzeyi ile açıklanabileceği bildirilmektedir. Gönencesi iyi olan ineklerde daha az stres olacağı, daha çok yem tüketimi olacağı, daha az sağlık problemi ile daha az yaralanma olacağı bildirilmektedir. İnek gönencesi yetiştirici için ek bir yatırım olmaksızın daha çok kar anlamına gelmektedir.

Bu dar kapsamlı derlemenin temel noktası, siğir davranışlarını ve bunların sürü idaresi ile ahır tasarımında kullanım konusundaki çalışma sonuçlarını mümkün olduğunca geniş kapsamlı olarak bir araya toplamaktır.

Anahtar kelimeler: Siğir davranışları, barınak tasarımı, sürü idaresi

Cattle Behaviour and Its Use to Optimize Cattle Production Aspect of Dairy Barn Design and Herd Management

Abstract

Recently, many studies were focused on cattle behaviour as the other farm animals. Cattle behaviour is used as a guide to animal welfare and has been associated with restricted many factors. Comprehensive knowledge of the characteristics of behavioural activities of farm animals is fundamental to the improvement of animal husbandry. The human-animal relationship is an important factor when considering animal welfare in cattle herds. Cows are most frightened of people have lower levels of milk production, and between 19 and 50% of the variance in milk production among farms can be explained by degree of fear the cattle show towards people. Cows that are comfortable will be less stressed, they will eat more, they will have less health problems, and they will be less likely to be injured. Cow comfort means to the farmers more profit without any further investment.

The focal point of this limited review is trying to gather as possible as widely cattle behaviour studies and its use to optimize livestock production aspect of dairy barn design and herd management.

Key words: Cattle behaviour, barn design, herd management

Giriş

Değişen ekonomik koşullar hayvancılıkta da sanayi gibi yoğun (entansif) üretimi gerekli kılmıştır. Bunun sonucu olarak da siğirlerin doğada yaşamlarını sürdürdükleri koşullardan farklı koşullarda yetiştirme sistemleri yaygınlaşmıştır. Bugün siğir yetiştiriciliğinde yaşanan birçok sorunun kökeninde siğirlerin doğal yaşam koşullarından uzaklaşmış olmaları üzerinde durulmaktadır.

Uzun yıllardır siğirlerin doğasını ortaya koyup doğal özellikleri ile yoğun üretimin bir arada nasıl korunabileceği konusunda çalışılmaktadır. Öncelikle bu hayvanlara ait olmazsa olmaz 5 noktaya dikkat edilmesi gerekmektedir (Bartussek, 2002).

1. Aç, susuz veya yetersiz beslenmemesi
2. Uygun barınak temini
3. Hastalıklara karşı koruma
4. Normal davranış paternini gösterebilmesi
5. Stresiz ortamın temini

Ancak bunlarda kontrol edilecek noktalara bakılacak olursa, hayvanın barınak içindeki hareket serbestisi, sürü güdüsü, iklim ve çevre koşulları ile bakıcının temeli oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Eğer bir hayvan yeterince yem tüketemiyorsa bunda etkili faktörler yer bulamaması, sürüdeki diğer hayvanlarla arasındaki ilişki, zemin özellikleri, hayvanı ürküten şeyler (gürültü, yansıma, vb) ve bakıcı tavırları olarak sıralanabilir.

Çiftlik hayvanları davranış kalıpları Demirören, (2002) tarafından verilmiştir. Hayvan davranışlarına ait bilgiler hayvanlarla çalışmayı kolaylaştıran, stresi azaltan, hem hayvan hem de hayvanla çalışan kişilerin güvenliğini sağlayan temel noktaları içermektedir (Albright, 2004). Bununla birlikte, son yıllarda siğir gönencesi terimi ve bu kapsamlı çalışmalar ağırlık kazanmış ve siğir gönencesini etkileyen faktörler üzerinde araştırmalara ağırlık verilmiştir (Halverson, 2001). Siğir gönencesinin değerlendirilmesinde ise hayvan davranışları anahtar role sahiptir. Siğir

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 01330 Balcalı/Adana

yetiştiriciliğinde, davranış konusunun kullanım alanları aşağıdaki gibi gruplanabilir.

- Sığır yapısına uygun barınak tasarımı
- Sığırcılık alet ve ekipman yapımı
- Sığırların sevk ve idaresi
- Verimlilik
- Hayvan haklarına saygı

Entansif sığır yetiştiriciliğinde verim çeşitli faktörlere bağlı olarak gerçekleşmektedir. Hayvan davranışları hayvan üzerinde stres yaratan faktör veya koşulların belirlenmesinde temel kriteri oluşturmaktadır. Sıcaklık stresi koşullarında hayvanın gözlenebilen ilk tepkisi solunum sayısındaki artıştır (Özkütük, 1990). Olumsuz çevre koşullarının hayvan sağlığını ve verimini olumsuz etkilediği bilinmektedir. Bu nedenlerle sığır yetiştiriciliğinde hayvan üzerindeki stresi en aza indirecek uygulamalar öncelik kazanmış ve bunda hayvan davranışları konusundaki çalışmalar önemli destek sağlamıştır. Sığır gönencesi vücutta meydana gelen fizyolojik ve çeşitli metabolik değişikliklerle sığırın psikolojisini de içine alarak oluşturulan indekslerle değerlendirilebilmektedir (Curtis, 1987). Yaz aylarında oluşan sıcaklık stresine karşı duş isteğe bağlı duş uygulamasında ineklerin %88.46'nın saat 8 ile 16 saatleri arasında yoğun olmak üzere günde en az 1 en çok 11 kez olmak üzere ortalama 3.28 ± 0.23 kez duşa gitmeyi tercih ettikleri ve ortalama 9.60 ± 0.34 dakika duşta kaldıkları tespit edilmiştir (Özkütük ve Göncü, 1999).

Yeryüzündeki tüm hayvanlar birer sosyal varlıktır. Tüm hayvanlar kendi nesillerini sürdürmek için geçici veya daha uzun bir süre için bir araya gelerek topluluk oluştururlar. Aynı türden hayvanların ortak savunma ortak beslenen ve çiftleşme amacıyla bir arada yaşamaları da yaygın bir örnek olup sığır bu gruba girmektedir. Bu noktada sürü yapısının oluşması ve korunmasında pek çok etmen söz konusudur.

Tüm bu konular dikkate alındığında hayvan davranışları konusunda yapılacak derlemede yer alması gereken başlıca konu başlıklarının hayvanın kendisine ait davranış kalıpları, çevreye tepkileri ve bu hayvanlarla çalışmayı düşünen kişilere ait özellikleri içine alacak şekilde geniş tutulması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Ancak hayvan davranışlarına ait bilgiler farklı kitaplarda ayrıntılı olarak verilmiş olup, burada sığır barınakları ve sürü idaresi bakımından hayvan davranışları ve bunun sığır yetiştiriciliğinde kullanımı konusu özetlenmeye durulacaktır.

Sığırda stres yaratan faktörler

Sığırın normal kabul edilen sınırları dışındaki koşullar sığır üzerinde stres oluşturmaktadır (McDowell, 1972). Stres faktörleri olarak ise, çevre koşulları, hayvana yapılan muamele, hayvanın

bulduğu ortam olarak sınıflanabilir. Sığır yetiştiriciliğinde stres koşullarında yaşama payı ve verim payı için besin madde kullanımında meydana gelen değişme, strese tepki nedeniyle metabolizma ve hormonal düzende değişikliklere neden olarak verimde düşmeye neden olmaktadır (Cengiz, 2001, Philips, 1993, Grandin, 1998, Halverson, 2001, Rushen ve ark 1999). Ayrıca, özellikle yüksek verimli ineklerin sıcaklık stresine karşı düşük verimliliklere göre daha hassas oldukları bildirilmektedir (Bianca,1965; Rushen ve Passile, 1999). Günümüz koşullarının yüksek verimlilikle ineklerle ve entansif koşullarda üretimi zorunlu kıldığı düşünülecek olursa konunun önemi çok daha büyük önem arz etmektedir.

Hayvancılıkta sürü idaresi ve barınaktaki çeşitli yapıların performans ve sağlık üzerine olumsuz etkilerinin korku uyandırması ile verimde düşmelere neden olduğu bildirilmektedir (Grandin, 1998; Lanier ve ark. 2000; Rushen ve ark. 2001).

Korku bir uyum durumu olup hayvanın kendini koruma güdüsünü gösterir. Eğer korku durumu sürekli ve yoğun olarak devam ederse hayvan üzerinde stres oluşturur (Jones, 1997). Hayvanın korku duyduğu şeyler diğer bir hayvan olabildiği gibi insan veya herhangi bir cisim de olabilmektedir. Korku ve acının her ikisi de hayvan için eziyet demektir. Korku ve acının beynin farklı kısımlarında şekillendiği korteksin alındığı bir hayvanda acı olmamasına rağmen hala korkunun varlığı ile gösterilmiştir (Grandin ve Deesing, 2003). Hayvan acı veren uygulamaları hatırlamakta ve buna benzer uygulamalar ile karşı karşıya geldiğinde korku duygusu ile bundan korunmaya çalışmaktadır (Hemsworth, 2003). Bu nedenle, sığır eğer yeni bir ortama alıştırılacaksa bunun mümkün olduğu kadar pozitif şekilde yapılması daha sonradan yapılacak işlemlerde kolaylık sağlayacaktır (Grandin, 1994).

Tüm bu özelliklere bakıldığında esasında sığır duyu özelliklerine dayandığı görülür. Bu özelliklerin sürü idaresinde kullanılarak entansif işletmelerde hayvanların sakinleştirilmesi ve işlem kolaylığı sağlayacak bazı uygulamalar Ewbank (1993) tarafından detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Sığır duyu özellikleri

Sığırda duyma, tatma, dokunma görme özellikleri oldukça iyi tanımlanmıştır (Phillips, 1993, Grandin, 1999, Demirören, 2002).

Bu nedenle sığırların duyu özelliklerini rahatsız eden ses görüntü, hareket ve temas sığırda stres oluşturmaktadır. Bir örnek vermek gerekirse, sığırın alışık olmadığı ani ve tiz sesler oldukça rahatsız edici olmaktadır. Aşırı yüksek sesler sığır üzerinde stres oluşturur ancak yüksek ses belirli düzeyde alışkanlık edinmeleri de mümkündür. Arka planda sürekli çalan müzik, hayvanların sese olan tepkilerinde ve ani sese karşı verecekleri tepkinin

azaltılmasında yardımcı bir uygulama olarak öne sürülmektedir.

Genetik

Davranış genetik ve çevresel faktörlerin etkisi altında gelişmekte ve farklılaşmaktadır (Hohenboken, 1987). Sığırlarda, huy yüksek kalıtım derecesine sahip olup kalıtım derecesinin 0.04-0.53 arasında değişen sınırlarda olduğu bildirilmektedir (O'Blesness ve ark 1960; Dickson ve ark. 1970). Brahman ve melezi ırkı sığırların İngiliz sığır ırklarından daha heyecanlı bir yapıya sahip oldukları ve idarelerinin daha güç olduğu bildirilmektedir (Grandin, 2002). Angus sığırlarının ise Hereford ve Holstaynlardan daha heyecanlı oldukları ve Holstaynların angus ve Herefordlardan daha yavaş hareket ettikleri bildirilmektedir. Brahman ve melezlerinin heyecanlandıkları zaman çitlerde durdurmanın çok zor olduğu ve bu ırklarla çalışırken kapalı çitlerle çalışmanın daha faydalı olacağı bildirilmektedir. Çok heyecanlanan bir Brahman sığırın hareketsiz kalarak tepkisizleştiği zorlanırsa ölüme varan sonuçlarla karşılaşabileceği bildirilmektedir (Grandin, 2002).

Görüş

Bu daire içinde derinlik olmadan inek, 330 derecelik, oldukça geniş bir alanı görebilme yeteneğindedir (Phillips, 1993). Sığır, monocular ve binocular olmak üzere iki tip görüşe sahiptir. İneğin ön tarafında ki bölge de yer alan 25-50 derece arasında kalan kısımda başını yukarı aşağı hareket ettirerek net görüş sağlayabildiği alan binocular bakışı yan taraflarda yer alanlar ise monocular görüş kısmını oluşturmaktadır. Monocular görüş açısında inek çok uzaktaki hareketi tespit edebilmekte ancak net olarak görmemektedir. Ancak bu doğada düşmanların yaklaştığını tespit için çok önemli işleve sahiptir. Özellikle zor baş edilen huysuz hayvanlarla çalışmada hayvanın görüş alanının daraltılması yaralanmaları önlemede faydalı bir uygulamadır. Bazı işletmelerde ineklerin bireysel güvenlik bölgeleri ineklerin bireysel özelliklerine göre belirli limitler arasında değişirken bazı işletmelerde sifra yakın bazılarında ise 6 m ye kadar çıkabilmektedir. Bu farklılıktaki temel neden ineklerin daha önceki tecrübeleri ve bakıcıların ineklere davranışları olarak yorumlamak mümkünse de tamamen nereden kaynaklandığı henüz belirlenebilmiş değildir (Hagen, ve Broom 2003).

Bireysel güvenlik bölgesi Sığırın kendini rahat hissettiği ve stres olmadığı belirli mesafe söz konusu olup bu alana bireysel güvenlik bölgesi denilmektedir (Grandin, 1993). Bireysel emniyet bölgesinin, çapı hayvanın yabani veya evcil olmasına, sevk ve idare edenin yaklaşım tavrına ve sığırın ürkme (heyecanlanma) durumuna ve içinde bulunduğu koşullara bağlı olarak değişim gösterebilmektedir. Sığırdaki bireysel güvenlik bölgesi yarı çapı, 1.50 ile 7.5 m arasında

değişirken, açık alanda serbest dolaşan sığırlarda bu mesafe 90 m ye kadar çıkabilmektedir.

Süt sığırlarında bu mesafe pek çok faktöre bağlı olarak değişmekle beraber 0 ile 6 m arasında olabilmektedir (Albright, 1993). Buna ek olarak birde denge noktası konusu vardır ki buda hayvanın hemen kürek kemiği üzerinden sırta dik geçen çizgiye 90 derecelik bir çizgi çekildiğinde ortaya çıkan nokta denge noktasıdır.

Sığırın özellikle uzun dalga boyundaki sarı, turuncu ve kırmızı rengi çok iyi (Gilbert ve Arave, 1986) kısa dalga boyundaki renkleri ise yeşil, mavi ve gri renkleri zorlukla (Riol ve ark, 1989) ayırt ettiği bildirilmektedir. Phillips ve Lomas (2004) buzağuların kırmızı ışığı mavi ve yeşil ışıktan ayırt edebildiklerini ancak mavi ile yeşil ışığı birbirinden ayırt edemediklerini bildirmektedirler.

Rybarczyk ve ark (2003), Buzağuların insanları tanıması konusunda yaptıkları çalışmada buzağuların kendine iyi davranan insanlarla kötü davrananları tanımlamada giydikleri rengin kişileri tanımda yardımcı olduğunu ancak insanları tanımda diğer görsel ipuçlarını da kullandıklarını bildirmektedirler. Munksgaard ve ark. (1997) ineklerin insanları ayırt etmede temel olarak giydikleri rengi kullandıkları ancak tanımlamada tek özellik olmadığını da bildirmektedirler. Ancak eğer renk özelliği baskın olarak varsa bu özelliğe dayanarak sonuca gittikleri bildirilmektedir.

Duyuma

Duyuma yeteneği görüşe göre daha az çalışılmış olmakla beraber tür içinde ve türler arası haberleşmede önem arz eder (Phillips, 1993). Sığır sürü içinde yakınındaki sığırlarla daha çok vücut dili uzaktakilerle haberleşmede ise sesi kullanmaktadır. Sığır 20-35,000 hz (Yarasaları duyabilir) arasındaki sesleri duymakla beraber en iyi duyma 8 kHz de gerçekleşmektedir.

Koku

İnekler sadece burunları ile değil ağızın üst tarafında yer alan ve Jacobson organı veya vomeronasal organ adı verilen yapı ile kokuyu almaktadır. Bu farklı yapı flehmen davranışı denilen davranışta belirgin olarak izlenmektedir. Bu şekilde sığır havadaki farklı kokuları ve bazı kimyasalları ayırt edebilmektedir. Sığırın kimyasallara karşı hassasiyeti sodyum tuzlarının zayıf tespitinden hidrokarbon molekülleri ile sterodileri tepite kadar geniş bir varyasyon göstermektedir. Feromonlar hayvanları diğer hayvanları çekmek için salgıladıkları kimyasallar olup tüm vücut sıvılarında bulunmaktadır. Koklama davranışı kızgınlık tespitinde çok önemlidir. Ayrıca kavgada tehdidin zıttı olarak memnuniyetin göstergesi olarak ta yer aldığı görülmektedir. Ancak koklamanın otlamada önemli olduğuna dair bir bilgi yer almamaktadır (Phillips, 1993). Çünkü merada otlayan hayvanların dışkı bulaşmış otları yemekten sakındığı ancak

hemen çevresindeki otlar koparılıp verildiğinde kokuyu fark etmeden yedikleri belirlenmiştir.

Tad

Dört farklı tad fizyolojik gereksinimlerle bağlantılı olarak (tatlı besin gereksinimi, tuzlu mineral dengesi, acı zehirliyi ayırt etmek ve ekşi rumende asit dengesini kurmak için) ayırt edilmektedir. Tadı belirleyen organlar ağız içinde dilin farklı kısımları yerleşmiş olup ısı farklılıklarını algılama merkezide yine burada yer almaktadır.

Dokunma

Deri çeşitli alıcılara donanmış durumdadır. Derideki hareketi, zararlı etkileri, sıcak veya soğuğu ve patolojik (enfeksiyon vb) durumları algılamak için reseptörler mevcuttur. Sığırdaki dudak, dil, burun meme ve vulva civarı en hassas bölgeleri oluşturmaktadır. İnsanlarda eller ve parmak uçları bir şeyi algılamak için en hassas organlar olarak görev alırken sığırdaki ağız burun ve dudaklar bu hassasiyette işlevi görmektedir. Tımar ve birbirlerine karşı davranışları da rahatlatıcı ve uyarıcı etkisi nedeniyle sığırdaki önemli bir sürü davranışı olarak yer almaktadır.

Acı ve Ağrı

Sığırın acı ve ağrı sınırı insanlarda olduğu gibi olmasa da bu onların acı çekmediği anlamına gelmez (Phillips, 1993). Bazı araştırmacıların beyin büyüklüğü ile acı çekme arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu ve beyni küçük olanların daha az acı çektiği öne sürüldüğü aktarılmakta ancak bunun doğru olmadığı ve sinir sisteminin hepsinde aynı prensiplere göre çalıştığı bildirilmektedir.

Esasında hayvanın acı veren olay veya kişilerden korkup kaçmasının da acıyı aynı şekilde hissettiklerinin bir göstergesi olarak alınabileceği bildirilmektedir (Grandin ve Deesing, 2003; Rushen ve ark.1999).

Prelle ve ark. (2004) sağırma aynı yerde girme eğiliminde olan inekler ile farklı yerlerde girme eğiliminde olanları korku veya yeni koşullara uyum bakımından karşılaştırdıkları çalışmalarında alışkanlıklarına bağlı olanların yeni ortama girdiklerinde daha uzun süre hareketsiz kaldıkları ancak koklama, ahırda atılan adım sayısı ve böğürmenin iki grupta da benzer düzeyde gerçekleştiğini bildirmektedirler. Ancak yem yemeye başlama konusunda alışkanlıklarına bağlı grubun diğer gruba göre daha önce başladıkları ve yem kovalarını kontrolde diğer gruptan daha uzun süre zaman harcadıkları yine aynı çalışma sonucunda yer almaktadır. Araştırmacılar alışkanlıklara bağlı olan ineklerin yeniliklere daha zor alıştıkları ve yem yeme bakımından fark olmamasında diğerlerine göre dominant olmaları ile alakalı olabileceğini bildirmektedir.

Sürü Güdüsü

Yeryüzündeki tüm hayvanlar sosyal hayvanlar olup neslini sürdürmek için kısa süre veya beslenmek korunmak ve yaşamak için sürekli olmak üzere bir araya gelerek yaşamak durumundadırlar. Sürü olarak yaşama özelliğinde olan hayvanlarda davranış kalıplarının tam olarak gelişebilmesi kendi türünden diğer hayvanlarla oynama ve sosyal ilişki kurabilmesine bağlıdır.

Jensen ve ark. (1997) buzağuların bireysel bölmelerde büyütülmesinin grup halinde büyütülenlere göre 3 aylık yaşta yeni bir ortama geçtiklerinde daha fazla korku belirtisi gösterdikleri ve buzağı başına ayrılan alan miktarını bu konuda önemli fark yaratmadığını bildirmektedirler. Ancak 6 aylık yaşta büyütme şekli ve buzağı başına alan miktarının bu özellikler fark oluşturmadığını da eklemektedirler.

Flower ve Weary (2001) buzağuların 1 ve 2 haftalık yaşta anadan ayrılmasının inek ve buzağı davranışlarına etkisini incelediği çalışmada annesinden geç ayrılan buzağuların erken ayrılanlara göre 3 kez daha fazla canlı ağırlık artışı gösterdikleri ancak bu buzağuların annelerinin buzağının içtiği süte atfedilen daha az süt verdikleri belirlenmiştir. Ancak 15-150 günlük süt verimleri arası sütleri arasında fark olmamıştır. Üstelik geç ayrılan buzağuların gruba yeni buzağı geldiğinde erken ayrılanlara göre daha yoğun sosyal davranış gösterdikleri bildirilmektedir.

Hamilton ve Giesen (2003) anneden buzağıya antibodilerin transferi ile ilişkili olabileceği düşünülen faktörleri incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, buzağı serum antibodi düzeyinin (buzağılama sonrası 24 saatte ölçülen) kolostrum antibodi içeriği, analık davranış puanı ineğin yaşı meme yapısı özellikleri ile ilişkili olmadığı ancak doğum sonrası kolostrum içmeye kadar geçen süre kan serum antibodi düzeyinin negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Sığırlar sürüden ayrı kaldıklarında veya ileride sürüden bir diğer bireyi gördüğünde daha rahat hareket etmektedir. Ancak grupların oluşmasında da belirli kurallar söz konusudur. Sürü idaresinde bu konuya dikkat edilmesi grup içinde oluşabilecek stresi en aza indirmede önemli avantaj sağlayacaktır. Grup içinde sosyal bir düzen geçerli olup bu düzenin kurulması belirli aşamalarla gerçekleşir (Takeda ve ark. 2003). Tehdit, dövüş ve boyun eğme davranışları buradaki temel davranışlardır. Buna göre ast veya üst düzeye geçerek sürüde sosyal yerini belirlemiş olur. Sürüdeki sosyal düzenin oluşmasında, yaş cinsiyet, cüsse, boynuzluluk, hastalık, huy, genetik yapı ve önceki tecrübeler önemli rol oynar. Ancak sosyal yapı sadece bir bireyin üstünlüğü değil farklı düzeyde ast ve üstlerin olması ile de olabilmektedir (Beilharz ve Zeeb, 1982). Hayvanlar gözleendiğinde mevsimsel ve günlük olarak bazı hareketleri düzenli bir şekilde

takip ettikleri bilinmektedir. Hayvanlar gün içinde gösterdikleri bu davranışların bir kısmı çevresel değişkenlerle ilişkili olarak gerçekleşirken (gün doğumu ve batımı, fotoperiyod gibi) bir kısmı ise hayvanın iç yapısında meydana gelen değişimler sonucunda meydana gelmektedir. Hayvanlarda bir davranış kalıbı kendi içinde kararlı bir yapıya sahip olup kimi iç ve dış uyarıcılar sonucunda ortaya çıkarlar. Bunlar bir dizi ön hareketler ve sonunda da esas hareket olmak üzere bir dizi davranışları içerir. Bir hayvan ön hazırlık davranışların yapamaz ise son hareket de direkt olarak etkilenmiş ve hayvan kısıtlanmış olur (Demirören, 2002). Eğer bir hayvan aç ve yemek istiyorsa buna yönelik olarak bir dizi davranışlarda bulunur eğer ilk başta hayvanın yem almaya yönelik hareketini engelleyecek bir şey var ise sonunda yem tüketimi gerçekleşmemiş ve hayvan engellenmiş olur. Bu durum sadece yem tüketimi ile değil sürü güdüsü, ana yavru ilişkisi ve buzağı yetiştirmede yapılan pek çok uygulamalara dikkatle bakıldığında bir takım engellemelerin yapılmakta olduğu ve hayvanların bu nedenle bir takım farklı davranış kalıpları geliştirdiği anlaşılacaktır. Buzağuların annesinden ayrılıp kovadan süt içirmenin öğretilmesine rağmen emme özelliğini diğer maddeleri emmek veya sürü arkadaşlarının farklı vücut kısımlarını emmek şeklinde bu davranış kalıbını başka şeylere yönlendirme eğilimi söz konusudur. Margerison ve ark (2003) buzağılarda birbirini emme davranışı üzerine annelerini emme ve yem temininin etkisini inceledikleri çalışmalarında annelerini veya diğer bir ineği emerek büyütülen buzağular ile yapay büyütülen buzağuların birbirini emme davranış özellikleri bakımından farklılıkların önemli bulunmadığını ancak yapay büyütülenlerin günde 1.8 annelerini emenlerde ise 0.33 kez diğer buzağuları emme davranışı gözlemlendiğini bildirmektedirler. Yapay büyütülen buzağılarda birbirlerini emme davranışlarını süt içirme den 1 saat sonra en fazla gözlemlendiği ve 13 dakika sonra minimum düzeye indiği bildirilmektedir. Annesini emerek büyütülen buzağuların %81'i birbirinin ağzını emme davranışı gösterdikleri bildirilmektedir. Ayrıca, buzağı yemi tüketme süresi ve miktarının yapay büyütülen buzağılarda daha fazla olarak tespit edildiği bildirilmektedir. Normal davranış paterni dışındaki davranışlar hayvanın enerji harcamasına ve verim için kullanılması gereken enerjinin stres faktörleri ile mücadele için harcanmasına üretim ve etkenlikte azalmaya neden olacaktır. Tecrit korkusu kuvvetli bir stres etmeni olup tecrit edilen ineklerde kanda lökosit sayısını artmaktadır. Siğırlarla çalışılırken sürüden ayrılması hayvanı kızdırıp saldırgan hale getirebilmektedir. Bu hayvanların birbiri ile göz temasını koruyacak şekilde muamele edilmesi bu tip stresi önlemede yardımcı olacaktır. Siğırlarda lideri takip etme özelliği çok önemli olup, sürüdeki lideri yönlendirmek sürünün de yönlendirilmesi anlamını taşımaktadır. Ancak sürü içinde dominant olan birey sürü lideri olduğu anlamı

çıkarılmamalı ve bu tip davranış birbirinden ayırt edilmelidir. Sürü içerisinde sakin bir şekilde davranan bir siğır sürüden ayrılıp tek başına bir yerlere götürüleceği veya bir işlem yapılacağı anladığında saldırganlaşabilmektedir.

İnsan faktörü

Evcil hayvanların çevresinde bulunan ve çok büyük değişkenliğe sahip en önemli faktör insandır (Dantzer ve Mormede, 1983; Vieyra ve ark, 2000). Munksgaard ve ark (2001), sağımda huysuz kimseler olduğunda bunlardan ineklerin rahatsız olduklarının gözlemlendiği ancak süt verimleri arasında fark olmadığını bildirmektedirler. Vieyra ve ark. (2000) ise farklı kişiler tarafından otlatılan hayvanların sosyal davranışlarını gözledikleri çalışmalarında otlama saati, otlama süresi değişmemekle beraber sürü içindeki sosyal davranışlar arasında insan faktörünün önemli olarak tespit edildiğini bildirmektedirler. Hemsworth (2003) süt siğırcılığında insan ve hayvan davranışları konusunda yapılan çalışmalarda insandan korku ile verim arasında negatif ilişki saptanmış olduğunu bildirmektedir.

Entansif siğır yetiştiriciliğinde hayvanın sağlığı ve gönencesi insana bağlıdır ve hayvanların sakin ve etkin bir idare edilmesinde bakıcı çok önemli bir role sahiptir (Ewbank, 1993).

Siğır davranışları konusunda bilgili ve tecrübeli kişiler hayvanlar üzerinde çok etkin ve stressiz bir yönetim uygulayabilmektedirler. Siğırlarla çalışan insanlar inekle arasındaki ilişkiyi inekle konuşarak ve ona güven veren dokunuşlarla yaklaşarak kurabilir. İnsanın cüssesi ve hızlı hareketleri inekleri etkilemektedir (Ondarza,2003b). Bu yaklaşımlar özellikle ineğin büyük stres yaşadığı doğum, doğum sonrasında ilk kez sağım alıştırdıkları dönemler, kızgınlık ve çiftleşme dönemleridir. Bu dönemlerde uygun davranış ineğin daha az stres yaşamasına ve sürü idaresinde kolaylık sağlanmasına yardımcı olacaktır. Özellikle serbest ahır koşullarında bulunanlar, bağlı ahır koşullarında bulunanlara göre insanla daha az temasta olduğu için daha hassastırlar. Rushen ve ark. (1999) da insandan korkunun süt verimi ve kalp atışı ve davranış üzerine etkileri inceledikleri çalışmalarında ineklerin insanları ayırt edebildiklerini ve kötü davranan kişiler sağım yaptığında kalp atışı davranışların değiştiği ve kalan süt miktarının dolayısı ile de süt veriminin olumsuz etkilendiğini bildirmektedirler. Siğırcılıkla çalışan kişilerin etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmalarda, yüksek performans elde eden çalışanların, sosyal, saygılı, sabırlı, başkasına bağımlı olmayan, koruyucu, huysuz, geçinilmesi zor, etkili, kendinden emin, alışkanlıklara bağlı, kaygısız olmayan, uysal olmayan, alçakgönüllü değil, kötümser olmayan, çok konuşmayan, işbirliğine açık olmayan, kişiler olduğu bildirilmektedir (Albright, 2004; Hurst 2001).

Bunlardan bazıları olumsuz özellikler gibi algılansa da ineklerle çalışmada bu özellikte kişilerin daha başarılı olduğu vurgulanmaktadır.

Yem Tüketimi

Sığırlar ruminant hayvanlar olup diğer türlerden farklı sindirim sistemine sahip olmaları dışında bu sindirim sistemini en etkin kılacak şekilde farklı şekilde yem tüketme alışkanlıkları ile de ayrılmaktadırlar. Ruminantlara yem seçimi imkanı tanındığında rumen koşulları ve besin maddesi gereksinmesini karşılayacak şekilde tercih yaptıkları bilinmektedir. Ruminantların en büyük özelliği insan tüketimine uygun olmayan yem kaynaklardan faydalanarak insan besini üretme özellikleridir. Nüfus artıkça insan besini kullanan hayvanların yetiştiriciliğinde sorun olsa da sığır farklı yapısı ile önemini artırarak koruyacaktır. Rumen dört mideden en önemlisi olup 140 lt hacime sahiptir. Rumen içeriğinin asidik yapısı rumende bulunan protozoa (0.1-2 milyon /ml) ve bakterilerin (5000-20000 milyon/ml) yaptığı fermentasyon sonucu gerçekleşmektedir (Forbes, 1986). Bu yapılar sonucu oluşan ortamda oluşan kısa zincirli yağ asitleri emilip çeşitli metabolizma olaylarında kullanılırken karbondioksit ve metan ağızdan geçirme ile atılmaktadır. Hayvanı yem yemeye iten nedenler konusunda çeşitli teoriler söz konusu olup bunlar Forbes (1986) tarafından bunlar üzerinde detaylı bir şekilde durulmuştur. Laktasyondaki ineklerde enerji ve protein gereksinmesi çok yükselmekte ve bu gereksinmeyi karşılayacak şekilde uzun süre rahat bir şekilde yem tüketip geviş getirmesini sağlayacak ortamlara ihtiyaç duymaktadır. Süt sığırlarının günlük yem tüketim davranış paternini ortaya koymak amacıyla yürütülen bir çalışmada, ineklerin günde 7.3 kez yem yemeye gittikleri ve yemlikte ortalama 5.8 saatlerini yemlikte geçirdikleri bildirilmektedir. Ancak ilginç olan nokta yemlikte geçirilen bu zamanın toplam %8 i gece 12 ile sabah 6 saatleri arasında geçtiğinin saptanmış olmasıdır. Daha da önemlisi sağım ve taze yem dağıtımının yemlikte bulunan inek sayısının yüzdesinin artışında çok büyük etkiye sahip olduğunun belirlenmiş olmasıdır (Anonim, 1). Hassoun, (2002) merada otlama davranışlarını izlediği sığırlarda su içmenin ve otlamanın %75'nin gündüz saatlerinde, şafak vaktinden alaca karanlık olduğu saatlere kadar yoğunlaştığını ve senkronize bir şekilde davrandıklarının bildirmektedir. Araştırmacı ayrıca, bir padokstan yeni padoksa alınacakları gün hayvanların otlamadıkları ve gezinerek geviş getirdiklerini ve değişim yerinde bekler gibi durduklarının bildirmektedir. Ayrıca yeni mera alındıklarında kesif yem verilmiş olsa bile otlamayı tercih ettikleri ve 55 dakika süre ile otladıklarının tespit edildiğini bildirmektedir. Vieyra ve ark. (2000) otlama davranışı üzerine insan etkisini inceledikleri çalışmalarında, istatistikî olarak önemli olmadığını ancak ilk gün meraya alınanlarda ilk ortalamasının

3.3 saat ile gerçekleşirken sonraki günlerde 2 saat civarında gerçekleştiğini bildirmektedir.

Vieyra ve ark. (2000) 4 saat otlamaya izin verilen sürüde zamanın %50'nin (ort. 2.4 saat) otlanarak geçirildiğini bildirmektedirler.

Breinholt ve ark (1981) sığırların otlama aktivitesinin 7.9 saat sürdüğünü ve bunu da %59'nun gece gerçekleştiğini bildirmektedirler. Yağmurlu mevsimlerde otlamanın daha uzun sürdüğü (8.4 saat) ve daha çok gün içine doğru kaydığını ancak sıcak aylarda gece otlamayı tercih ettikleri ve sürenin kısaldığını (7.4 saat) da eklemektedirler. Çevre sıcaklığı ile otlama aktivitesi arasında yakın ilişki olduğunu da araştırma sonuçlarında vermektedirler. Ancak ahır içinde tutulan sığırlarda bir ineğe yem yeme sırası saatte bir geliyorsa, veya yemlik önünde inekler beklerken görünüyorsa grup yapısının kontrol edilmesi gerektiği anlaşılmalıdır. Bu noktada sığırın sürü hayvanı olduğu ve yem yeme davranışının da diğer davranışlar gibi sürü içinde grup olarak gerçekleştirildiği göz önüne alınarak yemlikte yeterli alan ayrılmış olması ve gruplamanın önemi ortaya çıkmaktadır.

Barınak özellikleri

Her şeyden önce ahır içi aydınlatmanın yeterli düzeyde ve ahır içi koşulları ile tasarımının havalandırmanın hayvan gereksinmelerine uygun şekilde yapılmış olması gerekir. Cook (2004) barınağın ineğin temizliği, topallık ve meme sağlığı üzerine etkisini incelediği çalışmasında ahır tipinden ziyade ahırdaki zeminin ıslaklığı, altılığın durumu, zemin özellikleri ve ahır temizleme şekli, sıklığı ve birim alana düşen hayvan sayısı gibi faktörler üzerinde durmaktadır. Ondarza, (2003) sığır gönencesi açısından barınakların sağlıklı, rahat ve minimum stres etmeni içermesi gerektiğini vurgulamakta ve yemleme sonrasında ineklerin %10-15'i ayakta duruyorsa o ahırdaki sığır gönencesi açısından problem olduğunu bildirmektedir.

Sığır için barınakların sahip olması gereken minimum kapasite ve boyut Bartussek ve ark (2000) tarafından özetlenmiş olup bu konu detaylı bir şekilde verilmiştir. Araştırmacı "Barınak Durum Puanı" olarak isimlendirilen bir indeks geliştirmiş olup bu indeks ile barınağın hayvanların beklentisini ne ölçüde karşıladığını ortaya değerlendirmektedir. Bu indeks değerinde hayvanın rahat hareket edip edemediği, barınağın havalandırma ve aydınlatma durumu, zemin özellikleri, sosyal ilişkilerin durumu ve bakıcı faktörlerine puan verilmekte ve sonuç puana göre ahır bir toplam puan almaktadır. Ancak Lowe ve ark. (2003), besideki sığırdaki ızgara zemin, plastik ve saman altlık kullanılan gruplar arası farkların istatistikî olarak önemli saptanmadığı bildirilmektedir (Xiccato ve ark. (2002), süt danası eti üretiminde barındırma şeklinin etkisini

inceledikleri çalışmalarında önemli bir fark oluşmadığını ancak, buzağılarda barındırma şeklinin süt danası eti üretiminde performans üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında Andrighetto ve ark. (1999) grup halinde barındırılan buzağuların 1381 g GCAA ile 1317 g GCAA gösteren bireysel tutulan gruptan daha yüksek GCAA gösterdiği ve gözlenen davranış özelliklerinin grup halinde barındırılan buzağuların daha rahat olduklarını ve daha sosyal olduklarının tespit edildiğini bildirmektedirler. Araştırmacılar ayrıca randımanın gruplar arasında önemli fark göstermediğini ancak grup halinde barındırılanların daha iyi karkas özellikleri gösterdiğini bildirmektedirler. Krohn ve ark. (2003) doğumdan sonraki dört günde annesi ile büyütülen buzağularla ayrı büyütülenlerin 55 günde bireysel güvenlik bölgeleri ölçmüşler ve insanlar tarafından 4 gün muamele edilenlerin sürekli anneleri yanında tutulanlardan daha kısa bireysel güvenlik bölgesine sahip olduklarını bildirmekte ve anneleri ile tutulan buzağuların sosyalleşmesine olumsuz etkide bulunduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar doğumdan hemen sonra kısa bir süre insan tarafından muamele edilen buzağuların insanlara karşı korku tepkilerinde azalmaya neden olduğunu bildirmektedirler

Hayvan başına gerekli alan

Sürü büyüklüğü artıp hayvan başına düşen alan azaldıkça, sürüde problemler artmaktadır. Sürü büyüklüğü arttıkça sürüdeki hayvanlar sürünün diğer bireylerinin sürü içindeki sosyal konumunu hatırlamakta zorluk çekmekte (Phillips, 1993) ve böylece sürü içindeki sosyal düzenin kurulması için dövüşler ortaya çıkacaktır. Ancak, henüz sosyal düzenin kurulmadığı buzağılarda sürü büyüklüğü ile kavgacı davranışlar arasında bir ilişki yoktur ve kavgalarda yetişkinlerdekinden daha azdır. Ancak, hayvan başına bırakılan alan miktarında sorun yoksa sürü içinde küçük alt grupların oluşması ile problem azalabilmektedir. Bu durum genel olarak büyük sürüler halinde yürütülen besi işletmelerinde 10-12 başlık alt gruplar oluşması şeklinde gerçekleşmiştir (Phillips, 1993).

Ayrı ayrı yerlerden getirilmiş hayvanlar bir araya konulduklarında sürüde sosyal düzeni belirlemek için dövüşler görülecektir. Bu durumda, küçük sürülerde çabuk fakat kısa süren büyük sürülerde ise uzun süre devam eden kavgalar söz konusu olabilmektedir (Kondo ve ark.1989). Sürü büyüklüğü ve hayvan başına gerekli alan miktarı sadece sürü içinde ki bireyler arası ilişkiyi değil, hayvanın yem tüketimi ve yatma süresi gibi verimle direkt bağlantılı özellikleri de etkilemektedir. Friend ve ark (1977) ahır içinde yoğun yerleşimin hayvanların yatma süresini kısalttığını bildirmektedirler. Sürüdeki gruplarda saldırgan davranışların önüne geçmek için her hayvana yeterli alan hesabının iyi yapılması gerekir. Ahır içinde birim alana düşen hayvan sayısı üzerine

etkili faktörler olmakla beraber alt grup hayvanların durumu önem kazanmaktadır. Bu hayvanların üzerinde durulması gerekir. Wierenga (1990), durak başına 1 hayvan hesabı yapılan bir ahırda hakim hayvan olma ile yatma süresi arasında bir ilişki olmadığını bildirmektedir. Ancak yerleşim sıklığı %50 oranında artırıldığında alt grupta yer alan hayvanların daha kısa süre yatabildiklerini bildirmektedir. Hayvan başına ayrılan alan miktarı artırıldığında hayvanlar arasındaki mesafede de artış olması beklenmelidir. Hayvan başına alan miktarından ziyade kullanılabilir olması da üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Hayvan başına ayrılacak alan miktarında, binanın özeliği, bina içindeki durakların sayısı, boyutları ve özellikleri, zemin özellikleri, aydınlık durumu, geçit alanlarının durumu, yemlik mesafesi, gübrenin durumu otomatik yemleme sistemi kullanılıyorsa yemlik sayısı ve sulukların ulaşım mesafesi ile suluk özellikleri dikkate alınması gereken konuların başında gelmektedir (Giblin, 2003). Tüm bunlara birde cüsse boynuzluluk durumu ve ineğin fizyolojik durumu gibi faktörlerinde eklenmesi gerekir. Genetik, cinsiyet yaş ve aynı cinsiyet içinde bireylerin vücut yapıları ve sağlık durumları da etkili faktörlerdir. Tüm bunlara ek olarak çevre koşulları da hayvan başına gerekli alanda etkili olacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Gaworski ve ark. (2003) ahır inde orta kısım durakların daha çok tercih edilmesinde temel nedenler arasında orta kısımda olmanın güven sağladığı ve saldırı riskinin orta kısımda düşük olduğu güdüsü ile hareket etmesinin etkisi olduğunu bildirmektedir.

Alet ekipmanlar

Sığır yetiştiriciliğinde kullanılan pek çok alet ve ekipman söz konusudur. Bunlardan bir kısmı sabit yapılar olup bir diğer kısmı ise taşınabilir ve portatif aletler olabilmektedir. Tüm bu alet ve ekipmanlar hayvanların istenilen yöne gitmesi ve hayvanlar üzerinde yapılacakların kolay ve en az stresle yapılabilmesi amacıyla tasarlanmıştır. Bunlardan sabit olanlara koridorlar, toplanma yerleri, tedavi, aşı, ilaçlama ve tartım gibi işlerin yapıldığı hayvan sıkıştırma yerleridir. Sıkıştırma yerinde hayvana yapılan muamele kötü olduğu zaman hayvan burada acı çekmişse bir daha buraya geldiğinde girmeyi istemeyecek ve problem çıkaracaktır.

Littlefield ve ark. (2001) sıkıştırma yerinde sakin davranılan düvelerle yaptıkları çalışmada, hayvanları huylarına göre puanladıklarını ve huysuz olan düvelerin bölmeye en son girdiklerini bildirmektedirler. Ancak hayvanlara sakin ve yumuşak davranma hayvanların daha az problem çıkardıklarını bildirmektedirler. Hayvan koridorlarında hayvanın geriye hareketini engellemek ve istenen yöne gitmesini sağlamak amaçlanmaktadır. Bu gibi yönlendirme insanlar tarafından kontrol edilebilir. Ancak uygun alet ekipman ile çok daha kolay ve etkili sonuçlar

almaktadır Gonyou (2003) . Goonewardane ve ark (1999) elektrikli uyarıcılarla kullanarak sıkıştırma yerine alınan hayvanların daha sonraki günlerde sıkıştırma yerine girmekte daha fazla problem çıkardıklarını bildirmektedir. Hayvanlara bir işlem yapılacağı zaman, rahatsız edecek gürültü olmaması gerekir (Grandin, 1998)

Hayvanların idaresinde avantaj sağlayacak bazı uygulamalar olarak,

- Küçük gruplar halinde hareket ettirilmesi
- Elektrikle uyarma aletinin kullanılmaması
- Sığırları kokutan şaşırtan şeylerle görsel temasının önlenmesi
- Bireysel güvenlik bölgesi ve denge noktasına dikkat edilerek yaklaşım
- Yuvarlak şekilde planlanmış koridorla
- Koridor veya geçit yerleri kenarlarının yanları göstermeyecek şekilde kapalı duvarlarla yapılması
- Eğitime karşı yürüme güdülerini,
- Aydınlık alana doğru yürüme eğilimleri
- Gideceği yöndeki kapının açık bırakılması olarak sızdırılmaktadır.

Ayrıca alet ve ekipman tasarımında yapılan temel hataların başında hayvanların geri dönmesini engelleyecek kapı veya panellerin düşünülmemiş olması veya bu kapı veya panellerin kullanımındaki hatalar olduğu bildirilmektedir (Grandin, 1994).

Genellikle hayvan koridorları 1 hayvan geçecek şekilde veya 3-4 hayvan geçecek şekilde planlanmaktadır. Geniş koridorlar içinde hayvanlar grup halinde olduklarında daha iyi hareket etmelerine rağmen geriye doğru hareket etme ihtimalleri de vardır. Bu noktada hayvanların neden geriye doğru gitme eğiliminde olduğu önem kazanır, aydınlıktan gölgeye geçiş parlak bir cisim görmesi havada uçan bir plastik poşet veya bir zeminden farklı yapıdaki diğer bir zemine geçiş gibi bir faktör böyle bir etki yaratabilir. Uygun alet ekipman yapımında hayvan doğasını dikkate alan planlama ile stres en az düzeye indirebilecektir.

Sığırlar çok fazla hareket etmeyi sevmeyen hayvanlardır, uzak mesafedeki yeme gitmek veya su için uzun mesafe yürümek onlar için eziyet demektir. Bu nedenle barınak içi yemlik ve sulukların düzenlenmesinde bu konulara ayrıca dikkat etmek gerekir. Bewley ve ark (2001) 6 sıralı ahır içi yapısı ile 4 sıralı ahır içi yapısının verim ve kullanımını karşılaştırdığı çalışmada 4 sıralı ahır içi düzenlemenin daha başarılı olduğunu bildirmektedir. Gaworski ve ark. (2003) ahır içinde yemliğe yakın olan durakların arka tarafta olan duraklara göre %41, durak sırasının ortasındaki durakların kenarda yer alan duraklara göre de %25 daha fazla kullanıldığını bildirmektedirler. Natzke ve ark (1982) durak sırasının kenarlarında yer alan

durakların daha az kullanıldığını bildirmektedirler. Araştırmacılar , durak sırasının kenarlarında yer alan durakların az kullanılmasına nedenler olarak, ahır içinde hiyerarşi, durakların yemliğe mesafesi gibi konuları bildirmektedirler.

Harrison (1964) entansif üretim koşullarında tutulan hayvanların doğal koşullarından farklı olduğunu ve bunun hayvan gönencesinde bozulmaya neden olduğu ve bir yetiştirme sisteminin bir hayvanın en azından dolaşması, yatıp kalkması, kendini tımar etmesi, uzanması ve bacaklarını uzatması gibi beş temel özgürlüğünü sağlamış olması gerektiğini bildirmektedir. Sığırlar çok farklı yetiştirme koşulları geçerli olsa bile sığırın gönencesi ahır tasarımındaki detaylarda gizlidir.

Hayvan başına yeterli alan temin eden ve hayvanları özelliklerine göre gruplama yapmaya yetecek gerekli özelliklere sahip bölmelerin bulunması gerekir. Bu amaçla hayvanların tartılması ve değerlendirmelerde bulunmak için uygun geçit yolları ve koridorlar ve hayvan sıkıştırma yerlerinin uygun özelliklere sahip olması gerekir. Kıvrılan koridorların kullanımı, ve koridorların kenarların hayvanın görüş açısını daraltarak stresi önleyecek şekilde etrafı göstermeyecek şekilde kapalı olması gibi uygulamalar önemli noktalardır. Hayvanın ilerlemesi istenilen yöne doğru eğimli yapılması da sığırın ileri doğru hareketini kolaylaştıracak bir uygulamadır. Ayrıca sığırların toplanma yerine alınmasında birdenbire dar koridor kullanımı değil koridorun girişine doğru 30 derecelik açıyla daralarak girişe bağlanan giriş yeri öncesi daraltılmış toplanma yeri tasarımı da bu konuda avantajlıdır. Bu gibi düzenlemeler toplanma yerinde gruplaşma ve kümeleşmelerin önüne geçecektir.

Hayvan koridorlarında 1.5 m yüksekliğinde kapalı çeperli ve hayvanın önünde gidenleri göreceği ama koridor sonundaki sıkıştırma yeri veya yükleneceği kamyonu görmeyeceği şekilde eğim verilmiş şekilde ama yüklemeye çıkarken 25 dereceden fazla eğim olmamasına dikkat edilmelidir.

Sığırcılık işletmelerinde en çok problem hayvanların bir yerden bir yere taşınmasında, grup olarak bir yere alınıp işlem yapılmasında ve sıkıştırma yerlerine alınması ile aşı ve ilaç uygulamaları için yapılmış yerlere alınmasında yaşanmaktadır. Bazen bekleme yerine alınan bir hayvanın yapay tohumlama veya gebelik kontrolü için sıkıştırma yerine alınması mümkün olmayıp bekleme yerinde sıkıştırılıp orada kontrol yapılması gereken durumlarda yaşanmaktadır. Boyles ve ark. (2004) hayvan sıkıştırma yerleri ve koridorlar için geçerli örnekler ve özellikleri bildirmektedirler. Özellikle eğimli koridor ve geçit alanlarını yapılması ve hayvanların yönlendirilmesinde ve geriye dönmelerinin engellenmesi için kapıların yapılmasını ve koridor kenarlarını etrafı

göstermeyecek şekilde kapalı duvar veya çeşitli plakalarla kapalı yapılmasını önermektedirler.

Yemlikler

Sığır gönencesi konusunda yapılan çalışmalar genel olarak zamanının %50'ni yatarak geçiren ineğin yatacağı yer üzerinde ikinci olarak da konu yemlikler kısmı olmuştur. Bir sığır günün 10-12 saatini yemliklerde geçirmektedir. Sığır gönencesi konusunda yapılan çalışmalarda özellikle hayvanı yattığı yer ve yemlikler kısmına ağırlık verildiği görülmektedir.

Yemlikler yerden 5-20 cm yukarıda olması (Ondarza, 2003b) hayvan başına 46-60 cm yer ayrılması, zeminin kaygan olmaması gerektiğini ve böylece ineğin otlaktaki doğal otlama davranışına benzer şekilde yemini alabileceğini bildirmektedir. İnek ne yemliğe doğru uzanmalı nede diz çökerek almak durumunda kalmalıdır. Ayrıca yemliklerin önündeki padok boruları da ineğin yem yemesine engel olmayacak şekilde ve boynuna da zarar vermeyecek bir yüksekliğe ayarlanmış olmalıdır.

Yemleme yerinde ineğin gönencesini iyileştirmek amacıyla yürütülen bir çalışmada ise öncelikle ineğin yem yerken durduğu zemin özellikleri ile yemlik etrafındaki inek sayısının yem tüketim davranışına etkisini araştırmışlardır. Beton zemin kullanımına karşı kauçuk kaplama zemin arasında farkı araştırmışlar ve kauçuk kaplamanın yemleme yerinde durmayı çok az miktarda artırdığının ancak bunun önemli olarak saptanmadığını bildirmektedirler. Ayrıca bu çalışma ile hayvan başına 0.5 m yerine 1.0 m yer ayrılma durumunda yemlikte hayvanlarda saldırgan davranışlarında %57 azalma olduğu bildirilmektedir (Anonim 2).

Suluklarda burada çok önemli olup sığırın bol ve temiz kaliteli suyu sürekli olarak bulması gerekir. 90 cm uzunluğunda 60 cm genişliğinde bir suluk yemliğe 15 m mesafeye yerleştirilirse 20 inek için yeterli olacaktır (Ondarza, 2003b)

Weary ve Keyserlingk (2004) yemlikte yem yerken durdukları zemin özellikleri ve hayvan yoğunluğunun etkisini incelemişler ve yemlik alanı plastik kaplama malzemeleri ile kaplamışlardır. Araştırmacılar istatistikî olarak fark bulamazken plastik kaplama tutulan grubun daha uzun süre yemlikte kalma eğiliminde oldukları bildirilmektedir. Araştırmacılar yemlikte hayvan başına 0.5 ve 1.0 m yer ayırdıkları grubun performansını karşılaştırdıkları çalışmalarında 1 m yer ayrılan grupta daha az kavga olduğunu ve daha fazla yem tüketme eğilimi olduğu ve taze yem verildikten sonraki 90 dakika bu yem yeme aktivitesine en yüksek artışın olduğunu bildirmektedirler.

Zemin

Barınaklarda zemin çok ayrı bir öneme sahip olup hayvanın en yakın temasta bulunduğu yerdir. Ahırlarda zemin planlanırken ısıyı tutma özelliği,

yumuşaklık, sürtünme ve aşındırma özelliklerinin de dikkate alınması gerekir (Nilson, 1992, Sainsbury, 1967). Bunlara ek olarak dayanıklı, temizlenebilir, hayvana zararlı veya zehirli maddeler içermemesi gerekmektedir. Beton zeminlerin kayma ve düşme korkusu nedeniyle ineklerin bu zeminlerde yürümekten korktuğu bilinmektedir (Kammel, 2004). Buna karşı çeşitli önlemler alınmaya çalışılmakta ve yeni ahırlarda zeminin hayvanın kaymasını engelleyecek şekilde pürüzlü olmasını sağlayacak yeni seçenekler üzerinde çalışılmaktadır.

Kuru dönemde toprak zeminde ve geniş alanda tutulan ineklerin daha çok yürüdüklerinde kolay doğum yaptıklarını, plasentanın atılmaması probleminin daha az olduğunu ve meme ödemi problemlerinin daha az olduğu bildirilmektedir.

Sığır davranışlarında hayvanın her hareketinde belirli bir düzen söz konusudur. Hayvan yatmadan önce bir araştırma yapar, koklar, bakar, kuru bir yer arar ve ondan sonra dizlerinin üstüne çöker sonrada arka kısmını yere bırakır. İşte bu sırada zemin özellikleri oldukça fazla önem taşır. Kalkarken de yine ön ayaklara baskı oldukça fazla olur. Ayrıca yatacağı yeri seçerken açık alanda ise biraz yüksekçe olan yerleri, kış ise rüzgara kapalı yerleri yaz ise gölgelik alanları tercih ederler. Ancak her ortamda kuru ve uygun bir zemin arayışı söz konusudur. Ahırda beton zeminler temizliğin kolay olması, uzun ömürlü olması gibi nedenlerle en çok tercih edilen zemin tipi olmaktadır. Ancak son zamanlarda ayak hastalıklarında bu zemin tipinin olumsuz etkisi olduğu bildirilmektedir (Mannien ve ark. 2002). Gooch (2003) sığır yetiştiriciliğinde ineğin yapısına ve ahır koşullarına uygun zemin özelliklerini kuru, güvenli ve rahat adım atmaya uygun ve dayanıklı olması gerektiği ve buna uygun olarak plastik kaplama malzemelerinden betona kadar pek çok zemin malzemelerini çeşitli özellikleri ile sıralamaktadır. Sonuç olarak doğum bölmesi ara koridorlarından sağım yeri sağımçı alanı ve sağım duraklarına kadar her yer için farklı zemin malzemelerini bildirmektedir. 1960'lı yıllarda çok popüler olan (Weller, 1965) ızgara zeminler konusunda kızgınlık tespitinde yaşanan problemler, ayak problemlerinin fazla olması ve düşük inek gönencesi sağlamsa bakımından son yıllarda ızgara zeminlere olan ilgi azalmıştır. Zemin özellikleri bakımından ahırın değişik şekillerde olabilen tırtıklı bir yapı verilmesi gerektiği bildirilmektedir (Haley ve ark,2001). Bu tırtıkların 12 mm derinliğinde 12-19 mm genişliğinde ve 9 cm mesafe ara ile yapılması gerektiği ve beton kalitesinin de bunda çok önemli olduğu bildirilmektedir (Ondarza, 2003b)

Duraklar

İnekler yaşamların %56'nı (%32-69) yatarak geçirirler (Gaworski ve ark, 2003). İneklerin dinlenme süresinin azalma stres oluşturarak,

hastalıklara karşı dayanıklılığın azalmasına neden olabilecek bazı fizyolojik bazı değişimlere de neden olacaktır. Bu nedenle ahır içi ve durakların, sığır doğasını da dikkate alarak düzenlemek çok büyük öneme sahiptir. Metz (1985) 3 saat aç ve ayakta bekletilen ineklerin serbest bırakıldıklarından yemliklere gitmek yerine uzanmayı öncelikli olarak tercih ettikleri bildirilmektedir. Günün belirli saatlerinde uzanmalarına engel olunan ineklerde plazma büyüme hormonu miktarının bu konuda kısıtlanmayan ineklere göre daha düşük olarak gerçekleştiği bildirilmektedir. Ayrıca uzanan ineklerde memelerden daha çok kan geçtiği ve daha çok geviş getirme eğiliminde oldukları da bir diğer önemli bilgidir.

İnekler ruminant olduğu için yedikleri yemi sindirebilmek için zamana ihtiyaçları vardır. Yeterli rahatlığı sağlamayan durak yerleri ineklerin uzanma ve geviş getirme zamanının azaltmaktadır. Yüksek verimli hayvanlara yem dışında taze ve temiz su sürekli ve kolaylıkla ulaşabileceği bir yerde sağlanmış olmalıdır. Sığırlar yaşı, cüssesi ve yemin özelliklerine bağlı olarak genellikle günün 2-5 saatini otlayarak ve 4-8 saatini ise geviş getirecek geçirirler (Krohn ve Munksgaard, 2003). Yatma ise yüksek önceliğe sahip olup günün yarısını uzanarak geçirmek ister. Yatmak için istediği koşulları bulamaz ise yatmaz ve buda hayvan için stres demektir. Uygun olmayan ahır için durak boyutu kadar durağın zemin özellikleri de hayvanın yatma süresi üzerine etkili olmaktadır. Gaworski ve ark.(2003), durak tiplerini karşılaştırmak amacı ile yaptıkları durak tipinin ineklerin durakta geçirdikleri zaman üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu bildirmektedirler. Durağın zeminden yüksekliğinin 25 cm den 38 cm çıkmasının ineklerin durakları kullanmasını engellediği ve ayak problemlerinin çok dengeli rasyon kullanılıyor olmasına rağmen çok yüksek olduğu bildirilmektedir (Ondarza, 2003b)

Ondarza (2003b) durakta ineğin vücudun rahat hareket etmesi için baş hareketinin dikkate alınarak vücut uzunluğuna ek olarak 40 cm eklenmesi gerektiğini ve toplam 245 cm durak uzunluğu gerektiğini buna ek olarak göğüsülüğün durağın dıştan içe doğru 168 cm içeride olması ve yerden 15-20 cm yukarıda ve 60 derecelik açı ile yapılması gerektiğini omuzluğun yine göğüslük ile yan yere ancak duraktan 112-117 cm yukarıda yapılması gerektiğini bildirmektedir. Omuzluğun yüksek veya düşük yapılması ineğin hareketlerinde önemli farklar oluşturacaktır. Bu nedenle bir ahırda sığırın davranışları incelenerek ahırın uygun ölçülerde olup olmadığı kontrol edilmelidir. İnekler durak içinde yüz yüze planlanmış duraklar olduğunda karşısı boş olan durakları tercih ettiği ve duvara karşı olana yatmak zorunda ise duvara arkasını dönerek yatmayı tercih etmesi de yine ineğin bireysel güvenlik bölge ihtiyacı ve sürüde dominant

hayvanların varlığı ile ilgili olarak açıklanmaya çalışılmaktadır.

Altılık çeşitleri

Ahırlarda zeminin olumsuz etkisini en aza indirmek için farkı materyalden altılık kullanımı yaygın bir uygulama olup çok farklı materyaller söz konudur. Saman, kum, yanmış gübre, kauçuk altlıklar, plastik kaplı içerisinde farklı malzeme kullanılmış altlıklar, talaş, ve plastik malzemeler kullanılan malzemelerde bazılarıdır. (Weller, 1965; Wathes ve Charles, 1994). Mannien ve ark (2002) yaz ve kış aylarında kum, kauçuk materyal ve saman altılık kullanılan bölmelerde yatma süresinin kum materyalde 7.5 saat, samanda 12.9 saat ve kauçukta ise 12.5 saat olarak gerçekleştiği yaz aylarında ise bu sayıların aynı sıra ile 1.1 saat 10.8 ve 111.3 olarak gerçekleştiğini ve bildirmektedirler. Buradan da anlaşılabilir gibi kauçuk ve saman en çok tercihe dilen yatak malzemesi olarak öne çıkmaktadır. Ahırlarda saman kullanımı en yaygın uygulama olmakla beraber yıl boyu yetecek saman miktarının temini ve satın alınması depolanmasında problemler yaşanmaktadır. Sap sığırlarda en çok kullanılan altılık materyali olmakla beraber özellikle mastitis riskinin azalması ve maliyetin düşürülmesi amacıyla organik yataklık materyali yerine inorganik materyallerin kullanımına eğilim artmıştır (Mannine ve ark, 2002, Rushen, 2003). Kauçuk materyalden yapılmış yataklar ile kum kullanımı bu materyaller içinde yer almaktadır. Kumdaki bakteri içeriğinin organik materyallere göre daha düşük olduğu bildirilmektedir (Hogan ve ark, 1989). Weary ve Tazkun (2000) kum yataklıkta bulunan ineklerde daha az diz yaralanması tespit edildiğini bildirmektedirler. Nilsson, (1992) 10-15 cm talaş serilmiş yataklık yüksekliğinin optimum olduğunu bildirmektedir.

Hastalık

Sığır yetiştiriciliğinde ise en çok karşılaşılan hastalıklar mastitis, ayak hastalıkları ve döl tutma problemleridir. Sığırın yetiştiriciliğinde sığır gönencesini bozan temel nedenlerden birisi de hastalıklar olup, sığırın içinde bulunduğu ortam ve maruz kaldığı muamele yaşadığı stres hasatlıklara hassasiyette ve hayvanın hastalanmasında çok önemli bir yere sahiptir. Tüm bu hastalıklar pek çok faktör tarafından etkilenmekle beraber, hayvanın bulunduğu ortam ve karşı karşıya kaldığı muamelelerde bu hasatlıkların yayılması, önlenmesi veya bulaşmalarda etkili olmaktadır. İngiltere'de sığır yetiştiricilerinin toplam yıllık üretimin %12'inin hastalıklar nedeniyle kaybedildiğini bildirmektedir (Slater,1991). Hasta hayvan davranışlarını ilk olarak Miller incelemiştir (Kelley ve ark, 2003). Pek çok hastalığa karşı koruma programları geniş çaplı uygulanırken hayvancılığı gelişmiş ülkelerde de mastitis, ayak problemleri ve döl tutma problemleri halen en büyük problem

olmaya devam etmektedirler. Hastalıklar konusunda yapılabilecekler dört başlık altında toplanabilir,

1. Süt sığırlarında erken teşhis yapabilmek,
- 2.Çiftlikten hastalık amillerini uzaklaştırmak
- 3.Hayvanlara acil müdahale gerektirecek durumlar için eğitim ve kurslarda bilgi almak
- 4.Hastalık riskini azaltmaya yönelik sürü idare uygulamalarına ağırlık vermek

Hayvancılıkla uğraşan kişiler hasta hayvanın genel yapısında ve davranışlarında farklılık olduğunu bilmektedirler. Hasta hayvanlar genel olarak, iştahsız, halsiz, etrafa ilginin olmaması gibi belirtiler gösterirler. Ayrıca, ateş ve yem tüketimi ile verimde ani düşüşlerde dikkati çeken diğer önemli belirtilerdir (Kelley ve ark, 2003) . Bunlara ek olarak sürüdeki arkadaşlarında uzaklaşma ve sakin bir yer arayıp orada kalma gibi davranışlar gösterir. Davranış beyinden gelen uyarılarla belirlendiği için hasta hayvanda hastalıkta beyin temel görevi üstlendiği için yaşamın devamı için davranışlar yaşamı sürdürebilmek adına farklılaşma gösterirler. Vücudun bağışıklık sistemi burada temel mekanizma olarak yer almaktadır. Hayvanların stresli koşullara maruz kalması ile bağışık sisteminin olumsuz yönde etkilendiği enfeksiyonlara karşı hassas hale geldiği bildirilmektedir (Kelley ve ark. 2003). Davranışlardaki değişiklik genel olarak fiziksel güçsüzlüğün bir sonucu olarak kabul edilmiştir. Burada hayvanın günlük normal aktivitesini gösterecek enerjinin olmaması ile ilişkilendirilmektedir. Oysa diğer bir teoriye göre davranıştaki değişiklikler, hastalığa dayanıklılık ve iyileşme için gerekli olan bir semptom olarak kabul edilmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalara bakıldığında cytokines'in hasta hayvan davranışlarını ortaya çıkmasındaki rolü üzerinde yoğunlaşıldığı anlaşılmaktadır (Johnson, 2002). Hastalıklar nedeniyle rahatı bozulmuş olan inekler normal davranış paternini gösteremez ve dolayısı ile yeme gitmek, ayakta durmak ve geviş getirmek gibi faaliyetler ile fizyolojik yapısı sonuçta da verim özellikleri olumsuz yönde etkilenir. Hasta hayvanların normal olanlara göre farklı öncelikleri olduğu ve buna göre yaklaşımda bulunulması gerektiği göz ardı edilmemelidir.

Sonuç

Sığırcılık işletmesinde problemler yaşıyorsa öncelikle problem kaynağının iyi tespit edilmesi gerekir. Bu nedenle ahır içindeki hayvanların gözlenmesi ve bu tepkilere neden olan temel etmenlerden, genetik, alet ekipman, barınak yapısı veya personel kaynaklı olup olmadığının saptanması gerekir. Hayvan davranışları, hayvanın çevre koşullarına olan tepkileri iş idaresi ve alet ekipmanların uygunluğu ve yapılacaklar konusunda önemli ipuçları sağlayacaktır.

Ülkemiz sığır yetiştiriciliğinde büyük entansif işletmelerin kurulmasına yönelik çabaların devam ettiği günümüz koşullarında hayvan davranışlarına ait bilgileri hayvancılığın sürekliliği ve verimliliğinde önemli avantaj sağlayacaktır.

Kaynaklar

Andrighetto, I., Gottardo, F., Andreoli, D., Cozzi, G.1999. Effect of type of housing on veal calf growth performance, behaviour and meat quality. *Livestock Production Science*, Volume 57, Issue 2, Pages 137-145

Albright, J.L., 1993. Dairy cattle husbandry. CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 851988555

Albright, J., 2004. Improving animal welfare of dairy cows through management. http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/business/IMPROVING_THE_WELFARE_OF_DAIRY_COWS.html

Anonim 1. <http://www.farmwest.com/dairy/article/drilldown.cfm?articleid=39&articleid=135>

Anonim 2. <http://www.farmwest.com/dairy/article/drilldown.cfm?articleid=62&articleid=150>

Bartussek, H., Leeb, C.H., Held, S., 2000. Animal needs index for cattle. Federal Research Institute for Agriculture in Alpine Regions, BAL Gumpenstein A 8952.

Bartussek, H., 2002. How to measure animal welfare. Federal Research Institute in Alpine Regions, BAL Gumpenstein, A 8952 Irdning, Austria.

Beilharz, R.G., Zeeb, K.,1982. Social dominance in dairy cattle. *Applied animal ethology*. Volume 8 (1-2):79-97.

Bewley, J., Palmer, R.W., Jackson-Smith, D.B., 2001. A comparison of free stall barns used by modernized Wisconsin dairies. *J.Dairy Sci.* 84:528-541.

Bianca, W., 1965. Cattle in hot environment. *J. Dairy Sci.* 32:291-346.

Boyles, S., Fisher, J., Fike,G., 2004. Cattle handling and working facilities. <http://ohioonline.osu.edu/b906/index.html>

Breinholt, K A , Gowen F A , Nwosu C C , 2004. Influence of environmental and animal factors on day and night Grazing activity of imported holstein-friesian cows in the humid Lowland tropics of nigeria. *Trop Anim Prod* 1981 6:4.

Breinholt, K.A., Gowen, F.A., Nwosu, C.C., 1981. Influence of environmental and animal factors on day and night grazing activity of imported Holstein Friesian cows in the humid lowland and tropics of Nigeria. http://www.fao.org/ag/AGa/agap/FRG/TAP64/64_300.pdf

- Cengiz, F., 2001. Hayvanlarda zorlanım (Stres) oluşturan etkenler. *J Fac Vet Med* 20 (2001) 147-153.
- Cook, N. B., 2004. The influence of barn design on dairy cow hygiene, lameness and udder health. www.vetmed.wisc.edu/.../comfortcorner/THE%20INFLUENCE%20OF%20BARN%20DESIGN%20ON%20DAIRY%20COW%20HYGIENE.pdf
- Curtis, S.E., 1987. Animal well-being and Animal care. *The veterinary clinics of north America, Food Animal Practice*, July, 1987, Volume 3 Number 2, ISSN 0749-0720.
- Dantzer, R.D., Mormede, P., 1983. Stress in farm animals: a need for reevaluation. *J. Of Anim. Sci.* 57:6-18.
- Demirören, E., Hayvan davranışları. E.Ü.Z.F. Yayınları No:547.
- Dickson, D. P., G. R. Barr, L. P. Johnson, and D. A. Wiekert. 1970. Social dominance and temperament in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 53:904.
- Ewbank, R., 1993. Handling cattle in intensive systems, 59-73, CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 851988555
- Flower, F. and Weary, D. 2001. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 70, 275-284.
- Forbes, J.M., 1986. The voluntary food intake of farm animals. British library cataloguing in publication data 63608923 SF851, ISBN 040811154-2
- Friend, T.H., Polan, C.E., Mc:Gilliard, M.L., 1977. Free stall and feed bunk requirements relative to behaviour, production and individual feed intake in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 60:108-116.
- Gaworski, M.A., Tucker, C.B., Weary, D.M., Swift, M.L., 2003. Effects of stall design on dairy cattle behaviour. 5th. International Dairy housing conference at Fort Worth, 139-146 pg, Texas, 2003.
- Giblin, F., 2003. The effect of housing type on lying behaviour in dairy cows. <http://vein.library.usyd.edu.au/links/Essays/2003/giblin.html>
- Gilbert, B.J., Arave, C.W., 1986. Ability of cattle to distinguish among different wavelenghts of lights, *J. Of Dairy Sci.*, 69:825-832.
- Gonyou, H.W., How animal handling influences animal behaviour. http://www.aginfont.com/aglibrary/content/prairie_swine_centre/95animal_behaviour.html
- Gooch, C.A., 2004. Flooring consideration for dairy cows. <http://www.ansci.cornell.edu/prodairy/facilities/flooring.pdf>
- Goonewardane, L.A., Price, M.A., Okine, E., Berg, R.T., 1999. Behavioural responses to handling and restraint in dehorned and pooled cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 64:159-167.
- Grandin, Y.T., 1993. Livestock handling and transportation. CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 851988555
- Grandin, T., 1994. Solving livestock handling problems. *Veterinary medicine*, October, 1994 (pages, 989-998)
- Grandin, T., 1998. Review: Reducing handling stress improves both productivity and welfare. *The professional Animal Scientist*, Volume 14, Number:1 March, 1998.
- Grandin, T., 1999. Behavioral principles of livestock handling. Livestock Handling systems Inc., Animal Science Department Colorado State University Fort Collins, Colorado 80523.
- Grandin, T., Deesing, Mark., 2003. Distress in Animals: Is it Fear, Pain or Physical Stress. Department of Animal Science, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, 80523-1171, USA. <http://www.grandin.com/welfare/fear.pain.stress.html>
- Grandin, T., 2003. Transferring results of behavioral research to industry to improve animal welfare on the farm, ranch and the slaughter plant. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81, (3) 215-228.
- Hagen, K., Broom D. M., 2003. Cattle discriminate between individual familiar herd members in a learning experiment, *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 82, Issue 1, Pages 13-28
- Haley, D. B., de Passillé, A.M., Rushen, J., 2001. Assessing cow comfort: effects of two floor types and two tie stall designs on the behaviour of lactating dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 71, Issue 2, Pages 105-117
- Halverson, M., 2001. Farm animal health and well-being. Minnesota Planning Agency, Environmental Quality Board.
- Hamilton T.A., Giesen, L.F. Effect of cow and calf behaviour and udder structure on immunity transfer. http://131.104.112.18/beefupdate/summaries96/s-effect_of_cow_and_calf_behaviour.htm
- Harrison, R., 1964. *Animal Machines: The new factory farming industry*. London Nicent Stuart Ltd.
- Hassoun, P., 2002. Cattle feeding behaviour at pasture: a methodology related to on farm measurements. *Anim. Res.* 51 (2002) 35-41.
- Hogan, J.S., Smith, K.L., Hoblet, K.H., Todhunter, D.A., Schoenenberger, P.S., Hueston, W.D., Pritchard, D.E., Bowman, G.L., Heider, L.E., Brockett, B.L., Conrad, H.R., 1989. Bacterial counts in bedding materials used in nine commercial dairies. *J. Dairy Sci.* 72, 250-258.
- Hohenboken, W.D., 1987. Behavioural genetics. *The veterinary clinics of north America, Food*

- Animal Practice, July, 1987, Volume 3 Number 2, ISSN 0749-0720.
- Hemsworth, P. H., 2003. Human-animal interactions in livestock production, *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 81, Issue 3, Pages 185-198
- Hurst, R., 2001. Handling cattle. <http://www.agric.nsw.gov.au/reader/beefmanage/a012.htm>
- Jensen, M. B., Vestergaard, K.S. Krohn C.C., Munksgaard, L. 1997. Effect of single versus group housing and space allowance on responses of calves during open-field tests. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 54, Issues 2-3, Pages, 109-121
- Jones, R.B. 1997. Fear and distress. In animal welfare Appleby, M & Hughes B. eds. New York CAB International.
- Johnson, R. W., 2002, The concept of sickness behavior: a brief chronological account of four key discoveries • *Veterinary Immunology and Immunopathology*, Volume 87, Issues 3-4, Pages 443-450
- Kammel, D., 2004. Dairy Cow Foot and Leg Problems on New Concrete. <http://www.bae.umn.edu/extens/ennotes/enwin98/dairycow.html>
- Kelley, K.W., Bluthé, R.M., Dantzer, R., Zhou, J.H., Shen, W.H., Johnson, R.W., Broussard, S., R., 2003. Cytokine-induced sickness behavior • *Brain, Behavior, and Immunity*, Volume 17, Issue 1, Supplement 1, Pages 112-118
- Kondo, S., Sekine, J., Okubo, M., Adahida, Y. 1989. The effect of group size and space allowance on agonistic and spacing behaviour of cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 24, 127-135.
- Krohn, C. C., Boivin X., Jago J. G., The presence of the dam during handling prevents the socialization of young calves to humans. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 80, Issue 4, Pages 263-275
- Krohn C.C., Munksgaard L. 2003. Comfortable Housing for Cattle Used in Research. Danish Institute Of Agricultural Science, Department of Animal Health and Welfare, Research Centre Foulum, Po Box 50, Dk-8830 Tjele, Denmark
- Krohn, C. C., Boivin X., Jago, J. G. 2003. The presence of the dam during handling prevents the socialization of young calves to humans. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 80, Issue 4, Pages 263-357
- Lanier, J.L., Grandin, T., Green, R.D., Avery, D., McGee, K., 2000. The relationship between reaction to sudden intermittent movements and sounds and temperament. *A. Anim. Sci.* 78:1467-1474.
- Littlefield, G., Grandin, T., Lanier, J.L., 2001. Quiet handling of heifers reduces aversion to restraint in a squeeze chute. <http://ansci.colostate.edu/ran/behavior/g1011.html>.
- Lowe, D.E., Steen, R.W.J., Beattie, V.E., Moss, B.W. The effect of housing system on the behaviour, welfare and performance of beef cattle. <http://www.bsas.org.uk/meetings/annlproc/PDF99/053.pdf>
- Manninen, E., de Passillé, A.M., Rushen, J., Norring, M., Saloniemi, H., 2002. Preferences of dairy cows kept in unheated buildings for different kind of cubicle flooring. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 75, Issue 4, Pages 281-292.
- Margerison, J. K., Preston, T. R., Berry, N. Phillips C. J. C., 2003. Cross-sucking and other oral behaviours in calves, and their relation to cow suckling and food provision *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80 (4) 277-286
- McDowell, R.E., 1972. Improvement of livestock production in warm climates. W.H. Freeman and Company. San Francisco.
- Metz, J.H.M., 1985. The reaction of cows to a short-term deprivation of lying. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 13:301-307.
- Munksgaard, L., DePassillé, A. M. Rushen, J., Thodberg, K., Jensen, M.B., 1997. Discrimination of people by dairy cows based on handling. *J Dairy Sci.* 80:1106-1112.
- Munksgaard, L., DePassillé, A. M. Rushen, J., Herskin, M. S., Cristensen A. M. 2001. Dairy cows' fear of people: social learning, milk yield and behaviour at milking *Applied Animal Behaviour Science*, 73(1) 15-26
- Natzke, R.P., Bray, D.R., Everett, R.W., 1982. Cow preference for free stall surface material. *J. Dairy Sci.* 65:146-153.
- Nilson, C., 1992. Walking and lying surfaces in livestock houses, 93-110, Ed. Phillips, C., Piggins, D., *Farm animals and the environment*, CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 851987885
- O'Blesness, G. V., L. D. Van Vleck, and C. R. Henderson. 1960. Heritabilities of some type appraisal traits and their genetic and phenotypic correlation with production. *J. Dairy Sci.* 42:1490
- Ondarza, M.B. 2003. Behaviour. www.milkproduction.com/Articles1/ShowArticle1.asp?NSI0138.
- Ondarza, M.B. 2003b. Cow comfort. www.milkproduction.com/Articles1/ShowArticle1.asp?NSI0122.
- Özkütük, K., 1990. ZT-104 Hayvan Ekolojisi. Ders Kitabı, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No:79
- Özkütük, K., Göncü, S., 1999. Siyah Alaca süt sığırlarına yaz aylarında isteğe bağlı duş sağlamanın süt verimi üzerine etkisi ve duş girme davranışları. *Ç.Ü.Z.F Dergisi*, 1999, 14(1):99-104

- Phillips, C.J.C., 1993. Cattle behaviour. Farming Press Books, Wharfedale Road, Ipswich IP1 4 LG, United Kingdom, ISBN 0 85236 251 X.
- Phillips, C.J.C., Lomas, C.A., 2004. Subliminal perception of colour by cattle. www.bsas.org.uk/meclings/annlrse/PDF2000/029.pdf
- Prelle, I., Phillips, C.J.C., Paranhos da Costa, M.J., Vandenberghe, N.C., Broom, D.M., 2004. Are cows that consistently enter the same side of a two sided milking parlour more fearful of novel situations or more competitive. *Applied Animal Behaviour Science*.
- Riol, J.A., Sanchez, J.M., Egwen, U.G., Gaudioso, U.R., 1989. Colour perception in fighting cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 23, 199-208.
- Rushen, J., Passile, D., Munksgaard, L., 1999. Fear of people by cows and effects on milk yield behaviour and heart rate at milking. *J Dairy Sci.* 82, 720-727.
- Rushen, J., Passile, D. 1999. Environmental design for healthier and more profitable cows in solving problems of new barns and introducing New York. www.afns.ualberta.ca/wcds/wcd99/chap28.htm
- Rushen, J., Munksgaard, P., Marnet, G., DePassillé, A. M. 2001. Human L. contact and the effects of acute stress on cows at milking. 1-14. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 73, Issue 1, Pages 1-14.
- Rushen, J., 2003. Changing concepts of farm animal welfare: bridging the gap between applied and basic research *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81, (3) 199-214
- Rybarczyk, P., Rushen, J., de Passillé, A.M., 2003. Recognition of people by dairy calves using colour of clothing. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 81, Issue 4, Pages 307-319.
- Sainsbury, D., 1967. Animal health and housing. Great Britain, Billing and Sons Limited Guildford and London.
- Slater, K., 1991. The principals of dairy farming. Farming Press Book, 4 Friars Coutyard, 30-32 Princes Street Ipswich IP1 1RJ United Kingdom, ISBN 0 85236 216 1.
- Takeda, K., Sato, S., Sugawara, K. 2003. Familiarity and group size affect emotional stress in Japanese Black heifers, *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 82, Issue 1, Pages 1-11.
- Wathes, C.M., Charles, d.M., 1994. Livestock housing. CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 85198774 5
- Weary, D.M., ve Tazskun, I., 2000. Hock lesions and free-stall design. *J Dairy Sci.* 83, 697-702.
- Weary ve Keyserlingk (2004). Improving cow comfort at the feed bunk. <http://www.farmwest.com/dairy/%20article%20drilld%20own.cfm?articleid=62&articleid=150>
- Weller, J.B., 1965. Farm buildings techniques, design, profit. Crosby Lockwood son ltd 26 old Brompton road, London.
- Wierenga, H.K., Social dominance in dairy cattle and the influences pf housuing and management. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 27:201-229.
- Vieyra, J., Losada, H., Soriana, R., Cortes, J., Arias, L., 2000. Smallholder dairy cattle production in Xochimilco in the southeast of Mexico city: Effect of herdsman spatial behaviour of cattle during restricted grazing. *Livestock Research for Rural Developman*, 12 (2) 2000.
- Xiccato, G., Trocino, A., Queaque, P. I., Sartori, A., Carazzolo, A., 2002. Rearing veal calves with respect to animal welfare: effects of group housing and solid feed supplementation on growth performance and meat quality *Livestock Production Science*, Volume 75, Issue 3, Pages, 269-28.

ZEOLİTE KARIŞTIRILAN ALTLIĞIN ETLİK PİLİÇLERDE BESİ PERFORMANSI İLE BAZI ALTLIK PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ *

Hasan Eleroğlu ¹

Hüseyin Yalçın ²

Özet: Bu çalışma, altlığa doğal zeolit (höyländit/klinoptilolit + mordenit) katılmasının etlik piliçlerde besi performansı ile bazı altlık parametreleri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Altı haftalık deneme süresince canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, yaşama gücü, altlıkta nem düzeyi ile ayak ve vücut kusurları üzerinde durulmuştur. Kümes içi, yerden 1 m yükseklikte hava geçişini engelleyecek şekilde duralit malzemeyle 12 adet kısma bölünmüş, 180 hayvan üzerinde çalışılmış, 15 hayvan/m² yerleşim sıklığı kullanılmıştır. Araştırmada altlık olarak kullanılan planya talaşına sırasıyla, taban alanının % 0 (kontrol), % 25, % 50 ve % 75'i düzeyinde yüzde hacim cinsinden doğal zeolit katılmıştır. Tüm gruplarda altlık kalınlığı 5 cm olarak düzenlenmiştir.

6. haftada sırasıyla, canlı ağırlık değerleri 1935, 1970, 1996 ve 1978 (P<0.05); yem tüketim miktarları 3547, 3381, 3472 ve 3421 (P>0.05); yemden yararlanma oranları 1.83, 1.71, 1.74 ve 1.73 (P<0.05); yaşama gücü değerleri % 93.17, 93.17, 93.01 ve 93.01 (P>0.05); altlıkta nem düzeyleri ise 36.18, 25.17, 23.60 ve 21.78 (P<0.05) olarak bulunmuştur. Önemli ayak ve vücut kusurlarına rastlanmamış olup, kümes içi koşullarına, altlık nem düzeyine, canlı ağırlık ve yemden yararlanma düzeylerine olumlu etkide bulunan incelenen zeolitik malzemenin altlığa % 25 oranında katılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Sivas, zeolit, altlık, etlik piliç, besi performansı.

Effects of Fattening Performance and Some Litter Parameters by Addition of Zeolite to Litter on the Broiler

Abstract: In this study, it has been aimed to reveal the fattening performance and some litter parameters by addition of natural zeolite (heulandite / clinoptilolite + mordenite) to litter on the broiler. Live weight increasing, feed consumption and efficiency, viability, litter moisture and, leg and body abnormalities are searched within the experimental period of the six-weeks. A poultry house of 180 animals was first divided into 12 parts by duralite material of 1 m in height from ground as preventing air pass and the place frequency was adjusted as 15 animal/m². Natural zeolite as volume in percentage was added to litter hardwood bark as 0 % (control), 25 %, 50 % and 75 % of floor area, respectively. The litter thickness was arranged as 5 cm in all groups.

Live weight as 1935, 1970, 1996 and 1978 (P<0.05); feed consumption as 3547, 3381, 3472 and 3421 (P>0.05); feed efficiency as 1.83, 1.71, 1.74 and 1.73 (P<0.05); viability as % 93.17, 93.17, 93.01 and 93.01 (P>0.05) and, humidity contents of litter as 36.18, 25.17, 23.60 and 21.78 (P<0.05) are found at the end of 6 weeks. It has been concluded that leg and body abnormalities are insignificantly observed and the used zeolitic material positively affecting the poultry house conditions, litter moisture, live weight and feed efficiency could be added to litter in an amount of 25 %.

Key words: Sivas, zeolite, litter, broiler, fattening performance.

Giriş

Zeolit minerallerinin fizikokimyasal (iyon değiştirme, adsorpsiyon, dehidratasyon ve rehidratasyon) özellikleri, bunların çok değişik alanlarda, özellikle tarım ve hayvancılıkta (gübre ve toprak işlahı, tarımsal mücadele, toprak kirliliğinin kontrolü, besicilik, hayvan dışkılarının işlahı, su kültürü) kullanılmasına olanak sağlamaktadır (Mumpton, 1981; Tsitsishvili ve ark., 1992).

Zeolitli tüfler çok uzun yıllardan beri Japon çiftçileri tarafından gübrelerin kötü kokusunu giderme ve nem içeriğini denetlemede, toprağın tarım için hazırlanmasında yaygın biçimde kullanılmaktadır (Hsü ve ark., 1967; Minato, 1968). Bu uygulamanın yanı sıra, klinoptilolit, yüksek amonyum seçiciliğinden dolayı, gübre hazırlanmasında taşıyıcı olarak kullanılmakta ve böylece gübre tasarrufu sağlanabilmekte (Minato, 1968), ayrıca

tarımsal mücadelede ilaç taşıyıcısı olarak yararlanılmaktadır.

Doğal zeolitler, sadece besleyici iyonların bitkiye aktarılmasında yararlı olmakla kalmayıp aynı zamanda, beslenme zincirinde arzu edilmeyen bazı ağır katyonların tuzaklanmasında kullanılabilir (Fugii, 1974).

1965 yılından bu yana, özellikle Japonya'da klinoptilolit ve mordenit gibi zeolitlerin besicilik alanında kullanımı konusunda yapılan çalışmalar sonucunda, % 10'a kadar zeolit ilave edilmiş yemler yedirilen tavuk, domuz ve geviş getiren hayvanların, normal yemlerle beslenenlere oranla sağlıkları bozulmaksızın ağırlıklarının arttığı belirlenmiştir (England, 1975; Konda ve Wagai, 1968; Onagi, 1968; Torri, 1974; White ve Ohlogge, 1974). Bu olayda amonyumu tercihli olarak tutan klinoptilolit, hayvanın sindirim sisteminde azot

* Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma Fonu ŞMYO-002 nolu proje kapsamında desteklenmiştir

¹ Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla Aşık Veysel Meslek Yüksekokulu, 58400 Sivas

² Cumhuriyet Üniversitesi, Müh. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas

depolama görevi yapmaktadır. Bu sayede, sindirilmiş besinlerin amonyumu daha yavaş bırakılmakta ve hayvansal protein üretimi artmakta, hayvanların ölüm oranları ve hastalanma düzeyi belirgin olarak azalmaktadır.

Doğal zeolitler, metan gazının temizlenmesinde önemli rol oynamakta, koku giderimi ve nem içeriğinin denetimi ise, hayvan barınaklarında daha sağlıklı koşulların yaratılması ve sıvı dışkılardan da faydalanma açısından önem taşımaktadır. Örneğin, tavuk çiftliklerinde amonyak ve hidrojen sülfür gazının yarattığı kötü koku, solunum güçlüğüne yol açarak, yumurta üretiminin düşmesine ve civcivlerin zayıflamasına neden olmaktadır. Bu sorun, Japonya'da klinoptilolit kullanılarak çözülmüş ve yumurta üretiminde önemli artışlar sağlamıştır (Torri, 1974). Ayrıca, domuz ahırlarının tabanına serilen öğütülmüş klinoptilolit, sıvı dışkıları absorbe ederek, kuru, temiz ve daha az kokulu bir yaşama ortamı yaratmaktadır.

Etlik piliç yetiştiriciliğinde alternatif üretim teknikleri üzerinde yoğun çalışmalar yapılmasına karşın ortaya çıkan bazı dezavantajlar ve kafeste broiler yetiştiriciliğinde karşılaşılan bir takım sorunlardan dolayı üretimin % 85-90'lık kısmı yerde altlık üzerinde yapılmaktadır (Sarica ve Çam, 1998; Sarica ve ark., 1996). Altlık olarak bölgelere göre farklı materyaller kullanılmakta olup, bunlar maliyeti ile birlikte hayvanların verim özelliklerini ve sağlıklarını doğrudan veya çevre faktörlerini istenilen sınırlarda tutamaktan dolayı olumsuz etkileyebilmektedir (Sarica ve Çam, 1998). Karkas kusurları, yaşama gücünde düşme, altlık nemi nedeniyle mikroorganizma gelişiminde artış, kümeslerde gaz ve toz oluşumunun artması gibi özelliklerde altlık çeşitleri, farklı etkiler oluşturmaktadır (Moore ve ark., 1996; Sarica ve Çam, 1998).

Kümes içi koşulların iyileştirilmesi tavukçulukta verimliliğin artması bakımından oldukça önemli bulunmaktadır (Altan ve ark., 1998). Etlik piliç yetiştiriciliğinde beklenen gelişmenin sağlanması, karkas kalitesi ve kümes içi koşulların durumu altlığın kalitesine bağlı bulunmaktadır (Weaver ve Meijerhof, 1991; Whyte, 1993). Hayvan yemlerinde bağlayıcı malzeme olarak da kullanılan zeolitler (klinoptilolit) su tutma kapasitelerinin yüksek olması, altlık havasına olumlu etkisi, gaz ve koku oluşumunu azaltması gibi özellikleri nedeniyle altlığa katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Mumpton ve Fishman, 1977; Nakaue ve ark., 1981; Sarica ve Çam, 1998; Sarica ve ark., 1997; Sarica ve ark., 1996).

Kümes havasında bulunan amonyak, hayvan gübresinin fermentasyonu sonucunda oluşmakta, yüksek dozları gözlerde keratoconjunctiviti'e neden olmakta, solunum hızını ve derinliğini azaltmakta, solunum yollarında mukozanın tahrişine bağlı

olarak hastalıklara karşı duyarlılığı artırmakta (Carliile, 1984; Valentine, 1964; Whyte, 1993), buna bağlı olarak gelişme hızı azalmakta ve yemden yararlanma düşmektedir (Reece ve ark., 1980). Ayrıca, amonyağın kümes içindeki yüksek seviyesi insan sağlığı ve çevre kirliliği açısından da önem taşımaktadır (Mercer ve Elson, 1992). Belirtilen bu nedenlerden dolayı uygun yetiştirme önlemleriyle kümes içi amonyak düzeyi azaltılmaya çalışılmaktadır (Altan ve ark., 1998).

Yaygın olarak kullanılan altlık materyali olan kaba rende talaşının başka amaçlarla da kullanımının ortaya çıkmasıyla ucuz ve kolay sağlanabilen alternatif altlık arayışlarıyla birlikte altlığa bazı uygulamalar yapılarak kalitesinin iyileştirilmesi yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Poyraz ve ark., 1991). Bu yönde kümes havasında bulunan amonyağı bağlamak, mikroorganizma yükünü ve pH'ı düşürerek amonyak üretimini azaltmak için altlığa çeşitli kimyasallar uygulanmaktadır (Huff ve ark., 1984; Nakaue ve Helgestad, 1989; Reece ve ark., 1980). Kullanılan altlığın türüne bağlı olarak gübre ile ıslanma sonucunda kümes ortamında değişik sorunlar ortaya çıkmakta, altlıktan kaynaklanan gaz oluşumlarını gidermek, özellikle de amonyak ve diğer gazların oluşumunu azaltmak, bakteri üremeleri gibi olumsuzlukları önleyebilmek amacıyla altlığa bazı kimyasallar (paraformaldehid, süper fosfat, fosforik asit, demir sülfat, kireç, asetik asit ve propiyonik asit, antibiyotikler) katılmaktadır (Austic ve Nesheim, 1990; North ve Bell, 1990; Reece ve ark., 1979; Sarica ve Çam, 1998; Sarica ve ark., 1996).

Yumurta tavuğu yemlerine zeolit katkısıyla yumurta verim ve kabuk kalitesinde iyileşmeye neden olduğu, dışkılarındaki bakteri yoğunluğunun azalmasıyla da hastalıklarda gerileme olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur. Diğer taraftan, kümes içinde oluşan kötü kokulu hava, gazlar ve yüksek nem düzeyi tavukçulukta karşılaşılan en önemli sorunlardandır. Zeolit tüflerin yüksek miktarda amonyum ve su absorbe etmelerinden yararlanılarak kümeslerde yere serilmesiyle bu tür istenmeyen kötü kokuların ve ıslaklığın önüne geçilebilmektedir. Tavuk ve diğer kanatlılara taş olarak yedirildiğinde sindirim sisteminde üreyi ve kötü kokuyu emerek dışkının nem düzeyini düşürmekte ve çevreye zararını azaltmakta, elde edilen dışkı mükemmel bir gübre olarak kullanılabilir (Mumpton ve Fishman, 1977).

Altlık materyaline katkı olarak kullanılan zeolitlerin yapısal farklılıklar gösterdiği literatürden anlaşılmaktadır. Ayrıca, bazı zeolitlerin (örneğin eriyonit) morfolojik yapıları (örneğin iğnemsil/İfsi) incelendiğinde, kanserojen etki gösterme olasılığının olduğu da bilinmektedir. Bu nedenle kullanılacak zeolit türünün seçimi önemli olmaktadır. Bu araştırmada planya talaşı altlık olarak kullanılmış ve içerisine değişik düzeylerde

yapısal özellikleri ayrıntılı bir şekilde belirlenen zeolit karıştırılmıştır. Böylece zeolitle karıştırılmış altlığın etlik piliç üretimindeki performansa (canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, yaşama gücü, altlığın nem değişimi ve karkas görünümü ile ayak kusurları) etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada kullanılan zeolitik tüf olarak adlandırılan kayaç malzemesi Sivas ilinin Yavu kasabasının Eşmebaşı Köyü çevresinden sağlanmıştır. Ayrıntıları Yalçın (Yalçın, 1997) de verilen zeolit yatakları Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Mineraloji-Petrografi ve Jeokimya Laboratuvarlarında (MİPJAL), optik mikroskopi, X-ışınları difraksiyonu (XRD), X-ışınları floresans spektrometresi (XRF) gibi değişik laboratuvar yöntemleri ile incelenmiştir.

Alt-Orta Eosen yaşlı klinoptilolit/höylendit-mordenit türü zeolit içeren piroklastiklerin egemen litolojisini, oldukça hafif, ince-orta tabakalanmalı ve ince taneli beyazımsı-grimsi ve açık yeşil renkli tüf ve yeşil-kahverengi-koyu gri renkli tüflü kumtaşları oluşturmaktadır. Bunlarda bolluk sırasına göre volkanik cam ve pomza, plajiyoklaz, ojit ve/veya egirinojit, hornblend, biyotit, kuvars ve sanidin; kalsit, fosiller, eser miktarda muskovit ve volkanik kayaç parçacıkları belirlenmiştir (Yalçın, 1997).

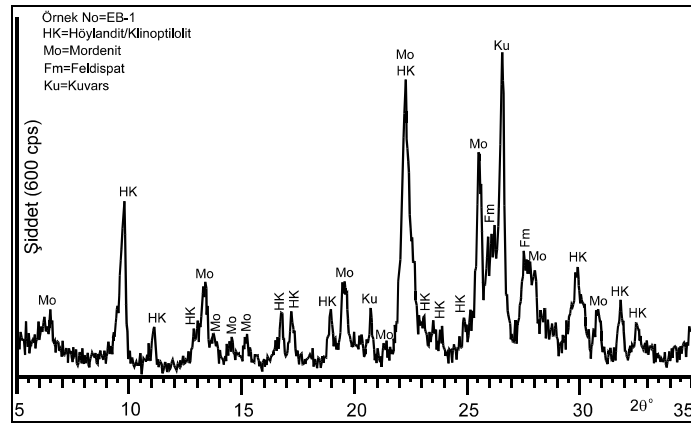
Bu çalışmada kullanılan EB-1 nolu örnek, % ağırlık cinsinden % 90 zeolit (% 50 höylendit/klinoptilolit + % 40 mordenit) + % 5 Kuvars + % 5 Feldispat + Eser kil içermektedir (Şekil 1). Bu tür bir çalışmada ilk defa doğal mordeniti yüksek, ayrıca jeolojik yaş farklı örnek kullanılmıştır. İlgili örneğin ana (%

ağırlık) ve eser (ppm) element bileşimi ise aşağıdaki gibidir: SiO₂=67.03, TiO₂=0.31, Al₂O₃=13.93, ΣFe₂O₃=1.85, MnO=0.01, MgO=1.49, CaO=3.75, Na₂O=1.50, K₂O=0.48, P₂O₅=0.06, LOI=8.90, Toplam=99.31, Cr=21, Ni=9, Co=6, Cu=24, Pb=24, Zn=66, Rb=39, Ba=1569, Sr=3751, Ga=18, Nb=16, Zr=474, Y=23, Th=11. Höylendit ve/veya mordenit içeren tüflerde Ba ve Sr miktarı belirgin olarak artmakta ve bu minerallerin, özellikle höylenditlerin toprak alkali elementlerce zengin olduğunu belirtilmektedir. Diğer bir ifadeyle, bir zeolitli tüf yatağında farklılıkların yaygınlığı göz önüne alındığında, altlık olarak seçilecek örneğin ne kadar önem taşıdığı ortaya çıkmaktadır.

Yapılan çalışmada hayvan materyali olarak 180 adet Öz-Ak (Ankara) firmasından alınan ve ticari olarak Ross 208 genotipi olarak adlandırılan hattın civcivleri kullanılmıştır. Bu hattın erkek ve dişilerinin performanslarına ilişkin katalog değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Bu çalışmada yem materyali olarak Kayseri Yem Fabrikasından alınan ve ilk 4 hafta süreyle ve kesim yaşına kadar kullanılan yemin içeriği ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Denemenin kurulması ve yürütülmesinde uygulanan yöntem aşağıda sunulmuştur: Kümes içi birbirlerinden yerden 1 m yükseklikte hava geçişini engelleyecek şekilde duralit ile 12 adet 1.2 m²'lik bölmelere ayrılmıştır. Civcivlerin taşınmasından önce kümes hazırlığı ve hijyeni Türkoğlu ve ark., (1997)'nin bildirdiği şekilde yapılmıştır. Yapılan çalışmada, 180 adet günlük etlik civciv 3 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme düzeninde kullanılmıştır.



Şekil 1: Altlığa Katılan Zeolitik Kayaçın XRD Difraktogramı.

Araştırma 4 gruptan oluşmakta olup, içerikler % hacme karşılık gelmektedir: Grup 1: Altlık malzemesi olarak planya talaşı (kontrol grubu), Grup 2: % 75 planya talaşı + % 25 zeolit, Grup 3: % 50 planya talaşı + % 50 zeolit, Grup 4: % 25 planya talaşı + % 75 zeolit.

Bölmelerin taban alanına araştırma gruplarında belirtilen oranlarda yüzeyi kaplayacak şekilde zeolit ve 5 cm yüksekliğinde planya talaşı serildikten sonra planya talaşı ile zeolitin tam bir karışımı sağlanmıştır. Her uygulama bölgesinde yerleşim sıklığı olarak erkek-dişi karışık 15 hayvan

barındırılmıştır. Her bölmede 1 m uzunluğunda diğer bölmelerden bağımsız düz yemlik ve suluklar kullanılmıştır. Deneme süresince sulukların bakımı yapılmış, sürekli olarak temiz su bulunması sağlanmıştır. Yemliklerin doluluk durumuna göre yem düzeyi azalan yemliklere tartılarak yem eklenmiştir. Gerek yemlik ve gerekse suluklar, büyüme sürecine bağlı olarak yüksekliği değiştirilebilecek şekilde düzenlenmiştir. Büyütme dönemi süresince 4. haftaya kadar % 22 ham protein ve 3000 Kcal/kg metabolik enerji içeren, kesim yaşına kadar ise % 20 ham protein ve 3100 Kcal/kg metabolik enerji içeren yemler ad-libitum olarak verilmiştir.

Civcivlerin taşınmasından önce kümes içi bölmeleri yüksekliği değiştirilebilen ve her birinde 150 W şapkalı aydınlatma ampulleri bulunan aydınlatma sistemi ile civciv seviyesinde sıcaklığın 32 °C olması sağlanmıştır. Türkoğlu ve ark., (1997)'nin bildirdiği şekilde kümes içi sıcaklığı civciv seviyesinde gelişme sürecine bağlı olarak her hafta azaltılmış ve 4.haftada 20 °C sıcaklığa düşürülmüş, kesim yaşına kadar bu sıcaklıkta tutulmuştur. Kümes tavanında bulunan aydınlatma ampulleri

ısıtmanın gereksiz olduğu dönemlerde aydınlatma için kullanılmıştır. Denemenin ilk 3 gününde 24 saat, kesim yaşına kadar ise 23.5 saatlik kesintili aydınlatma programı uygulanmıştır.

Kümes içi doğal olarak havalandırılmıştır. Kümes boyutları 6 mx3 m olup, kümesin bir cephesinde bulunan 2 adet 40x40 boyutlarında iki adet üstün açılan pencerelerden hava girişi sağlanmış, kümes tavanında bulunan 40x40 kesitinde olan havalandırma bacası ise hava çıkışı için kullanılmıştır.

Zeolitli altlık malzemesi olarak kullanılmasının performans üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. haftalarda bireysel tartılarla canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, yaşama gücü belirlenmiş, kesim sonrası ise her bölmeden alınan altlık örnekleri 100 °C de 24 saat kurutularak altlık nem düzeyi bulunmuş, karkas görünümü ve ayak kusurları üzerinde durulmuştur.

Toplanan veriler tesadüf parselleri deneme deseninde Minitab istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir

Çizelge 1: Araştırmada Kullanılan Hatta İlişkin Performans Değerleri

Yaş (Hafta)	Canlı Ağırlık (g)		Yem Tüketimi (g)		Yemden Yararlanma	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
1	164	159	143	140	0.87	0.88
2	432	407	523	500	1.21	1.23
3	820	750	1137	1063	1.39	1.42
4	1290	1150	1952	1784	1.51	1.55
5	1825	1571	2940	2629	1.61	1.67
6	2370	1984	4095	3571	1.72	1.80

Çizelge 2: Etlik Civciv Yeminin Fabrika Kayıtlarındaki Bileşimi

Bileşenler	1-4 hafta		5-6 hafta	
	Sınırlar	%	Sınırlar	%
Su	En Çok	12	En Çok	12
Ham protein	En Az	22	En Az	20
Ham selüloz	En Çok	7	En Çok	7
Ham kül	En Çok	8	En Çok	8
Hidrojen sülfürde çözünmeyen kül	En Çok	1	En Çok	1
Tuz	En Çok	0.35	En Çok	0.35
Lysine	En Az	1.2	En Az	1
Methionine	En Az	0.50	En Az	0.40
Sistin	En Az	0.40	En Az	0.35
Kalsiyum	En Az En Çok	0.6 1.5	En Az En Çok	0.6 1.5
Fosfor	En Az	0.6	En Az	0.6
Sodyum	En Az En Çok	0.10 3.0	En Az En Çok	0.10 3.0
Metabolik enerji (Kcal/kg)	En Az	3000	En Az	3100

BULGULAR**Besi performansı**

Araştırmada kullanılan etlik piliçlerin canlı ağırlık ortalamalarına ilişkin değerler Çizelge 3'te ve haftalık gelişim sürecinin değerleri ise Şekil 2'de verilmiştir. Kontrol grubu ile altılığa zeolit katılan gruplardan elde edilen canlı ağırlık ortalamaları arasında ilk 3. haftaya kadar önemli bir farklılık olmamasına karşın (P>0.05), 4, 5 ve 6. hafta canlı ağırlık ortalamaları arasında fark önemli bulunmuştur (P<0.05).

Araştırma gruplarından elde edilen yem tüketim değerleri Çizelge 4'te ve haftalık gelişim süreci ise Şekil 3'de verilmiştir. Uygulama grupları ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır (P>0.05).

Yemden yararlanma oranları Çizelge 4'de, haftalık gelişim sürecinin değerleri ise Şekil 4'de verilmiştir.

Ortalama canlı ağırlık değerlerinde rastlanan farklılık, benzer şekilde yemden yararlanma değerlerinde de bulunmuş, ilk 3 hafta içerisinde

uygulama grupları arasında gözlenen farklılıklar önemli olmamasına karşın (P>0.05), 4, 5 ve 6. hafta yemden yararlanma değerleri arasında belirlenen farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Araştırma gruplarından elde edilen yaşama gücü değerleri Çizelge 5'de verilmiş olup uygulamalardan elde edilen ortalama değerler arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05).

Altılık parametreleri

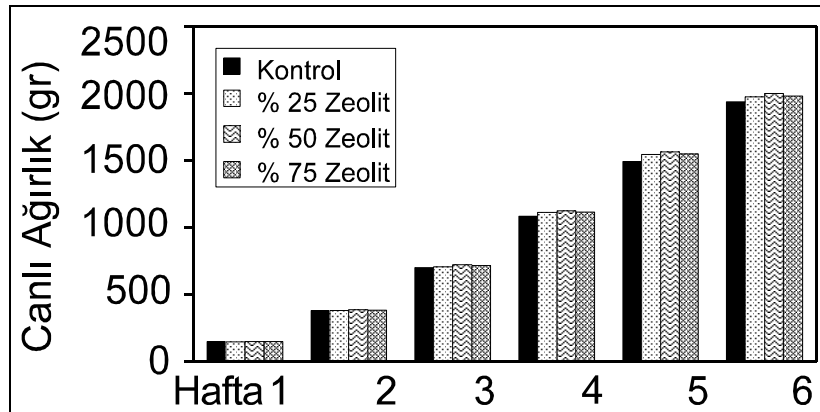
Araştırmanın sonunda altılıktan elde edilen örnekler üzerinde yapılan analizler sonucunda elde edilen ortalama altılık nem düzeyleri Çizelge 6'da verilmiştir. Kontrol grubu ile altılığa zeolit katılan gruplar arasında gözlenen farklılık önemli bulunmuştur (P<0.05). Aynı haftada farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P <0.05).

Araştırma bitiminde kesilen etlik piliçlerde uygulama gruplarının tamamında karkas görünümü ve ayak kusurlarına rastlanmamıştır.

Çizelge 3: Araştırma Gruplarında Ortalama Canlı Ağırlıkları (g).

Yaş (Hafta)	Altılık Zeolit Düzeylerine Göre Oluşturulan Araştırma Grupları			
	Kontrol	% 25 Zeolit	% 50 Zeolit	% 75 Zeolit
1	146 ±7.00 A	145±3.61 A	148±2.65 A	146±3.61 A
2	378±7.00 A	378±3.61 A	385±5.00 A	382±6.24 A
3	701±9.54 A	707±7.21 A	720±6.93 A	714±9.85 A
4	1082±9.64 A	1110±7.81 B	1122±10.44 B	1112±10.54 B
5	1489±26.10 A	1540±14.20 B	1558±11.40 B	1544±7.90 B
6	1935±10.00 A	1970±11.40 B	1996±10.10 B	1978±13.10 B

Rakamlar $\bar{X} \pm S.H.$ şeklinde ortalama ve standart hatayı; A,B: Aynı haftada farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

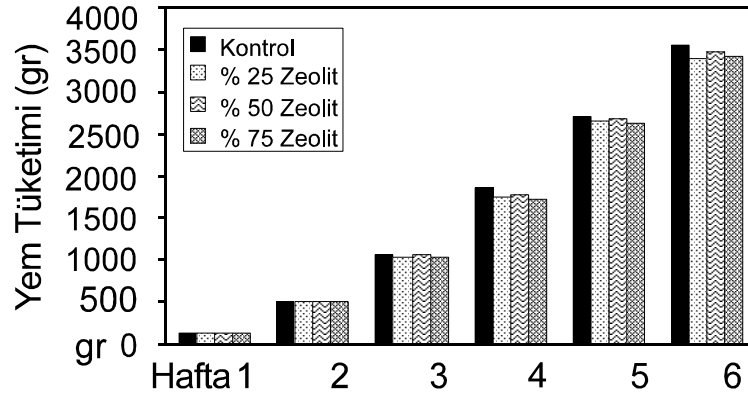


Şekil 2: Gelişim Süreci Canlı Ağırlık Değerleri (g)

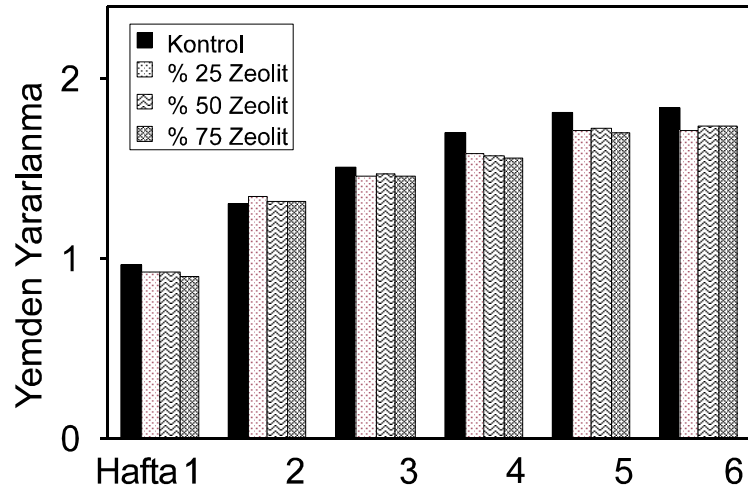
Çizelge 4: Gruplarından Elde Edilen Yem Tüketim Değerleri (g) ve Yemden Yararlanma Oranları

Yaş (hafta)	Grup			
	Kontrol	% 25 Zeolit	% 50 Zeolit	% 75 Zeolit
Yem Tüketim Değerleri (g)				
1	141±4.04	134±6.08	137±5.51	132±5.29
2	497±15.87	506±17.06	508±19.47	505±19.16
3	1060±55.2	1027±28.7	1060±43.7	1044±30.3
4	1846±56.1	1753±52.2	1769±72.6	1734±78.0
5	2695±114.5	2643±15.7	2684±47.9	2619±75.7
6	3547±68.4	3381±67.5	3472±92.0	3421±79.7
Yemden Yararlanma Oranları				
1	0.96±0.06 A	0.92±0.04 A	0.93±0.02 A	0.90±0.02 A
2	1.31±0.03 A	1.34±0.04 A	1.32±0.04 A	1.32±0.03 A
3	1.51±0.06 A	1.45±0.03 A	1.47±0.04 A	1.46±0.05 A
4	1.70±0.04 A	1.58±0.03 B	1.57±0.05 B	1.56±0.05 B
5	1.81±0.04 A	1.71±0.02 B	1.72±0.02 B	1.69±0.04 B
6	1.83±0.04 A	1.71±0.04 B	1.74±0.04 B	1.73±0.04 B

Rakamlar $\bar{X} \pm S.H.$ şeklinde ortalama ve standart hatayı; A,B: Aynı haftada farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 3: Gelişim Süreci Yem Tüketim Değerleri (g)



Şekil 4: Gelişim Süreci Yemden Yararlanma Oranları

Çizelge 5: Araştırma Gruplarından Elde Edilen Yaşama Gücü Değerleri (%).

Grup Yaş (hafta)	Kontrol	% 25 Zeolit	% 50 Zeolit	% 75 Zeolit
1	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00
2	100.00±0.00	97.78±3.85	100.00±0.00	100.00±0.00
3	95.55±3.85	97.78±3.85	97.78±3.85	97.78±3.85
4	95.39±3.99	93.33±0.00	93.01±0.27	93.33±0.00
5	93.17±0.27	93.17±0.27	93.01±0.27	93.17±0.27
6	93.17±0.27	93.17±0.27	93.01±0.27	93.01±0.27

Rakamlar $\bar{X} \pm S.H.$ şeklinde ortalama ve standart hatayı; A,B: Aynı haftada farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P < 0.05$).

Çizelge 6: Araştırma Gruplarından Elde Edilen Altlık Nem Düzeyleri (%).

Grup Yaş (hafta)	Kontrol	% 25 Zeolit	% 50 Zeolit	% 75 Zeolit
6	36.18±3.91 A	25.17±5.94 B	23.60±3.97 B	21.78±3.99 B

Rakamlar $\bar{X} \pm S.H.$ şeklinde ortalama ve standart hatayı; A,B: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P < 0.05$).

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Altlık materyaline katkı olarak kullanılan zeolitlerin yapısal farklılıklar gösterdiği literatürden anlaşılmaktadır. Ayrıca, bazı zeolitlerin (örneğin eriyonit) morfolojik yapıları (iğnemsil/lifsi) incelendiğinde, kanserojen etki gösterme olasılığının olduğu da bilinmektedir. Bu nedenle kullanılacak zeolit türünün seçimi önemli olmaktadır. Belirtilen avantajları dikkate alınarak bu araştırmada planya talaşı altlık olarak kullanılmış ve içerisine değişik düzeylerde yapısal özellikleri ayrıntılı bir şekilde belirlenen zeolit karıştırılarak etlik piliç üretiminde canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, yaşama gücü, altlığın nem değişimi ve karkas görünümü ile ayak kusurlarına etkileri ortaya konulmuştur.

Canlı ağırlık ortalamaları arasında ilk 3 haftalık yaşta farklılık görülmezken, son 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarda önemli istatistiksel farklılıklar elde edilmiştir. Sarıca ve ark.,(1996) tarafından yapılan çalışmada, canlı ağırlık ortalamaları arasında ilk haftalarda görülen istatistiksel farklılık bu çalışmada 3. haftadan başlayarak gözlenmiş, bu açıdan bir benzerlik olmasına karşın, 5. ve 6. haftalık yaşlarda da farklılığın devam etmesi söz konusu çalışmanın sonuçlarından farklılık göstermiştir. Ayrıca, Altan ve ark.,(1998) tarafından yapılan çalışmada canlı ağırlık ortalamaları arasında herhangi bir istatistiksel farklılığın bulunmaması, bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla uyum içinde olmazken; Sarıca ve Demir, (1998) tarafından yapılan çalışmada ortalama canlı ağırlık değerleri arasında önemli farklılığın bulunması, bu araştırmada elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Gerek Sarıca ve ark.,(1996) ve gerekse Altan ve ark.,(1998) tarafından yapılan çalışmalardan farklı

olarak, bu çalışmada kullanılan zeolit yapısal farklılığının yanı sıra, kümes içinin 1 m yüksekliğinde birbirine hava akımını engelleyecek şekilde bölünmüş olması gibi bir farklılık bulunmaktadır. Bu araştırmada kümes içinin birbirinden hava akımını engelleyecek şekilde bölünmesi Sarıca ve Demir, (1998) tarafından yürütülmüş olan çalışmada çevre kontrollü kümeslerin kullanılmış olması ile yöntem bakımından benzerlik içerisindedir. Buna bağlı olarak elde edilen canlı ağırlık ortalamaları üzerine zeolitli altlığın kullanılmasının istatistiksel önemli farklılığa etken olduğunun benzer şekilde bulunması, bu çalışmaların ortak yönünü ortaya koymaktadır.

Kullanılan altlık materyaline bağlı olarak kümes içi amonyak düzeyinin yüksek olması, etlik piliçlerin performanslarını olumsuz yönde etkilemektedir (Homiden ve ark.,1997). Kümes havasında oluşan amonyak hayvan gübresinin fermantasyonu sonucunda ortaya çıkmaktadır (Carlile, 1984; Valentine, 1964; Whyte, 1993). Kümes içi amonyak düzeyinin yüksek olmasına bağlı olarak gelişme hızı azalmakta ve yemden yararlanma düşmektedir (Reece ve ark.,1980). Diğer taraftan zeolit ortam havasında bulunan amonyağı emdiği bildirilmektedir (Dangare ve Sabde, 1986).

İlk haftalarda canlı ağırlık ve yemden yararlanma ortalamaları arasında istatistiksel bir farklılığın bulunması ve ilerleyen yaşlarda farklılığın gözlenmesi anlamlı bulunmaktadır. Kullanılan yerleşim sıklığı araştırmanın yapıldığı Ağustos ayı içerisinde m^2 de 15 adet civciv olarak başlamış ve araştırma sonuna kadar aynı alan içerisinde uygulamaya devam edilmiştir. İlk haftalarda civciv başına düşen alan normalin üzerinde olmasına karşın yaş ilerledikçe ideal yerleşim sıklığı gelişmeye bağlı olarak gerçekleşmiştir. Gelişmenin

ilk haftalarında altlık üzerinde oluşan hayvan gübresinin miktarı ve buna bağlı olarak da bölmelerde oluşan amonyak gazı yoğunluğu da doğal olarak daha sonraki haftalara göre düşük olacaktır.

Gelişmenin ilerleyen yaşlarında altlıktaki hayvan gübresinde artış ve bununla birlikte bölmelerdeki havada bulunan amonyak düzeyi de artacaktır. Uygulama grupları arasında bulunan bölmelerin zeolit amonyak absorbe etkisini o bölme ile sınırlı tutması, gelişmenin 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarında gerek canlı ağırlık ve gerekse yemden yararlanma ortalamaları bakımından altlığa zeolit katılan gruplarla kontrol grubu arasında istatistiksel bir farklılığın doğmasına neden olduğu düşünülmektedir. Homiden ve ark., (1997) sıcaklığın artması ile amonyak düzeyinin kümes havasında yükseldiğini bildirmişlerdir. Ortam sıcaklığının hayvan gübresinin fermentasyonunu hızlandırdığı bilinmektedir.

Araştırmanın yapıldığı yıl içerisinde çevre sıcaklığının mevsim normallerinin çok üstünde olduğu buna bağlı olarak bir çok çiftliklerde toplu ölümlerin yaşandığı gözlenmiştir. Yüksek çevre ısısına bağlı olarak kümes bölmelerinde oluşan amonyak gazının yükseldiği ve zeolit etkisinin performans değerlerine etkisinin netleşmesine neden olduğu düşünülmektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda altlığa zeolit katılmasının canlı ağırlık ve yemden yararlanma üzerine istatistiksel bir farklılık oluşturmasının nedenleri arasında kümes içi havalandırmanın çok yüksek olması veya zeolit etkisinin hava akımına bağlı olarak kontrol grubunu da etkilemiş olduğu sanılmaktadır. Sarıca ve Demir, (1998) tarafından yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar bu görüşü desteklemektedir.

Yeryüzünde bir çok zeolit kaynağı olduğu, bunların mineralojik farklılıklarının bulunduğu bilinmektedir. Bunun canlı ağırlık ve yemden yararlanma değerleri bakımından önceki araştırmalara göre farklı sonuçların bulunmasına etken olabilecek bir farklılık olduğu düşünülmektedir. Quarles, (1985)'in, zeolit türünün farklı olması ile etkilerinin değişken olabileceği görüşü bu sonucu desteklemektedir.

Yemden yararlanma değerleri bakımından 4., 5. ve 6. haftalık yaşlarda görülen istatistiksel farklılık benzer şekilde Sarıca ve ark., (1996) tarafından yapılan çalışmada 2. ve 5. haftalık yaşta elde edilmesi bakımından benzerlik göstermesine karşın 6. haftalık yaşta farklılığın söz konusu çalışmada gözlenmemesi yapılan bu çalışmadan farklı bulunmuştur. Benzer şekilde Altan ve ark., (1998) tarafından yapılan çalışmada da yemden yararlanma oranları arasında farklılık bulunmamıştır.

Canlı ağırlık ortalamalarında gözlenen farklılığın söz konusu bu araştırmalardan elde edilen sonuçlardan farklı olarak bulunmasının nedenleri benzer şekilde yemden yararlanma içinde geçerli olmaktadır. Ayrıca her iki çalışmada kullanılan zeolit partikül büyüklüğü belirtilmemiş, ancak Altan ve ark., (1998) tarafından yapılan çalışmada altlığa katılan zeolit civcivler tarafından tüketilme olasılığının bulunduğu bildirilmektedir.

Quarles, (1985) bazı zeolitlerin yemden yararlanma oranları üzerine % 2'ye kadar olumlu etkide bulunduğunu, bununla birlikte bazı zeolitlerin etkisinin gözlenmediğini, bu etkinin mekanizmasının tam olarak bilinmemesine karşın zeolit azotlu bileşikler bağlayıcı veya iyon değişim özelliği ile ilgili olabileceğini bildirmektedir.

Bu çalışmada partikül büyüklüğü 0,5 mm den küçük olan zeolitik tüf kullanılmıştır. İlk üç haftalık dönemde altlıkta bulunan hayvan gübresinin düzeyinin son haftalara oranla düşük olduğu yaşlarda Altan ve ark., (1998) tarafından da bildirildiğine benzer şekilde civcivler tarafından tüketilme olasılığı bulunmaktadır. Bu olasılığın diğer etkenlerle birlikte yemden yararlanma değerlerinin farklı bulunmasına etkisi olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte Öztürk ve ark., (1996) tarafından yapılan çalışmada yemden yararlanma üzerine zeolit etkisinin bulunmadığı bildirilmektedir.

Yem tüketim değerleri arasında herhangi bir farklılığın bulunmaması benzer çalışmayı yapan diğer araştırmacıların bulgularında da rastlanmıştır (1,30). Farklı sonuçlar elde edilmemesi aynı miktarda yem ile altlığa zeolit katılan gruplarda bulunan hayvanların kontrol grubuna göre daha fazla canlı ağırlık kazancı sağlaması anlamına gelmektedir. Bu ise yemden yararlanma değerlerine yansımaktadır. Kanatlı hayvanların günlük enerji ihtiyacını karşılamaya yönelik yem tükettikleri bilinmektedir. Zeolitlerin bazı amino asitlerin azotunu absorbe ederek amino asitleri stabilize etmekte ve böylece 1 kg et için gereken enerji miktarını azaltmakta ve ayrıca kalsiyumun yararlanabilirliğini artırdığı bildirilmiştir (Quarles, 1985; Roland, 1988). Civciv döneminde küçük taneli zeolitlerin ilk 3 hafta süreyle tüketilmiş olma olasılığı dikkate alındığında aynı miktarda yem ile daha yüksek canlı ağırlık kazancı açıklanabilmektedir.

Yaşama gücü değerleri bakımından uygulama grupları arasında istatistiksel bir farklılığın bulunmaması bazı araştırmacılar (Altan ve ark., 1998; Sarıca ve Demir, 1998; Sarıca ve ark., 1996) tarafından belirtilen sonuçlarla benzerlik içerisindedir. Ancak, araştırmanın yapıldığı 2000 yılı Ağustos ayında ülke genelinde mevsim normallerinin üzerinde seyreden çevre sıcaklığı, havalandırması yetersiz kalan kümeslerde toplu ölümlere neden olmuş, araştırma grubunda

bulunan hayvanlar bu sıcaklıklardan etkilenmemiştir. Bunda zeolitin ısıyı adsorbe etme özelliğinin (Mumpton, 1981) bulunmasının etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Araştırma süresinin bitiminde kesim sonrası altlıktan alınan örneklerden elde edilen nem düzeylerinde kontrol grubu ile altlığa zeolit katılan gruplar arasında istatistiksel farklılığın bulunmaması, Sarıca ve Demir, (1998), Sarıca ve ark., (1996) ve Altan ve ark., (1998) tarafından elde edilen sonuçlarla uyum içindedir. Zeolitin nem çekme özelliği (Flanigen ve Mumpton, 1981) ile ilgili olan bu sonuçlar daha önce belirtilen literatür bildirişleri ile de uyum içindedir. Altlıkta nem düzeyinin düşük bulunması dolaylı olarak kümes havasında bulunacak amonyak düzeyi ile de ilişki içindedir. Zeolit eklenen araştırma gruplarında nem düzeyinin düşük bulunması, zeolit eklenen altlığın ikinci kez kullanım olanaklarının olabileceğini ortaya koymaktadır.

Araştırma gruplarının tamamında herhangi bir karkas ve ayak deformasyonuna rastlanmamış olması benzer çalışmaları yapan araştırmacıların sonuçları ile uyum içindedir. Kullanılan zeolitin partikül büyüklüğü karkas ve ayak kusurlarına fiziksel olarak etkide bulunacağı düşünülebilir. Bu araştırmada kullanılan zeolitin partikül büyüklüğü materyal bölümünde belirtildiği gibi 5 mm'den küçük olup, altlığa % 75 oranında zeolit katılan uygulama gruplarında dahi herhangi bir karkas veya ayak kusuruna rastlanmamış olması dikkat çekici bulunmuştur.

İç-kuzey Anadolu bölgesinde yer alan Eosen yaşlı ekonomik zeolit yataklarını oluşturan piroklastik kayalar (Yalçın, 1997), günümüzde çimento sanayinde kullanılmakla birlikte, bunların başka alanlarda, bu çalışmada ortaya konulduğu gibi altlık olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Altlıkta % 25-75 zeolit kullanımı aynı yararı sağlamakla birlikte, 1 ton zeolitin limana teslim fiyatının yaklaşık 150-250 \$ arasında değiştiği dikkate alındığında, en düşük düzeyin kullanılması ekonomik olacaktır. Zeolitin altlığa % 25 oranında katılması ile canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve altlıktaki nem düzeyi üzerine olumlu etkisi belirlenerek, etlik piliç yetiştiriciliğinde kullanılabilirliği ortaya konulmuştur. Ayrıca, yemden yararlanma üzerine civcivlerin küçük zeolit partiküllerini tüketme olasılığı da dikkate alınarak, söz konusu zeolit materyalinin bu çalışmanın devamı niteliğinde zeolitlerin etlik piliç yemine katkı malzemesi olarak kullanılmasının getireceği yararlar da araştırılacaktır.

KATKI BELİRTME

Çalışmanın uygulama aşamasındaki katkıları için Öğr. Gör. Sinan Yurtoğlu'na, laboratuvar işlemlerindeki emekleri için Kimya Yük.Müh.Fatma Yalçın'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Altan, A., Altan, Ö., Alçiçek, A., Nalbant, M., Akbaş, Y., 1998. Tavukçulukta Doğal Zeolit Kullanımı, I. Altlığa Zeolit İlavasının Etlik Piliç Performansı, Altlık Nemi ve Amonyak Konsantrasyonu Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35, 1-3.
- Austic, R.E., Nesheim, M.C., 1990. Poultry Production. Lea and Febiger, 13th Edition, Philadelphia, London.
- Carlile, F.S., 1984. Ammonia in Poultry Houses. A Literature Review. World's Poultry Science, Japan, 40, 99-133.
- Dangare, M.K., Sabde, D.P., 1986. Zeolite, an unique material for poultry industry. World's Poultry Congress, New Delhi, India, p. 857-567
- England, D.C., 1975. Effect of zeolite on incidence and severity of scouring and level of performance of pigs during suckling and early postweaning. Report, 17th Swine Day, Spec. Rep. 447, Ag. Ex. Stat., Oregon State Univ., p. 30-33.
- Flanigen, E.M., Mumpton, F.A., 1981. Commercial properties of natural zeolites. In Mineralogy and Geology of Natural Zeolites, F.A. Mumpton (ed.), Book Crafters Inc., Michigan., p. 165-174.
- Fugii, S., 1974. Heavy metal adsorption by pulverized zeolites. Japan, Kokai, 74, 079, 849, Aug. 1, 2 pp.
- Homiden, A., A., Robertson, J.F., Petchey, A.M., 1997. Effect of temperature, litter and light intensity on ammonia and dust production and broiler performance. British Poultry Science, 38, 5-6.
- Hsü, S.C., Wang, S.T., Lin, T.H., 1967. Effects of soil conditioners on Taiwan soils. I. Effects of zeolite on physico-chemical properties of soils. Journal of Taiwan Agriculture Research, 16, 50-57.
- Huff, W.E., Malone, G.W., Chaloupka, G.W., 1984. Effect of litter treatment on broiler performance and certain litter quality parameters. Poultry Science, 63, 2167-2171.
- Konda, N., Wagai, B., 1968. Experimental use of clinoptilolite-tuff as dietary supplements for pigs. Yotonkai, May, p. 1-4.
- Mercer, D., Elson, A., 1992. Solving odour and pollution problem from poultry manure. Misset World Poultry, p. 13-16.
- Minato, H., 1968. Characteristics and uses of natural zeolites, Koatsugasu, 5, 536-547.
- Moore, P.A., Daniel, T.C., Edwards, D.R., Miller, D.M., 1996. Evaluation of chemical amendments to recude ammonia volatilization from poultry litter. Poultry Science, 75, 315-320.
- Mumpton, F.A., 1981. Utilization of natural zeolites. In: Mineralogy and Geology of Natural Zeolites, F.A. Mumpton (ed.), Book Crafters Inc., Michigan, p. 177-204.
- Mumpton, F.A., Fishman, P.H., 1977. The application of natural zeolites in animal science and aquaculture. Journal of Animal Science, 4, 1188-1203.
- Nakaue, H.S., Koellike, J.K., Pierson, M.L., 1981. Studies with clinoptilolite in poultry. 2: Effect of feeding broilers and the direct application of clinoptilolite (zeolite on clean

- and re-used broiler performance and houses environment). Poultry Science, 60, 1221-1225
- Nakaue, H.S., Helgestad, E., 1989. Sodium bisulphate application on used broiler litter and effects on broiler performance and house environment. Poultry Science, abstract. p.104.
- North, M.O., Bell, D.D., 1990. Commercial Chicken Production Manual. Fourth Edition, Pub, Nostrand, Reinhold, NY.
- Onagi, T., 1968. Treating-experiments of chicken droppings with zeolitic tuff powder. Report, Yagamata Stock Raising Institute, p. 7-18.
- Öztürk, E., Sarıca, M., Karaçay, N., 1996. Etlik piliç rasyonlarına doğal zeolit (clinoptilolite) ilavesinin besi performansına ve karkas özelliklerine etkileri, IV. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, Uludağ Üniversitesi, Bursa. S:39-44
- Poyraz, Ö., Özçelik, M., Çep, S., Bahadıroğlu, M.E., 1991. Broiler üretiminde altlık olarak diyatomit kullanma oranları. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 45-47.
- Quarles, C.L., 1985. Zeolits: A new ingredient may cut needed to produce poultry red meal. Feedstuffs, 7, 35-36.
- Reece, F.N., Bates, B.J., Lott, B.D., 1979. Ammonia control in broiler houses. Poultry Science, 58:754
- Reece, F.N., Lott, B.D., Deaton, J.W., 1980. Ammonia in the atmosphere during brooding effects performance of broiler chicks, Poultry Science, 59:486-488
- Roland, D.A., Sr., 1988. Ethacol: Does it have a place in poultry rations. Feedstuffs, 60, 15-16.
- Sarıca, M., Çam, M.A., 1998., Broiler Üretiminde Altlığın Tekrar Kullanımının Verim ve Altlık Özelliklerine Etkileri, Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 22(3):213-219.
- Sarıca, M., Demir, Y., 1998. Etlik piliç yetiştiriciliğinde altlığa zeolit ilavesinin kümes içi çevre koşulları ve verim özelliklerine etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 13, 67-78.
- Sarıca, M., Karaçay, N., Efil, H., 1997. Broiler üretiminde altlık kalitesini iyileştirmek amacıyla kullanılan bazı kimyasal maddelerin verim ve altlık özelliklerine etkileri. Yutav'97, Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 14-17 Mayıs, İstanbul, s. 286-295.
- Sarıca, M., Saylam, S.K., Öner, F., Karçay, N., 1996. Altlığa zeolit ilavesinin etlik piliçlerde büyüme ve altlık özelliklerine etkileri. Hayvancılık Kongresi'96, İzmir, s.346-352.
- Torri, K., 1974. Utilization of sedimentary zeolites in Japan. Seminar on the occurrence, origin and utilization of sedimentary zeolites in the Circum-Pasific Region, U.S., Japan Cooperative Science Program, California (Unpublished abstract).
- Tsitsishvili, G.V., Andronikashvili, T.G., Kirov, G.N., Filizova, L.D., 1992. Natural Zeolites. Ellis Horwood Ltd., England, 295 p.
- Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C., 1997. Tavukçuluk Bilimi, p.167-185, Otak Form-Ofset, Samsun.
- Valentine, H., 1964. A Study of effect of different ventilation rates on the ammonia concentration in the atmosphere of broiler houses. British Poultry Science, 5:149.
- Weaver, W.D.Jr., Meijerhof, R., 1991. The effect of different levels of relative humidity and air movement on litter conditions ammonia levels, growth and carcass quality for broiler chickens. Poultry Science, 170, 746-755.
- White, J.L., Ohlrogge, A.J., 1974. Ion exchange materials to increase consumption of non-protein nitrogen in ruminants. Canadian Patent 939186, Jan. 2, 30 pp.
- Whyte, R.T., 1993. Aerial pollutants and the health of poultry farmers. World's Poultry Science Journal, 49:139-156.
- Yalçın, H., 1997. Eosen yaşlı denizaltı volkanizması ile ilişkili İç Kuzey Anadolu zeolit oluşumları. C.Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi Seri A-Yerbilimleri, 14, 43-56.

GEÇİCİ SÜRE İLE 6-N-PROPYL-2-THIOURACİL (PTU) MUAMELESİNİN HİNDİLERİN BAZI ÜREME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ *

Elif Babacanoğlu¹

Bünyamin Sögüt²

Özet: Bu çalışmada, PTU (propylthiouracil)'in geçici süre ile hindi rasyonlarına eklenmesi sonucu, hindilerde bazı üreme özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

1 günlük yaşta toplam 105 adet erkek damızlık Amerikan Bronz Hindi palazı şansa bağlı olarak 7 gruba dağıtılmıştır. Denemede 1. grubu 4-8 haftada(hft) rasyon içerisinde %0.1 PTU 2. grubu 4-8 hft ve içerisinde %0.5 PTU, 3. grubu 4-16 hft ve içerisinde %0.1 PTU, 4. grubu 8-12 hft ve içerisinde %0.1 PTU, 5. grubu 12-16 hft ve içerisinde %0.1 PTU, 6. grubu 12-16 hft ve içerisinde %0.5 PTU, 7.grubu ise rasyon içerisinde PTU bulunmayan kontrol grubu oluşturmuştur. PTU uygulaması 4-16 haftalar arasında gerçekleştirilmiştir. Hindiler 16-26 haftalar arasında muamele uygulanmaksızın normal yetiştirme şartları altında barındırılmıştır. 26. hafta sonunda her muamele grubundan 4 hayvan şansa bağlı olarak seçilip kesilmiştir. Kesim sonunda hayvanların testisleri çıkarılarak ağırlık ve hacmi belirlendikten sonra günlük sperm üretim etkinliği belirlenmesi amacıyla sıvı azot tankında sperm sayımı yapılarak muhafaza edilmiştir. Muamele süresince farklı dönemlerde hayvanlardan kan örnekleri alınıp, serum testesteron ve T₃ hormon düzeyleri belirlenmiştir.

Testis ağırlıkları 4-8 hft %0.5 ve 12-16 hft %0.1 muamele gruplarında en büyük artışlar ile sonuçlanmıştır. Testis ağırlıkları bakımından muamele grupları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Günlük sperm üretim etkinliği 12-16 hft % 0.5 muamele grubunda en büyük artış göstererek $1.835 \pm 0.26 \times 10^9$ adet/g bulunmuştur. PTU uygulaması sonucu serum T₃ düzeyi azalırken, serum testesteron düzeyinde artış olmuştur.

Sonuç olarak; hindi rasyonlarına %0.1 ve %0.5 düzeyinde PTU doz uygulamaları 4-8 ve 12-16 haftalık yaşlarda bazı üreme özellikleri üzerine olumlu yönden etki edeceği kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Propylthiourasil, Testis, Hindi, Günlük Sperm Üretimi.

Effects of Transient Treatment with 6-N-Propyl-2-Thiouracil (PTU) on Some Reproduction Trait of Turkeys

Abstract: This study was conducted to figure out the effects of transient treatment with 6-n-propyl-2-thiouracil (PTU) on some reproduction traits of turkeys.

To accomplish this purpose, at 1 d age total 105 toms were divided into 7 groups by randomly. Periods of PTU groups were 4 to 8 wk (0.1 and 0.5% PTU), 4 to 16 wk (0.1% PTU), 8 to 12 wk (0.1% PTU) and 12 to 16 wk (0.1 and 0.5% PTU). PTU was administered to male turkeys between 4 to 16 wk of age. Between 16 to 26 wk of age, turkeys did not have PTU and fed by commercial turkey feed. At 27 wk of age 4 toms in each group were selected by randomly and bled. After bleeding, testes were removed, weighted and placed in liquid nitrogen for estimation of daily sperm production. At different stages of treatment, blood samples were drawn from randomly selected males in each pen in each treatment.

The 0.1 (at 12 to 16 wk) and 0.5% (at 4 to 8 wk) PTU treatment resulted in greater testes weight than those of untreated control. In terms of testes weights, there were significant differences among treatment groups. Daily sperm production was highest in 0.5% PTU treatment at 12 to 16 wk of age ($1.835 \pm 0.26 \times 10^9$ /g). PTU treatment decreased serum T₃ concentration, however, increased testesteron. It was concluded that transient treatment of 0.1 and 0.5% at 12 to 16 and 4 to 8 wk of PTU, respectively, may have positive effect on some reproduction traits.

Key words: Propylthiouracil, Testes, Turkey tom, Daily Sperm Production.

Giriş

Boynun ön kısmında yerleşmiş ve salgıladığı hormonlarla vücut metabolizmasını düzenleyen endokrin bir organ olan tiroid yetersiz miktarda hormon salgıladığında hipotirodizm ya da tiroit yetersizliği meydana gelmektedir, tiroit bezinden salgılanan hormonlar TSH hormonunun etkisi altında ve yeterli miktarda iyot bulunduğu salgılanırlar. Tiroid hormonları doğrudan eşey bezlerinin metabolizmasına, eşeysel işlevleri denetleyen ön hipofiz hormonlarının salınımlarına uyarıcı veya kısıtlayıcı bir şekilde etkili olmaktadır. (Yılmaz, 1999). Kümes hayvanlarında tiroid bezinin işlevini yavaşlatmak amacı ile en çok başvurulan maddeler, metil, propil

ve izopropil thiourasil'dir. Bu maddeler, iyotlu proteinlerin aksine, tiroid bezinin işlevini yavaşlatarak (hipotirodizm) metabolik aktiviteyi düşürmektedirler. Tiroid hormonu olan T₃ için T₄'ün lokal enzimle testislere ulaşabildiği yapılan bir çalışma ile ortaya konulmuştur (Brzezinska ve ark., 2000). Testisler tarafından salgılanan testesteron hormonuna ait özel testesteron reseptörlerinin yerleşmesi için nükleer T₃ reseptörlerin varlığı tiroid hormon olaylarının başlamasında etkilidir. Rat ve domuz testislerinin gelişmesinde nükleer T₃ reseptörleri tiroid hormonları tarafından şekillenmektedir (Palmero ve ark.,1992). Testis fonksiyonları tiroid hormonlarına çok az düzeyde bağlı olmasına rağmen, tüm bir testisin

* Onaylanmış tezin belli bir bölümü

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, VAN

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, VAN

oluşumunda ve sertoli hücrelerin normal gelişimlerini tamamlayabilmeleri için tiroid hormonları testislerin gelişmesi sırasında en yüksek düzeyde salgılanmaktadırlar. Tiroid hormonları memelilerde doğum sonrası testis gelişiminin düzenlenmesinde etkili bir endokrin düzenleyici gibi çalışmaktadırlar (Palmero ve ark.,1991). Propyltiouracil (PTU)'in insan ve kemirgenlerde temel etkisi kan plazma konsantrasyonlarındaki T_3 ve T_4 'ün azalması, TSH'nın artması ile tiroid folikül hücrelerinin yapısı ve tiroidin gelişmesi ile sonuçlanan (tirogلوبuliniyot'un tiroidin oksijeni tüketmesine engel olması) etkileridir. Hicks ve ark. (1992), PTU'ün canlıya zararlı etkilerine karşılık koruyucu etkileri onun anti-oksidan özelliğinden ve yapısındaki hidroksillerin reaksiyona girmesinden dolayı ortadan kalktığını saptamışlardır. PTU uygulaması membran kanallar aracılığı ile küçük moleküllerin hareketini aksatarak tiroid folikül hücrelerinin sayısını arttırmaktadır (Kolaja ve ark., 2000). Bu PTU'ün tiroide olan etkilerinin bir sonucudur. Yetişkin ratlarda spermatogenezise izin veren leydig hücreleri ve sertoli hücrelerinin uzun bir periyodu sonucu sperm üretimi ve üreme organlarında PTU etkisi ile artışlar olmuştur (Cooke, 1996).

Bir hayvanda testis gelişimini düzenleyen, testislerin normal çalışmalarını etkileyen faktörler dışında hipotiroidizmin sperm üretim miktarını artmasının sürekliliğinde kullanılabilir bir model olabileceği Cooke, 1994 tarafından belirtilerek, PTU aracılığı ile oluşturulan hipotiroidizmin testis gelişimi ve sperm üretimini arttırdığını bildirmiştir. Erkek yavru farelerin annelerinin içme sularına canlı ağırlıklarının %0.1-%0.4 oranlarında PTU muamelesi sonucunda 160 günlük yaşa ulaşan erkek farelerin sperm üretiminde % 140 artış gözlemlenmiştir (Cooke ve ark.,1993). Araştırmacılar aynı denemede PTU verilen 90 günlük erkek farelerde ise testis ağırlığının arttığını bildirmişlerdir. Kanatlılarda tiroid hormonları üreme fonksiyonu ve ergenliğin başlamasında önemli bir rol oynamaktadır. PTU muamelesinin uygun zamanlarda yapılması sonucu kanatlılarda sperm üretimi ve testis hacminde önemli düzeyde artışlar gerçekleşmiştir. PTU uygulama dozu ve zamanı eşeyssel olgunluğun başlatılmasında ve spermanın tekrar üretimi gibi her iki performans üzerinde etkili olabilmektedir (Marks, 1969; Kirby ve ark., 1996; Knowlton ve ark., 1999).

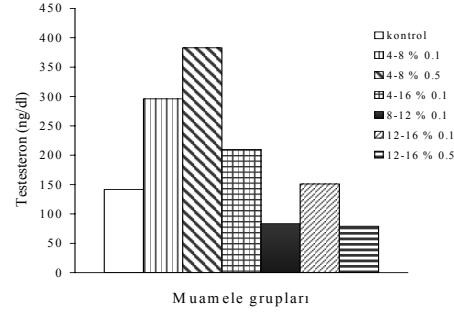
Hayvanlarda genellikle üreme organlarının etkinliğini arttırmak için kullanılan PTU'ün yapay tohumlama uygulamalarına katkı sağlayacağı düşüncesiyle hindilere verilmesi ile testis büyüklüğü ve sperm üretimini ne yönde etkilediği bu araştırmanın sonuçları ile birlikte verilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini ticari bir işletmeden satın alınan 1 günlük geniş göğüslü bronz hindi ırkına ait 105 adet erkek hindi palazı oluşturmuştur. Hindi palazları her grupta 15 hayvan olacak şekilde (1 kontrol ve 6 muamele) şansa bağlı olarak dağıtılmışlardır. İlk 2 gün 24 saat, daha sonra kademeli düşürülerek 6. haftadan sonra üreme etkinliğine ışığın etkisini minimize etmek için 12 saat aydınlık 12 saat karanlık olacak şekilde aydınlatma düzeni sağlanmıştır. Palazlara 0-4 haftalar boyunca % 28 HP ve 2900 Kkal/kg ME başlatma yemi *ad libitum* olarak verilmiş, bu dönemde hayvanlar PTU hormonu almamışlardır. Hormon karıştırılmış yemler muamelenin 4. haftasından itibaren *ad libitum* olarak verilmiştir. PTU'ün hangi yaşta daha etkili olduğunu saptamak amacıyla 1 kg yemde %0.1 PTU olacak şekilde hazırlanan rasyon 4-8, 4-16, 8-12, ve 12-16 haftalar arasında, dozun etkisini ölçmek amacıyla da 1 kg yemde %0.5 oranında bulunan PTU sırasıyla 4-8 ve 12-16 haftalık yaştaki hayvanlara %22 HP ve 2990 Kkal/kg ME ve %18 HP ve 3080 Kkal/kg ME ihtiva eden yemler ile verilmiştir. 16 ve 26. haftalar arası hayvanlara % 17 HP ve 3100 Kkal/kg ME ihtiva eden ticari hindi bitirme yemi verilmiştir. Kontrol grubundaki hayvanlara 0-26 hafta süre ile PTU içermeyen ticari hindi büyüme, geliştirme ve bitirme yemleri verilmiştir. Hormon uygulamasının tamamlandığı 16. haftadan sonra normal yetiştirme şartları altında tutulan hindiler 26. hafta sonunda, her gruptan 4 hayvan şansa bağlı olarak seçilip kesilerek testisler çıkarılmıştır. Kesim neticesinde çıkarılan testislerin ağırlıkları ve hacimleri alındıktan sonra sperm sayımı için sıvı N_2 gazı içinde sayım yapılabildiği kadar muhafaza edilmiştir. Sperm sayımı, Cooke ve ark. (1992), bildirmiş oldukları hemositometrik yöntem kullanılarak yapılmıştır. Muamelenin 3., 8., 16. ve kesim öncesi 25. haftalarında her gruptan 3'er hayvandan kan örnekleri alınmıştır. Alınan kan örnekleri ile total serum testosteron ve T_3 düzeyleri RIA analizi ile belirlenmiştir. İncelenen özellikler için elde edilen veri seti SAS istatistik paket programında analiz edilmiştir (Anonim, 1998).

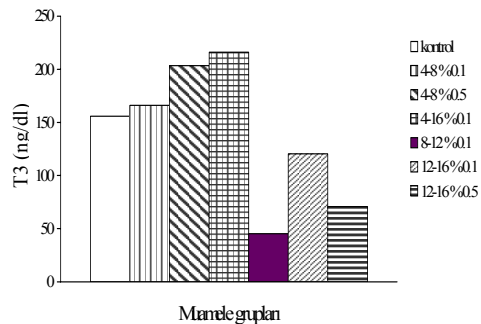
Tartışma ve Sonuç
Kontrol, 4-8 hafta %0.1, 4-8 hafta %0.5, 4-16 hafta %0.1, 8-12 hafta %0.1, 12-16 hafta %0.1, 12-16 hafta %0.5 muamele gruplarında sol testise ait ağırlık ve günlük sperm üretim etkinliğine ait

değerlerin en küçük kareler ortalamaları, standart hata ve önem kontrolleri ile total testesteron ve T₃ düzeyine ait ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Tüm gruplar içerisinde en ağır ortalama testis ağırlığına sahip olan 12-16 hafta %0.1 grubu ile aynı dozun 8-12 hafta ve 12-16 hafta %0.5 muamele grupları arasındaki farkın önemli olduğu gözlenmiştir (Çizelge 1). PTU'in erken yaşta olumsuz etkileri olduğu 4-16 hafta %0.1 PTU'in sürekli uygulandığı grup ve 4-8 hafta %0.1 muamele grubunda gözleendiği açıkça söylenebilir. Bu çalışmada, 12-16 haftalık yaşta %0.1 PTU muamele grubunda testis ağırlığında % 127, 4-8 haftalık yaşta %0.5 PTU muamele grubunda ise % 107 olarak elde edilmesi ve PTU etkisi ile zamana bağlı olarak testis ağırlığında artışlar gözlenmesi, kanatlı testislerinin morfolojik ağırlıkları üzerine anti-tiroid bir ilaç olan PTU'in olumlu etkilerinin muamelenin uygun yaşta uygulanmasına bağlı olabileceği söylenebilir. Muamele zamanı ve farklı doz uygulamalarına bağlı olarak testis ağırlığı azaldıkça sperm üretim miktarının arttığı çalışma sonunda bazı gruplarda gözlenmiştir. Bu çalışmada, PTU uygulama süresi ve dozunun günlük sperm üretimine etkisi de belirlenmiş olup, hindilerin henüz eşeyssel olgunluğa gelmediği 12-16 haftalık yaşta PTU'un %0.5 gibi yüksek dozda verildiği grupta günlük sperm üretim değeri en yüksek bulunmuştur. Cooke ve Meissami, (1991), ratlarda ve Joyce ve ark. (1993) farelerde yaptıkları çalışmalarda, PTU uygulaması sonucu testis ağırlığında %80 ve günlük sperm üretiminde %140 gibi oranlarda gözlenmesi, bu çalışmada günlük sperm üretimi açısından elde edilen artışlar paralellik göstermektedir. Yine, 8-12 %0.1 muamele grubunda kontrol grubundan daha yüksek günlük sperm üretimi elde edilmesi sonucuna dayanılarak, 8-12 haftalar arasında %0.1'lik PTU doz uygulaması sperm üretim etkinliği açısından olumlu sonuçlar ortaya koyabileceği söylenebilir. Eşeyssel olgunluk ve günlük sperm üretimi üzerine %0.1 ve %0.5 PTU uygulamasının etkileri, PTU dozuna ve uygulama zamanına bağlı olduğu bu çalışma ve diğer araştırmaların raporlarına dayanılarak doğrulanabilir. Nitekim, Knowlton ve ark. (1999), hindilerde yaptıkları çalışmada, 8-16 haftalık % 0.1 düzeyinde PTU uygulaması sonucu bir ejakülatta elde ettikleri sperm miktarının 10-18 hafta %0.1 uygulamasından daha fazla olduğunu bildirmeleri, uygulama zamanının önemini ortaya koymaktadır. Serum testesteron düzeyleri, 4-8 %0.1, 4-8 %0.5 ve 4-16 %0.1 muamele gruplarında sırası ile; 383.0, 296.0 ve 209.5 ng/dl olarak hesaplanmış ve bu değerler kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur. PTU'nun yüksek doz ve 8. hafta muamele uygulaması serum testesteron düzeyinde azaltıcı etkiye sahip olmuştur. Testesteron düzeylerine ait Şekil 1 incelendiğinde, muamele grupları arasındaki ortalama farklılıklar %0.1 ve %0.5 PTU muameleleri için farklı yaşlarda değişiklik gösterdiği görülecektir.



Şekil 1. Denemede kullanılan hindilere ait testesteron düzeylerinin muamele gruplarına göre değişimi

Kanatlı hayvan türlerinde tiroid hormonları testesteron hormonu aracılığı ile testis fonksiyonu üzerine etkilidir. Hindilerde yapılan bir araştırma sonunda; 8-16 haftalık yaşta %0.1'lik PTU uygulaması sonucu plazma testesteron düzeyinde önemli düzeyde artış elde ettiklerini, bu çalışma da serum testesteron düzeyleri kontrole göre 4. haftada (4-8 %0.1, 4-8 %0.5 ve 4-16 %0.1) muamele gruplarında yüksek bulununan sonuç Knowlton ve ark. (1999)'un bildirdikleri ile benzerlik göstermiştir. Her iki çalışmada elde edilen sonuç göz önüne alınarak, PTU'in testesteron düzeyini arttırdığı söylenebilir. 8. haftada serum testesteron düzeyi kontrol'e benzer bulunurken, 12. haftada serum testesteron düzeyi azalma eğilimi göstermiştir. Yine bu çalışmanın sonucuna bakılarak, muamele grupları arasında serum testesteron düzeyi farklı yaşlarda değişiklik göstermiş denilebilir. Serum T₃ düzeylerine ait Şekil 2 incelendiğinde, muamele grupları arasındaki ortalama farklılıklar %0.1 ve %0.5 PTU muameleleri için farklı yaşlarda değişiklik gösterdiği görülecektir. Kanatlılarda tiroid hormonlarının üreme fonksiyonu ve eşeyssel olgunluğun başlaması üzerine önemli bir rol oynadıkları bu çalışma sonunda da ortaya konulmuştur.



Şekil 2. Denemede kullanılan hindilere ait T₃ düzeylerinin muamele gruplarına göre değişimi.

Serum T₃ düzeyleri kontrole karşılaştırıldığında 4. haftada (4-8 hafta %0.1, 4-8 hafta %0.5 ve 4-16 hafta %0.1) muamele gruplarında yüksek bulunmuş ve 8. haftada serum T₃ konsantrasyonu

%0.1 PTU oranı ile bastırılmıştır. Yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında PTU'in serum T₃ konsantrasyonunu azaltması beklenen bir sonuç olmuştur. 12. haftada serum T₃ düzeyi 12-16 hafta %0.1 muamele grubunda kontrole göre düşük, ancak 12-16 hafta %0.5 grubuna göre yüksek çıkmıştır. Muamele grupları arasındaki ortalama farklılıklar %0.1 ve %0.5 PTU doz uygulamaları için farklı yaşlarda değişik eğilimler göstermiştir. Kai ve ark. (1993), etlik piliçlerde yaptıkları çalışma sonunda serum T₃ konsantrasyonunun %0.01 veya %0.1 PTU doz uygulamaları ile bastırıldığını rapor ettikleri çalışma ile bu çalışma benzerlik göstermiştir. Yine, PTU etkisi sonucu T₃

konsantrasyonunun düştüğü Rumsey ve ark. (1985)'in et sığırlarında 2 veya 4 mg PTU doz uygulamaları sonucu plazma T₃ konsantrasyonunun azaldığını bildiren çalışmada da gözlenmiştir.

Sonuç olarak, %0.5 PTU doz uygulaması hindilerin üreme performansları üzerine olumlu sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Ancak PTU'in potansiyel yan etkilerini minimize etmek için %0.1 gibi düşük doz uygulaması da yararlı sonuçlar ortaya koyabilir. Kanatlı hayvan türlerinde PTU'in testis gelişimi ve sperm üretiminde artışlar sağladığı bu çalışmanın sonuçlarına dayanılarak söylenebilir.

Çizelge 1. Deneme hayvanlarının sol testis ağırlığı ve günlük sperm üretimi değerlerine ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{x}), standart hata (sx) ve önem dereceleri, total testesteron ve T₃ düzeyine ait ortalama değerler.

Muamele	Sol testis ağırlıkları (g)	Günlük sperm üretimi (x10 ⁹ /g)	Total testesteron (ng/dl)	Total T ₃ (ng/dl)
Grupları	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	$\bar{x} \pm s \bar{x}$		
Kontrol	9.56±1.69 ^{cd}	0.495±0.26 ^{ab}	141.9	155.9
4-8 % 0.1	5.80±1.69 ^{abc}	0.887±0.26 ^{ab}	296.0	166.0
4-8 % 0.5	10.36±1.69 ^{cd}	0.717±0.26 ^{ab}	383.0	203.5
4-16 % 0.1	8.19±1.69 ^{bcd}	0.712±0.26 ^{ab}	209.5	216.0
8-12 % 0.1	4.55±1.69 ^{ab}	1.187±0.26 ^b	83.6	45.3
12-16 % 0.1	12.23±1.69 ^d	0.452±0.26 ^a	151.0	120.5
12-16 % 0.5	2.23±1.69 ^a	1.835±0.26 ^c	79.1	70.8

a, b, c, d: Aynı sütundaki aynı harfler istatistik olarak önemsiz (P>0.05), farklı harfler önemli (P<0.05)

Kaynaklar

Anonim. 1998. *SAS User's Guide*. Edit-S.A.S. Institute Inc., Carry N.C.

Brzezinska, S. E., Slobodzinski, A. B., Kawalska, K., 2000. Evidence for the Presence of 5-Deiodinase in Mammalian Seminal Plasma and for the Increase in Enzyme Activity in the Prepuberta Testis. *Int. J. Andrology*, 23(4):218-24.

Cooke, P. S., Meissami, E., 1991. Early Hypothyroidism in Rats Causes Increased Adult Testis and Reproductive Organ Size but Does Not Change Testesteron Levels. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 637, 122-132

Cooke, P. S., Porcelli, J., Hess., R. A. 1992 Induction of Increased Testis Growth and Sperm Production in Adult Rats by Neonatal Administration of the Goitrogen Propylthiouracil (PTU): The Critical Period. *Biology of Reproduction* 46; 146-154.

Cooke, P. S., Kirby, J. D., Porcelli, J. 1993. Increased Testis Growth and Sperm Production in Adult Rats Following Transient Neonatal Goitrogen Treatment: Optimization of the Propylthiouracil Dose and Effects of Methimazol, *Journal of Reproduction and Fertility*, 97:493-499.

Cooke, P. S., 1994. Thyroid Hormones and Testis Development: A Model System Forincreasing Testis Growth and Sperm Production. *Biology of Reproduction*, 51(4):706-713.

Cooke, P. S., 1996. Thyroid Hormone and the Regulation of Testicular Development *Animal reproduction Science*, 42(1-4):333-341

Hicks, M., Wong, L. S., Day, R. O., 1992 Antiooxid and Activity Propylthiouracil. *Biochemical Pharmacology*, 43(3):439-444.

<http://ehp.niehs.nih.gov/roc/tenth/profiles/s156prop.pdf>
12.05.2003

Joyce, K. L., Porcelli, J., Coke, P. S., 1993. Neonatal Goitrogen Treatment Increase Adult Testis Size and Sperm Production in the Mouse. *Journal of Andrology*, 14(6):448-455.

Kai, O., Nagase, H., Suzuki, M., Kakegawa, T., Sato, K., 1993. Effects of Hypothyroidism with Treatment of An Anti-Thyroid Drug, Propylthiouracil on Immune Responses in Chickens. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 36(2):123-35.

Kirby, J. D., Mankar, M. V. Hardesty, D., Kreider, D. L., 1996. Effects of Transient Prepubertal 6-N-Propyl-2-Thiouracil Treatment on Testis Development and Functional in the Domestic Fowl. *Biology of Reproduction*, 55(4):910-916 .

Knowlton, J. A., Siopes, T. D., Rhoads, M. L., Kirby, J. D., 1999. Effects of Transient Treatment with 6-N-Propyl-2-Thiouracil on Testes Development and Function in Breeder Hens. *Poultry Science*, 78(7):999-1005.

Kolaja, K. L., Petrick, J. S., Klaassen, C. D., 2000. Inhibition of Gap-Junctional-Intercellular Communication in Thyroid-Follicular Cells by Propylthiouracil and Low Iodine Diet. *Toxicology*, 143(2):195-202.

Hindilerde PTU Muamelesinin Üreme Özellikleri Üzerine Etkisi

Marks, H. L., 1969. Fertility of Chickens Fed Thiouracil Prior to Sexual Maturity. *Poultry Science*, 48:1612-1618.

Palmero, S., Benahmed, M., Morera, A. M., Trucchi, P., Fugassa, E., 1991. Identification of Nuclear Tri-iodothyronine Receptors in Sertoli Cells from Immature Piglet Testes. *Bollettino Della Societa Italiana Di Biologia Sperimentale*, 67(5) 501-508.

Palmero, S., Prati, M., De Marco, P., Fugassa, E., 1992. Thyroidal Regulation of Nuclear Tri-iodothyronine Receptors in the Developing Rat Testis. *Journal of Molecular Endocrinology*, 92(1):55-59.

Rumsey, T. S., Bitman J., Tao, H., Kozak, A. S., 1985. Changes in Plasma Concentrations of Thyroxine and Triiodothyronine in Beef Steers Fed Different Levels of Propylthiouracil. *Journal Animal Science*, 60(6):1454-62

Yılmaz, B., 1999. *Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi* A. Ü. Vet. Fak. Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara. 58

HACCP PRENSİPLERİNİ KANATLI HAYVAN ÇİFTLİKLERİNE TAŞIMAK

Hüseyin Eseceli¹

Nurcan Değirmencioğlu¹

Osman Çenet¹

Özkan Elmaz²

Özet: Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP), gıda üretiminde “önleyici yaklaşım” ilkesine göre geliştirilmiş, sistematik bir yaklaşımdır. Başka bir deyişle HACCP “Bir gıda ürününün farklı üretim aşamalarında olabilecek tehlikelerin belirlenmesine ve analiz edilmesine, bu tehlikelerin önlenmesi için gerekli faaliyetlerin belirlenmesine ve bu faaliyetlerin etkili bir şekilde uygulamaya konulduğunu takip etmeye yarayan bir metoddur. Gıda işletmelerinde, hammaddenin önemli bir kontaminasyon kaynağı olabileceği kabul edilmektedir. Bu nedenle hammaddenin üretildiği çiftliklerde güvenlik programları hammadde kaynaklı riskleri belirli bir oranda azaltacaktır. Uygulanan güvenlik programının başarısındaki en önemli faktörler personel ve personel tarafından uygulanan hijyen standartlarıdır. Bu tür güvenlik programlarının gıda üretim zincirinde görevli tüm personel için eğitim programlarını da içermesi gerekmektedir.

Çiftlikten – yemek masasına (Farm to table) sisteminde, gıdalarla işlem sonrası dönem, gıda kaynaklı enfeksiyonların azaltılması açısından çok önemlidir. Çiftlikte HACCP prensiplerinin uygulanması başlangıç ve şimdiki durumunu “iyi üretim uygulamaları” (GPPs)’dan temel almakta fakat bunun yerine daha doğru kritik kontrol noktaları (KKN) bulunmaktadır. Kümeden elde edilen piliçlerin kaliteli olması, son ürününde kaliteli olmasını sağlar. İstene özelliğe olmayan piliçler uygulanacak işleme istenen duruma getirilemeyeceği gibi son ürününde düşük kaliteli olmasına yol açacaktır. Yetiştirme sırasındaki enfeksiyon kaynakları, kanatlı sürüsü, civcivler, yemler, rodentler, yabani kuşları, insektler ve çiftlik personelinde oluşmaktadır. Enfeksiyon riski, yem üretimi, işlenmesi, dağıtım ve depolanması aşamalarında sıkı hijyenik kontrolleri ile azaltılabileceğinden, bu derleme kapsamında, HACCP programının kanatlı çiftliklerinde uygulanması ve uyulması gereken hususlar ele alınmış, endüstrinin üreticiden perakendeciye kadar ürün güvenliğini sağlama konusunda bir sorumluluğu olduğu vurgulanarak beyaz et ileri işlem ürünlerinde ana hammaddenin sorunlarına kalıcı çözümler getirilmeye çalışılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: HACCP, Kanatlı çiftlikleri

Moving HACCP Principles to the Poultry Farms

Abstract: Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) is a systematic approach which is developed according to the “preventive approach” principle in food production. In other words, HACCP is a method which helps to determine and analyze of possible hazards at different production stages of food and determination of the activities to prevent these hazards and their effective applications into the practice.

In food processing plants, it is considered that raw materials can be an important contamination source. Therefore, safety programs lower the risks originated from raw materials at certain degree in production farms. The most important factors at the succession of safety programs are staffs and hygiene standards which are by them. This kind of safety programs should include also education programs for all staffs on food production chain.

In the system of “Farm to table”, post period of food processing is very important to reduce foodborne infections. The application of HACCP principles in the farm takes “Good Production Practices” (GPPs) as a base for its starting a current position but instead there exist a more correct critical control points (CCP). There better quality of the chicken the better quality of the final product. Chickens which are not at desired quality can not be brought to wanted position using certain compensatory applications nor can the final product be at the right quality. The sources of infection during the raising process consist of all poultry crew, chicks, feed, rodents, wild birds, insects and the farm personnel. The risk of infection can be reduced using hygienic controls at the stages of feed production, processing, distribution and stocking. Therefore, within this article the requirements to be followed in using HACCP program in poultry farms are explained the problems of main raw materials used in the further processed white meat products are aimed to be solved permanently with an emphasis on the responsibility that industry has in providing product security from producer to retailer.

Key words: HACCP, poultry farms

Giriş

Gıda güvenliğinin sağlanmasında etkili ve önemli bir sistem olan HACCP sistemi, gıda endüstrisinin her aşamasında güvenli gıda temininde engelleyici faktörler olarak nitelendirilen mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal tehlikelerin yok edilmesinde etkin rol oynamaktadır. HACCP sistemi geleneksel uygulamaların daha sistematik olarak geliştirilmiş şeklidir ve geleneksel kontrol ve uygulamaların daha

kuralcı yaklaşımla gerçekleştirilmesi olarak algılanmalıdır (Turantaş ve Ünlütürk, 1998). HACCP Sistemi'nin bir kanatlı çiftliğine uygulanması ve sürdürülebilirliği; eğitilmiş ve doğru seçilmiş personel, organize olmuş çalışma düzeni ile birlikte, paylaşılacak ortak bir gururu da getirecektir.

Hammaddeden tüketim evresine kadar tüm uygulama ve süreçlerdeki uygunluk, durum ve değerlerinin sağlanması ilkesini karşılayan gereklilikler “**Kalite**

¹ Balıkesir Üniversitesi Bandırma Meslek Yüksekokulu, Bandırma-Balıkesir

² İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, İstanbul.

Güvenliği” olarak tanımlanmaktadır. Bu çerçevede kalite güvenliği; hammadde ve son ürünün mevcut standartlara uygunluğu, işletme ve ekipman dizaynı, proses hattı düzenlemesi gibi çok geniş bir cepheden gerçekleştirilen uygunluk kontrolleridir. Diğer bir ifade ile, kontrollü proses uygulaması yanında, ürünün raf ömrünü belirleyen ambalajlama, depolama ve dağıtım-servis koşullarını da inceleme kapsamına alan bir uygulamadır. NASA tarafından Amerikan uzay uçuşları programında “**güvenli gıda**” üretiminin yolu olarak 1959 yılında geliştirilen **HACCP Sistemi**; günümüzde pek çok ülke tarafından da gıda güvenliği sağlama prensibi içinde stratejik hedef olarak ele alınmıştır (Halkman, 1998; Mahmutoğlu, 2000; Topal, 2001; Mayes, 2002; Usta, 2002).

Gıda güvenliği kavramına bilimsel, rasyonel ve sistematik bir yaklaşım getiren HACCP sistemi gıdalardaki biyolojik, fiziksel, kimyasal zararlanmaları, birey ve toplum açısından önem taşıyan sağlık ve kalite beklentileri doğrultusunda ortadan kaldırmaya yönelik bir belirleme aracıdır. Bu bağlamda ekipman dizaynını, işleme basamaklarını iyileştirmeyi, teknolojik gelişmeyi uyarlamayı, beklenen hedefi sağlayabilmeye yönelik teknikleri de içermektedir. Özgün risklerin belirlenip, önleyici etkinliklerin uygulanmalarını amaçlayan HACCP sistemi, gıda güvenliğinin ve kalitesinin garantörü olarak nitelendirilmektedir. AB'nin 93/43 no'lu gıda direktifi ile de, gıda hijyeninde zorunlu hale getirilmiştir. Üründe proses hatalarından kaynaklanabilen, tolere edilemeyecek risklerin odaklarını belirleyen, ürün kalitesini ve tüketici sağlığını güvenceye alan bu sistem; sadece mikrobiyal kaliteyi değil, duyuş ve besleyici kalitedeki artışı da sağlayıcı rol oynayarak kaliteye olan güveni de geliştirmektedir (Mahmutoğlu, 2000; Topal, 2001; Usta, 2002). Gelişen teknoloji, güncel uygulamalarda ürün, işleme koşulları ve işletme kontrollerinde yeni gereksinimleri ve zorunlulukları gündeme getirmiştir. Bu kapsamda “geleneksel kalite kontrolleri”, “kalite güvenliğini sağlama” kavramı ile yer değiştirmiştir (Ulca, 2000).

Günümüzde çağdaş bir yaklaşımla hizmet vermek isteyen kanatlı çiftlikleri de canlı hayvan yetiştiriciliğinde standart ölçülerde yetiştiricilik yapmayı ve tüm yetiştirme dönemi boyunca riskleri en aza indirmeyi amaçlayan HACCP sistemini uygulamak durumundadırlar. HACCP sistemi, işletmelerde üretim yönetimi boyutunda önemli katkılar sağlayacak olup, bunlar şu şekilde sıralanabilir:

* İşletmelerde gıda güvenliğinin toplam kalite yönetimi ve benzeri sistem dahilinde ele alınmasını sağlar.

* Yetiştirme dönemindeki olası kritik noktalarda fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik tehlikelerin kontrol altına alınmasını sağlar.

* Zaman, sıcaklık, nem, görsel muayene gibi ucuz parametrelerin işlem operatörleri tarafından kontrolü kolayca yapıldığından kalite kontrol maliyetlerini düşürür.

* Kanatlı çiftliklerine canlı hayvan ve devamında gıda güvenliği konusunda yol gösterecek ortak bir terminoloji, üretim süreçleri, kontrol prosedürleri ve dokümantasyon gibi standartlar sunar; böylece denetleyici kuruluşların çalışmalarını da kolaylaştırır.

* Kanatlı çiftliklerinin canlı üretim konusundaki performansının ölçülmesine olanak tanır. HACCP sistemin bünyesinde yapılan performans ölçümü çiftlikteki canlı üretimi izlemeyi ve bu üretimin güvenli olduğunu garanti etmeyi amaçlar.

* Canlı üretimde yumurtanın temininden başlayarak kesim yaşına gelmiş canlı hayvanın kesimhaneye ve hatta müşteriye ulaştırılmasına kadar geçen tüm sürecin titizlikle gözden geçirilmesini sağlar. Bu yönüyle HACCP gıda üretimine düzeltici olmaktan ziyade, önleyici bir yaklaşım getirir.

* Reddetme, enfeksiyon taşıma, düşük canlı ağırlığı gibi olumsuz performans göstergelerinin azalmasına, dolayısıyla canlı hayvan üretimi çerçevesinde yıpranma, enerji, kimyasal, işçilik ve indirekt maliyetlerden tasarruf sağlar.

* Bir sonraki aşamadaki- kesilecek hayvanlar için kesimhane tarafından red edilme olasılığını-şikayetleri azalmasına ve müşteri tatmininin artmasına olanak sağlar.

* Mevcut canlı hayvan yetiştiriciliğinin kayda geçirilmesini, sürekli kontrolünü ve iyileştirilmesini sağlar.

* Personelin gıda güvenliği konusunda eğitilmesini, bilinçlendirilmesini ve bu konuya gereken önemi vermesini sağlar.

* Kolay anlaşılır, spesifik ve esnek olması ve canlı hayvan üretimindeki potansiyel tehlikeler üzerinde yoğunlaşması, sorunlara zamanında yanıt vermeyi sağlar.

* Çiftliklere ürün güvenliği konusunda, diğer işletmeler ile karşılaştırma olanağı sağlar.

* HACCP sisteminin uygulanması tüm düzeylerden istisnasız her çalışanın katılımını gerektirmektedir. Bu özelliği ile HACCP, çiftlikte çalışanların ait olma ihtiyacını karşılar ve motivasyonlarını yükseltir.

Kanatlı çiftliklerinde, işletme üst yönetiminin HACCP sistemini uygulamaya karar vermesi durumunda, ön

bilgilenmeyi ve ürün güvenliği ile ilgili mevcut durum analizini kapsayan ön hazırlık çalışmasını yapması gerekmektedir. İşletme üst yönetiminin, ürün güvenliğinin ne anlama geldiği, çiftlikte elde edilen ürün ve hizmetlerin gıda güvenliği açısından taşıdığı riskleri ve bunların olası etkileri, ayrıca HACCP sisteminin içeriği ile sağlayacağı katkıları ve uygulama süreci hakkında eksiksiz bilgiye sahip olması gerekmektedir.

HACCP sisteminin etkin bir şekilde kurulması ve uygulanmasındaki en önemli adımlardan biri "**HACPP Takımı**"nın oluşturulmasıdır. Takımı oluşturan üyelerin, yetiştirilen hayvan ve üretim süreci konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olması önemlidir. Takım veteriner hekim, çiftlik müdürü, bakıcı, hijyen ve sanitasyon sorumlusu gibi kişilerden rahatlıkla oluşturulabilir.

HACCP takımının kurulmasından sonra, öncelikle çiftlikte canlı hayvan kalitesi, sağlığı ve güvenliğine ilişkin mevcut durumun analizinin yapılması gerekmektedir. AB'ye giriş sürecinde diğer gıda işletmelerinin olduğu gibi canlı hayvan yetiştiren çiftliklerin de zaman içinde sistemlerini bunlara uygun hale getirmeleri gerekmektedir. İkinci olarak, sektörde faaliyet gösteren diğer canlı hayvan yetiştiren işletmelerin ürün güvenliği ile ilgili aldıkları önlemleri, standartları ve uygulamaları araştırılmalı ve incelenmelidir. Üçüncü olarak, HACCP sisteminin tüm ilkeleri ve gerekleri öğrenilmelidir. Son olarak ise, HACCP takımı, çiftliğin canlı hayvan sağlığı ve güvenliği konusunda geçmişten bu yana yapılan mevcut uygulamalarını gözden geçirmelidir.

HACCP takımı, canlı hayvanın genetik yapısını ve ilgili tüm faktörleri, canlı hayvanın sağlığını, yetiştiricilik şartlarını, alet-ekipman ve bina tasarımını, yetiştirme ortamının hijyen ve sanitasyon koşullarını, personel sağlığı-hijyen ve eğitimini, yediği yem miktarı ve içeriğini göz önünde bulundurarak tehlikeleri belirlemelidir. Ürün tanımlandıktan sonra HACCP takımının, ürünün ulaşacağı son noktayı ve ürünün potansiyel müşterilerinin kim olduğunu belirlemesi gerekmektedir. Yetiştiricilik ve sunum aşamalarını – çiftliğin doğrudan kontrolü altında bulunan süreçteki bütün adımları - kapsayan bir akış diyagramı çıkarılmalıdır. Akış diyagramının amacı yetiştirme aşamalarının basit, açık ve anlaşılır bir şekilde çizimle gösterilmesidir. Bu amaçla, hazırlanan akış diyagramı çok karışık olmamalı, civcivin girişinden canlı hayvanın çiftlik dışına çıktığı tüm kalite kontrol aşamaları bizzat yerinde görülerek gözden geçirilmeli ve varsa gerekli düzeltmeler yapılarak akış diyagramı son şekline kavuşturulmalıdır. Akış diyagramının hazırlanması aşamasında, civciv girişini planlayan, yetiştirme aşamasında görev alan, canlı hayvanı sevk eden, her

kademedan tüm çalışanların görüş ve önerilerinin alınması yararlı olacaktır.

HACCP takımı'nın oluşturulması ve bu aşamaya kadar yapılan işlemler ön hazırlık niteliğinde olup, bir sonraki aşama olarak HACCP sisteminin yerleştirilmesi için gereken ayrıntılı planlama çalışmaları yapılmalıdır. HACCP planı, 7 ana prensibin uygulanması ve kanatlı çiftliklerine uyarlanması ile gerçekleştirilebilmektedir. Bunlar;

1. Civciv girişinden canlı hayvanın çiftlik dışına çıkışına kadar bütün evrelerde, özgün potansiyel tehlikelerin belirlenmesi, olası tehlikelerin kontrol altına alınabilmesi ve/veya engellenebilmesi için risk analizlerinin yapılması,
2. Tehlikelerin gerçekleşme olasılığına karşı, bunları engellemek veya minimize etmek için, canlı üretim basamaklarına göre kritik kontrol noktalarının (KKN) belirlenmesi,
3. KKN'lerin güvence kontrolünü sağlamak üzere; kontrol kriterleri ile, kritik (tolerans) veya hedef limitlerinin belirlenmesi,
4. KKN'lerin analiz sonuçlarını veya ilgili tüm ölçüm/belirlemeleri, listeleme yoluyla sürekli ve düzenli olarak kontrol ve izleme yöntemlerinin belirlenmesi,
5. Kısmen veya tamamen kontrol altına alınamayan ya da hedef kriterlerden sapma gösteren KKN'ler için gerekli önlemlerin tanımlanması ve uygulanabilirliğinin sağlanması için düzeltici önlemlerin gerçekleştirilmesi,
6. HACCP çalışmasının doğru ve etkin uygulanabilirlik durumunu gösteren doğrulayıcı analizleri/işlemleri içeren önlemlerin gerçekleştirilmesi,
7. Bu prensiplerin yerleştirilmeleri ve uygulanmalarının sağlanması için, gerekli tüm yöntem, işlem ve kayıtların yazılı hale getirilmesi-arşivlenmesi-dosyalanması (dokümantasyon) olarak sıralanmaktadır.

Canlı hayvan üretimi sırasındaki aşamalardan kaynaklanabilecek ve canlı hayvan ile bağlantısı olan biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikelerin neler olabileceği saptamalı ve bunlar ayrı ayrı listelenmelidir. Tehlikeler belirlendikten sonra, bu tehlikelerden hangisinin HACCP planında yer alacağına HACCP Takımı'nın karar vermesi gerekmektedir. Bu aşamada her potansiyel tehlike, potansiyel tehlikenin büyüklüğü ve meydana gelme ihtimaline bağlı olarak değerlendirilmelidir.

Gıda güvenliğine yönelik oluşabilecek tehlikelerin ortadan kaldırılması ya da kabul edilebilir sınırlara indirilebilmesi amacıyla kontrol uygulanabilen yer, süreç, işlem veya prosedüre **Kritik Kontrol Noktası**

denilmekte olup (Mead, 1994), bu noktaların belirlenmesi; tehlikelerin meydana gelme olasılığı ve etki derecelerinin değerlendirilmesine bağlıdır. Buradaki amaç, tehlikeleri ortadan kaldırmak, önlemek veya azaltmak için her adımda nelerin yapılabileceğinin ortaya konulmasıdır. Kritik kontrol noktalarının seçiminde, tanımlanmış olan tehlikeler ve bunların hastalık yada rahatsızlık meydana getirme olasılığı, canlı hayvanın yetiştirilme aşamalarında yürütülen işlemler ve canlı hayvanın kullanım amacı dikkate alınması gereken faktörler arasında sayılabilir. Tanımlanmış olan her tehlike için ayrı ayrı kritik kontrol noktalarının oluşturulması gerekmeyebilir, ancak tüm tehlikelerin ortadan kaldırılması, önlenmesi ya da azaltılmasına yönelik eylemlerin gerçekleştirilmesi daha uygundur. Bir aşamanın kritik kontrol noktası olup olmadığını anlamak için “ Bu aşamadaki tehlike ileride başka bir işlem ile gideriliyor mu?” sorusuna alınacak cevap, eğer evet ise burası bir kritik kontrol noktası değildir.

Tehlike analizi yapılarak kritik kontrol noktaları belirlendikten sonra, her aşamanın her tehlikesinin bir kritik kontrol noktası olup olmadığı, **karar ağacı** kullanılarak ortaya konulmalı ve kritik kontrol noktası olarak belirlenen işlem veya aşamadaki tehlike kontrol altına alınmalıdır. Pek çok durumda kritik kontrol noktaları kolaylıkla saptanabilir. Ancak yine de bu noktaların tanımlanması ve doğru noktaların belirlenmesi amacıyla karar ağacı adı verilen anahtarın kullanılması ve buradaki soruların yanıtlanması önerilmektedir. Kanatlı çiftliklerinde tehlike yaratabilecek faktörler; su, yem, kümes içi ve dışı yetiştiricilik koşulları, taşıtlar, çalışan personel, evcil ve yabani hayvanlar (haşereler, rodentler vb.) dir.

HACCP takımı tarafından kritik kontrol noktalarının belirlenmesinde kullanılacak olan “**Kritik Kontrol Noktası Belirleme Karar Ağacı**” şekil 1’de gösterilmiş olup (Topal, 2001), kanatlı çiftliklerinde canlı hayvan sağlığı için tehlikeler belirlenirken aşağıda verilen üç soru “karar ağacı” yaklaşımı ile ancak tehdit oluşturabilecek her faktör için ayrı ayrı sorulmalı ve cevaplandırılmalıdır. Bunlar; kanatlı çiftliklerindeki koşullar canlı hayvan üretimi sırasında hayvan sağlığını etkileyecek nitelikte risk oluşturmaktadır mı?, alınacak önlemler bu riskleri ortadan kaldıracak özellikte midir?, civcivin çiftliğe giriş aşamasından çiftliği terk ediş aşamasına kadar geçen sürede canlı hayvan açısından mevcut koşullar yeni riskler doğurabilecek nitelikte midir?

Kritik kontrol noktalarının tespiti ve şemalarda belirlenmesi çok önemlidir. Belirlenecek noktalar çiftlik iş akışında sorunları çözmede ne derecede isabetlidir? Bu durumda aslında bilinmesi ve test edilmesi gereklidir.

Kritik noktalar oluştuktan sonra da üzerinde durulan 3. nokta uç noktalardaki limitlerin oluşturulmasıdır. Örneğin çiftliğe gelen hayvan yemlerinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri bilinmeli, kritik limitleri belirlenmeli ancak mikrobiyolojik özelliklerinde Salmonella negatif olmalıdır. Belirlenen limitin üzerine çıktığı zaman müdahale edilmesi gereklidir. Bu müdahale işi de sürekli kontrol gerektirir.

Çiftlikteki hijyen kurallarının HACCP kurallarına uygun yapıp yapılmadığı kontrol edilmelidir. Ancak bu kontrollerin kim tarafından yapılacağı da ayrı bir önem taşımaktadır. Bu nedenle kontrolleri yapacak kişinin ve nasıl yapılacağına HACCP programında belirtilmiş olması gerekir. Kritik kontrol noktaları belirlendikten sonra, uygulamaların ne zaman ve ne sıklıkta yapılacağı ve sürekli olup olmayacağı da ele alınmalıdır. Burada bazı noktalardaki değişkenliklerde dikkate alınmalıdır.

Tespit edilen problemlerin, potansiyel tehlikelerin kontrolüne çözüme yönelik çalışmaların yapılması gereklidir. Problem belirlendikten sonra, bunların çiftlik uygulamalarındaki sonuçlara etkisini ve ekonomik boyutunu tespit etmek gerekir. Eğer tespitler çiftlik verim sonuçlarını çok da etkilemiyorsa üzerinde çok durmak gereksizdir. Ancak bu problemlerin yarattığı tehlikenin boyutunu ve sınırını da bilmek zorunluluğu olmalıdır. Problemin tespiti ve hangi noktalarda müdahale etmemiz gerektiğini belirledikten sonra bunların sürekli kontrolü gerekmektedir. Aksi takdirde bunları belirlemek ve tespit etmek uğraşısı hiçbir anlam taşımaz (Anonim, 2001).

Kritik kontrol noktalarının belirlenmesinden sonra her bir nokta için kritik limitlerin belirlenmesi gereklidir. Kritik limit (KL), kabul edilebilir ile kabul edilemez arasındaki sınır değeridir (Anonim 1999). Bu limitler her kritik kontrol noktasının etkinliğini ölçmek için ortaya konulmuş değerlerdir (Arıkbay, 2001). Ayrıca kritik kontrol noktalarındaki operasyon koşullarının güvenli ya da güvensiz olduğunu ortaya koymada da kullanılmaktadır. Her bir kritik kontrol noktası için bir yada birden fazla kritik limit olup, bu limitler önceden tanımlanmış tehlikelerin güvenlik altına alınıp alınmadığını, ortadan kaldırılıp kaldırılmadığını, azaltılıp azaltılmadığını, yani kabul edilebilir düzeyde olup olmadığını göstermektedir.

Kanatlı hayvan çiftliklerinde belirlenecek kritik limitler, **kabul edilemez sınır değerlerine sahiptir**. Çünkü, çiftlik koşullarına etkide bulunan her bir faktör biyolojik, fiziksel ve kimyasal açıdan yetiştirilen hayvanın hem kendi sağlığı hem de onu tüketen insanlar açısından hijyenik ve güvenli olarak değerlendirilememesine neden olacaktır.

Kritik kontrol noktalarının kontrol altında olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan sistematik ve planlı gözlemler topluluğuna **izleme** denir. Kritik kontrol noktalarındaki en önemli husus, belirlenen ve problem yaratan noktaların sürekli kontrol altında tutulması ve izlenmesi zorunluluğudur. Bu limitler ve sorun belirlendikten, müdahale edip baktıktan sonra beklenenin üzerinde hala bir sorun varsa ,yeniden bu sorunların çözümüne yönelik ayrıntılı çalışmalar yapmak gerekecektir (Anonim, 2001). İzleme faaliyetlerini gerçekleştirecek kişiler canlı üretimin bizzat içinde olan kişiler arasında seçilmelidir. Bu noktada, izlemenin sürekli mi? yoksa belirli aralıklarla mı? yapılacağına da karar verilmelidir. İzleme sonuçları kriterlerin karşılanmadığını gösterdiği zaman durumu düzeltmek için uygun ve hızlı olan **önleyici tedbirler** kullanılmalıdır.

HACCP planının geçerli olup olmadığını ve sistemin plana bağlı olarak çalışıp çalışmadığının belirlenmesi **doğrulama** aşamasında gerçekleşmektedir. Bu aşamada öncelikle sistemin HACCP planına uygun bir şekilde yürüyüp yürümediği değerlendirilir. İkinci olarak ise, HACCP planı, bilimsel ve teknik açıdan ele alınır. Güvenlikle ilgili tüm tehlikelerin tanımlanmış olup olmadığı ve plan etkin bir şekilde uygulandığında tehlikelerin kontrol edilip edilmediği belirlenir. Sistemin son aşaması ise, geriye doğru izlemeyi, gözetimi, doğrulamayı sağlayabilmek için tüm süreç aşamalarının kaydedilmesi, yani **kayıt ve dökümantasyon**dur. Bu kayıtların oluşturulması, onaylanması, saklanması, korunması, tekrar kullanıma sunulması, imhası gibi konularda nasıl bir yöntem izleneceğine ilişkin bir kayıtlama prosedürü hazırlanmalıdır (Turantaş ve Ünlütürk, 1998; Arıkbay, 2002). HACCP sisteminde kayıt tutmanın önemi her zaman vurgulanmaktadır. Özellikle çiftlik işletmesinde bu işin akış şeması gerekmektedir. Bu şema hayvanların kümese girişinden çıkışına hatta broilerde kesimhaneye taşınmasına kadar, damızlıkta yumurtaların kuluçkaya taşınmasına kadar, ticari yumurtacılar da yumurtanın tüketicinin sofrasına ulaşana kadar olan bütün aşamaları kapsar. Örneğin damızlık çiftliğinde toplanan yumurtaların kuluçkaya naklinde hangi violerle gönderiliyor? Kullanılan violer plastik mi, karton mu? ya da broiler çiftliğine gelen civcivlerin kümese getirilirken taşındığı kutular plastik mi karton mu ? gibi ayrıntıların dahi bilinmesi ve kayıt altına alınması gereklidir.

Uygulamada üzerinde durulacak noktalardan biriside işlemin nasıl yapılacağı üzerinde yoğunlaşmaktadır. Çiftliğe gelen tüm unsurların gözden geçirilmesi, bunların taşıdığı riskler kontrol edilip kayıt altına alınmalı ve listelenmelidir. Sistemde potansiyel sorunların tespit edilmesinde en kolay ve en basit yöntem geçmiştaki kayıtların gözden geçirilmesidir. Geçmişte hangi problemler yaşandı, ne zaman

yaşandı, ne kadar hasar oluştu, hangi tedbirler alındı? Sorularına cevap bulunarak ve incelenerek sorunların önceden belirlenme şansı yakalanmış olur.

2. Kanatlı Çiftliklerinde HACCP Uygulamaları

Kanatlı ürünlerinin güvenliğinde temel öncelik kritik kontrol noktalarının çiftlikteki uygulamalarının ele alınmasıyla başlamaktadır. Tavukçulukta ISO 9000-9002 yönetmelikleri ve HACCP gibi kriterlerde artık uygulama alanına girmiş bulunmaktadır. Kritik kontrol noktaları sadece çiftlikler için çıkarılmış değil, genelde tavukçuluk sektöründe üretimde tüm noktalarda uygulanan bir sistemdir. Çiftlik sistemi ele alındığında hijyen ve biogüvenlik konularında bu kritik kontrol noktaları nerelerdir? Bunu çiftliğe adapte edebilir miyiz? sorularına cevap aramak gerekir.

Kritik noktaların belirlenmesinde öncelikle kanatlı çiftliklerinin yapımı ile ilgili sorunların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Çiftliğin ve kümeslerin kuruluş dizaynı sorunların çıkmasında veya çıkmamasında önemli bir yer tutar. HACCP programının yürütülmesinde çiftliğin içinde bulunan kümeslerin yapısal özelliklerinin uygunluğunun bilinmesi ve kritik kontrol noktaları belirlenirken tartışılması gerekmektedir.

Kümeslere yerleştirilen hayvan sürülerinin kökeninin bilinmesi, daha ileri zamanlarda karşılaşılabilecek problemlerin önlenmesi açısından önem taşımaktadır. Bu anlamda, uniformitedeki bozukluklar, sürünün yaşam gücü (enfekte civciv sayısı), sürünün genetik performansı (yem değerlendirme oranı vb.), hastalıklara karşı dirençli olup olmaması, maternal kökenli hastalıkların olup olmaması vb. koşullar göz önünde bulundurulması gereken hususlardır. İyi bir damızlık ve kuluçka işletmeciliği ve ön koşul programları ile kümese yerleştirilecek hayvanın özellikleri kontrol edilebileceğinden nugget için hammadde olan ete uygulanan ön koşul programları benzetmesinden yola çıkılacak olursa, kümes için hammadde olan canlı hayvan kritik kontrol noktası olmaktan çıkarılabilir.

Kümes içi koşulları, kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde önemli kritik kontrol noktaları olabilecek özelliklere sahiptirler. Bunlardan ilki kümes içi yerleşim sıklığıdır. Büyüme, yaşama oranı, altlık kalitesi ve bacak sağlığı üzerinde olumsuz etki yapan yüksek yerleşim sıklığı, önemli bir kritik kontrol noktası olarak değerlendirmeye alınmalıdır. Kümesin boyutları, kesim yaşı ve bu yaşta canlı ağırlık, canlı hayvanın et ürünü olarak değerlendirme şekli, ekonomik ömür, (yem tüketimine karşılık et verimi), mevsimsel faktörler göz önünde bulundurularak belirlendiğinde, yani baştan yapılacak planlama ile bu noktanın kritik kontrol noktası olmaktan çıkarılarak kritik nokta olması sağlanabilir.

Kümes içi sıcaklığı, yetiştiricilik açısından önemli bir faktördür. bu nedenle, kümes içi sıcaklık seviyelerinin kontrol edilmesi, önemli bir kritik kontrol noktasıdır. Ancak sadece yüksek sıcaklığın değil, nem ve havalandırma koşullarındaki olumsuzlukların da sıcaklığın oluşturabileceği tehlikeleri artırabileceği hesaba katılmalıdır. sıralanabilir. Yerleşim sıklığını belirleyen değerlerde tutmak, taze ve temiz içme suyu temin etmek, kümes içi sıcaklığını artıracak dış faktörlerin etkisini azaltacak tedbirler almak, sıcaklık tehlikesini kontrol açısından önem taşımaktadır. Ayrıca hayvanların fiziksel görünüşlerinin takip edilmesi, altlık kontrolünün sıklaştırılması, sıcaklık parametresinin etkilerinin kontrol etme açısından doğrulayıcı önlemler olarak söylenebilir.

Yaz ve kış dönemlerinde yapılan yetiştiricilik koşullarında uygulanması gereken havalandırma oranları min 0.7 m³/saat / kg ile maksimum 7.2 m³/saat/ kg arasında değişmektedir. Kümes içi ve dışı çevre koşullarındaki değişimlere bağlı olarak havalandırma oranının kontrolü, kritik bir kontrol noktasıdır. Havalandırma oranının belirtilen değerle arasında tutulabilmesini sağlayabilmek için havalandırma sisteminin kümes kapasitesine uygun olması öncelikli koşuldur. Modern yöntemleri kullanılarak yapılan kapalı sistem canlı hayvan yetiştiriciliğinde bu amaca hizmet edebilmek için otomatik sistemler kullanılmakta ve havalandırma oranının kontrolü bilgisayar ile yapılmaktadır. Ancak mekanik-elektronik arızalardan kaynaklanabilecek sorunlara anında çözüm bulabilmek amacıyla da havalandırma sistemi mutlaka manuel bir sistem ile kombine edilmeli, hatta elektrik kesintilerinden kaynaklanabilecek sorunların çözümü için bir jeneratör devreye sokulmalıdır. Otomatik ve manuel sistemlerle çapraz kontrolün sağlanması ve farklı noktalardan ölçümler yapılarak bir kaydının tutulması, izleme prosesi sırasında büyük yarar sağlayacaktır.

Hava kalitesi de önemli bir kritik kontrol noktası olabilir. Kümes içi NH₃ (< 10 ppm), CO₂ (< % 0.35) ve CO (< 100 ppm) seviyelerinin ölçümü ile toz miktarının kontrolü hava kalitesi hakkında kesin bilgi edinilebilecek önemli parametreler olduğundan havalandırma sisteminin ve radyanların kontrolünün yanı sıra, kümes içi nem düzeyinin istenilen düzeyde sağlanması, bu kritik kontrol noktasını diğer kümes içi faktörlerin sıkı denetimi yapıldığında sadece bir kontrol noktası olmasına neden olmaktadır.

Kümes ve yalıtımın kalitesine bağlı olarak eşit miktarda ve 3-10 cm kalınlığında yayılmış bir altlık seviyesi idealdir. Mikttardan çok altlık kalitesi hem yetiştiricilik döneminde canlı hayvan kalitesini hem de ürün işleme aşamalarında mamul ürün kalitesini doğrudan etkilediğinden bir kritik kontrol noktasıdır. Kümes içi sıcaklık, nem, havalandırma oranlarının

kontrolü ile yükseltilebilecek altlık kalitesi, aynı zamanda yetiştiricilik aşamasında kullanılan rasyonun içeriğine ve suluk sisteminin şekline de bağlı bulunmaktadır. Fiziksel ve mikrobiyolojik açıdan tehlikeler içeren altlık, patojenlerle enfeksiyon riskinin azaltılabilmesi için her dönem değiştirildiğinde ve kuş, fare vb. gibi canlılardan kaynaklanabilen bulaşların altlık materyaline bulaşmaları önleildiğinde, ki bu da iyi bir depo kontrolünü gerektirmektedir, risk olmaktan çıkarılabilir. Ancak bu uygulamalar kritik kontrol noktası olmasını önleyemez.

Yetersiz aydınlatma, düşük yoğunlukta ışık şiddeti, ışık yoğunluğundaki değişimler ve uygulanan aydınlatma süresi, kontrol edilmesi gereken ve aydınlatma faktörünü etkileye durumlardır. Aydınlatma ekipmanlarının verdiği ışık şiddetinin-yoğunluğunun ve sayısının kontrolü yeme aktivitelerindeki azalmaya bağlı olarak canlı ağırlık azalmasını kontrol etmede önem taşıdığından kritik noktadır. Bu noktada sürekliliği sağlamak ve olası tehlikeleri önlemek için elektrik kesintilerinden kaynaklanabilecek sorunları önlemek için jeneratör sisteminin devreye sokulması, bina, fanlar ve kapılardaki aralıklardan ışık sızmasının önleyecek tedbirlerin alınması önerilebilecek uygulamalardan bazılarıdır.

Kümes içine yerleştirilecek suluk sayısı ve yerleşim sıklığı; kullanılan suluk sistemine ve hayvan sayısına göre belirlenmediğinde canlı hayvan büyüme oranını doğrudan etkilemektedir. Günlük –sürekli kontrolü gerektiğinden bir kritik kontrol noktası olarak algılanmalıdır. Suluk yüzeyi ve temizliği; su tüketiminin sürekliliği kümes içi ve dışındaki koşullara göre değişkenlik gösterdiğinden önem taşımaktadır. Bu nedenle taze su tüketimini artırabilmek ve sürekliliğini sağlayabilmek için sulukların her gün temizliğinin ve bakımının yapılması kontrolü gerektiren bir noktadır.

Kullanılan suluk sistemine göre günlük su ihtiyacının karşılayacak su miktarının sürekliliğini sağlamak önemli bir kritik kontrol noktası olabilir. Kümes içi ve dışındaki yetiştiricilik koşullarının da göz önünde bulundurulması ile birlikte 24 saat süre ile kesintisiz su ihtiyacını karşılayacak bir su deposunun ve hijyenik koşullarının bulunmasına önem vermek, suyun kümese ilk girdiği noktaya bir su sayacı yerleştirmek, hayvanların yeterli su alıp almadığını kontrol etmek, su tüketimindeki dalgalanmaları yönlendirebilecek olan yem tüketim miktarının kontrolü gibi parametreleri kontrol etmek, bu aşamayı kritik kontrol noktası olmaktan çıkarmaktadır.

Su tüketiminin, canlı hayvan büyüme dönemlerinde doğrudan etkili bir faktör olduğundan fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik tehlikeler içeren bir kritik kontrol noktasıdır. Suyun bu tehlikeler açısından

içeriğinin ve bu tehlikelerin sürekliliğinin ortaya konulması yapılması gereken zorunlu uygulamalardır. Mikrobiyolojik kalitenin korunabilmesi açısından açık suluk sistemlerinde suluk başına 1-3 ppm düzeyinde klorlama yapılması önerilebilecek ilk uygulamadır. Ayrıca UV uygulaması ile de suyun mikrobiyolojik yükü ve bulaşma riski azaltılabilir. Suyun sertlik, tuz ve nitrat miktarlarının tespiti, aynı zamanda pH'nın kontrolü de bir zorunluluktur. Çünkü tüm bu parametreler canlı hayvan büyüme seyri doğrudan etkilemektedir. Aynı zamanda içme suyun sıcaklığının 10-12°C arasında olmasının sağlanması, sıcak havalarda ise, suluk sitsemine taze su takviyesinin yapılması kaliteli bir canlı hayvan yetiştiriciliği için yapılması zorunlu uygulamalardır. Su sisteminden ve suyun kalitesinden kaynaklanabilecek tehlikeleri ortadan kaldırmak için açık su kaynaklarından temin edilen sularda kümes içine hayvan yerleştirilmeden önce suluk sisteminden, su deposundan ve su kaynağından örnek alınarak fiziksel (tortu, bulanıklık), kimyasal (sertlik, tuz, nitrat, pH vb.) ve mikrobiyolojik kontrollerinin yapılmasına, gerekli tedbirlerin alınarak (filtrasyon, kimyasal içeriğinin ayarlanması, dezenfeksiyon vb.) su kalitesinin sürekliliğinin sağlanmasına önem verilmelidir.

Canlı hayvan çiftliklerinin temizlik ve dezenfeksiyon işleminde çoğu zaman hatalar yapılmakta ve bu sorun bilinmeden rutin devam edilmektedir. Çoğu idareci ve uygulayıcı temizlik ve dezenfeksiyon da belki yıllardır hep aynı ürünü kullanmakta ve aynı şekilde temizlik yapmaktadırlar. Aynı zamanda yapılan işin doğru olduğu düşünülerek var olan sorunun sürekliliği böylece sağlanmaktadır. Kullanılan temizlik malzemeleri ve kimyasalların etken maddeleri ve kullanım süreleri ve kontrolleri önem taşımaktadır. Temizlik işlemini sonrası uygulanan dezenfeksiyon aşaması da önemli bir süreçtir. Bu nedenle dezenfeksiyon için kullanılan maddelerinin seçiminde, kullanımında ve dozunda dikkatli olunmalıdır.

Kümes ortamındaki tüm biyogüvenlik kurallarına uyum başarıya ulaşmanın ilk adımlarındandır. Temizlik ve dezenfeksiyon ayrı bir önem taşımakla beraber öncelikle gözle görünür kirler uzaklaştırılmalıdır. Temizlik işini rutin olarak yapan personel HACCP programı çerçevesinde gözetilmeli, hataları tespit edilip tekrarı önlenmelidir. Bu kritik noktadaki hatalar en aza indirilmelidir. Alet ve ekipmanlara yapışan tüyler, tozlar ve diğer kirler çok iyi temizlenip dezenfekte edilmelidir.

Önemli noktalarda çalışanların da kontrol altında tutulması icap eder. Çünkü çiftlikte yapılan işler genelde monotondur. Bu nedenle yapılan her işin doğruluğu kontrol edilmelidir. Sistemin güvenilirliği

böylece kendi içinde sorgulanmış olacaktır. Diğer önemli bir kritik nokta ise çiftlikte çalışan personelden kaynaklanan kontaminasyonların elimine edilmesi gereklidir. Personelin kişisel temizliğini doğru ve yeterli bir şekilde yapıp yapmadığı, ayrıca hasta ve taşıyıcı (portör) personelin canlı üretime vereceği tehlikelerin kontrolü, yetiştiricilik ve yakalama sırasındaki personel davranışlarının kontrolü yapılmalıdır. Bunlara ilave olarak çiftliklere giriş noktaları da önemli bir noktadır. Çiftliğe nelerin ve kimlerin girdiği, nasıl girdiği göz ardı edilmemelidir. Bu girişlerde hijyen kurallarına kesinlikle uyulmalıdır. Özellikle çiftlik girişlerinde dezenfektan havuzları, dezenfeksiyon sistemleri ve kümes girişlerinde ayak dezenfektan tablaları bulundurulmalı ve bu uygulamaya özen gösterilmelidir, koruyucu elbise ve dezenfektan havuzu kullanım sıklığı ve kontrolü denetlenmelidir. Ayrıca çalışanların eğitimi başarıya ulaşmayı kolaylaştıracaktır. Bu sistem tek başına yapılacak bir iş değil aksine grup çalışması gerektiren ve hijyen konusunda hayvan yetiştiriciliği konusunda eğitim görmüş insanlarla yapılacak işlemlerdir. Bu sistem belirlendikten sonra çiftlik idarecisi bu işin başında durarak, kontrol ederek bu işte çalışanların görevlerini tespit ederek bu işin yürütülmesini sağlayacaktır.

Çiftlikten sofraya gıda güvenliği uygulamalarında damızlık çiftliklerden elde edilen yumurtaların kuluçkalara gitmeden gerekli hijyen kurallarına uyulması bu zincirde ileriki aşamalarda da HACCP uygulamalarında başarı sağlar. Bu nedenle kümes içerisinde folluk kalitesi de yumurtaların toplanması ve taşınması da önemli bir noktayı teşkil etmektedir.

Rodentler, haşereler ve yabani hayvanlar; canlı hayvan üretimi için hastalık kaynağı olmakta ve sürekli tehdit yaratmaktadır. Ancak uygulanacak biyogüvenlik programları ile bu risk oranı azaltılabilir. Ama asla kontrol noktası olduğu unutulmamalıdır. Hazırlanacak formlar ile biyogüvenlik programı içerisinde kayıtları tutulmalıdır.

Kümes içerisinde kullanılan yemlik sistemleri, kontrol noktası olarak düşünülmelidir. Sistemde bulunana sensörler sürekli kontrol edilmeli, yem siloları dış etkilere karşı korunmalı ve yemin bozulmasını sağlayacak etmenler ortadan kaldırılmalıdır. Özellikle yem siloları, terminal biyogüvenlik kapsamı içerisinde dönemler arasında temizlenmelidir.

Yem ve yem katkı maddeleri, üretimden tüketimine kadar sürekli tehlike altındadır. Hayvan çiftliklerinde yedirilecek yemin standartlara uygunluğu ve fiziksel, kimyasal ve biyolojik yönlerden tehlike taşımamasına özen gösterilmesi, tedarikçiden elde edilen yemin ön koşul programına uygunluğu ve analiz raporları ile rutin olarak desteklenmesi gereklidir. Bu anlamda, yem ve katkı maddelerinin tehlike oluşturmaması ve bu

üretim aşamasının kritik kontrol noktası olarak değerlendirilmesi zorunludur. Unutulmamalıdır ki, bu yemlerin depo koşullarının gerektiği ölçülerde düzenlenmesi şarttır. Aksi takdirde tehlike içermeyen yemler, uygun olmayan depo koşullarında tehlike kaynağı haline gelebilirler.

SONUÇ

HACCP'in 7 tane kritik nokta prensibi bulunmaktadır. Öncelikle problem yaratan yerlerin iş akış şemasında belirlenmesi gereklidir. Hangi noktalar sorun yaratıyorsa bunların işaretlenmesi ve listelenmesi şarttır. Ayrıca problemlerin öncelik sırasına göre derecelenmesi zorunludur. Bu tetkikten sonra belirlenen farklı bölgelerde, oluşturulan ekipte görevli elemanlarla birlikte sistem üzerinde çalışıp, gerekli sorgulamalar yapılmalıdır.

Çiftlik idarecinin burada ilk görevi çiftliğe gelen tüm unsurların kontrolünü titizlikle uygulaması ve ikincisi de asla biyogüvenlik kurallarından taviz vermemesinin gerekliliğidir.

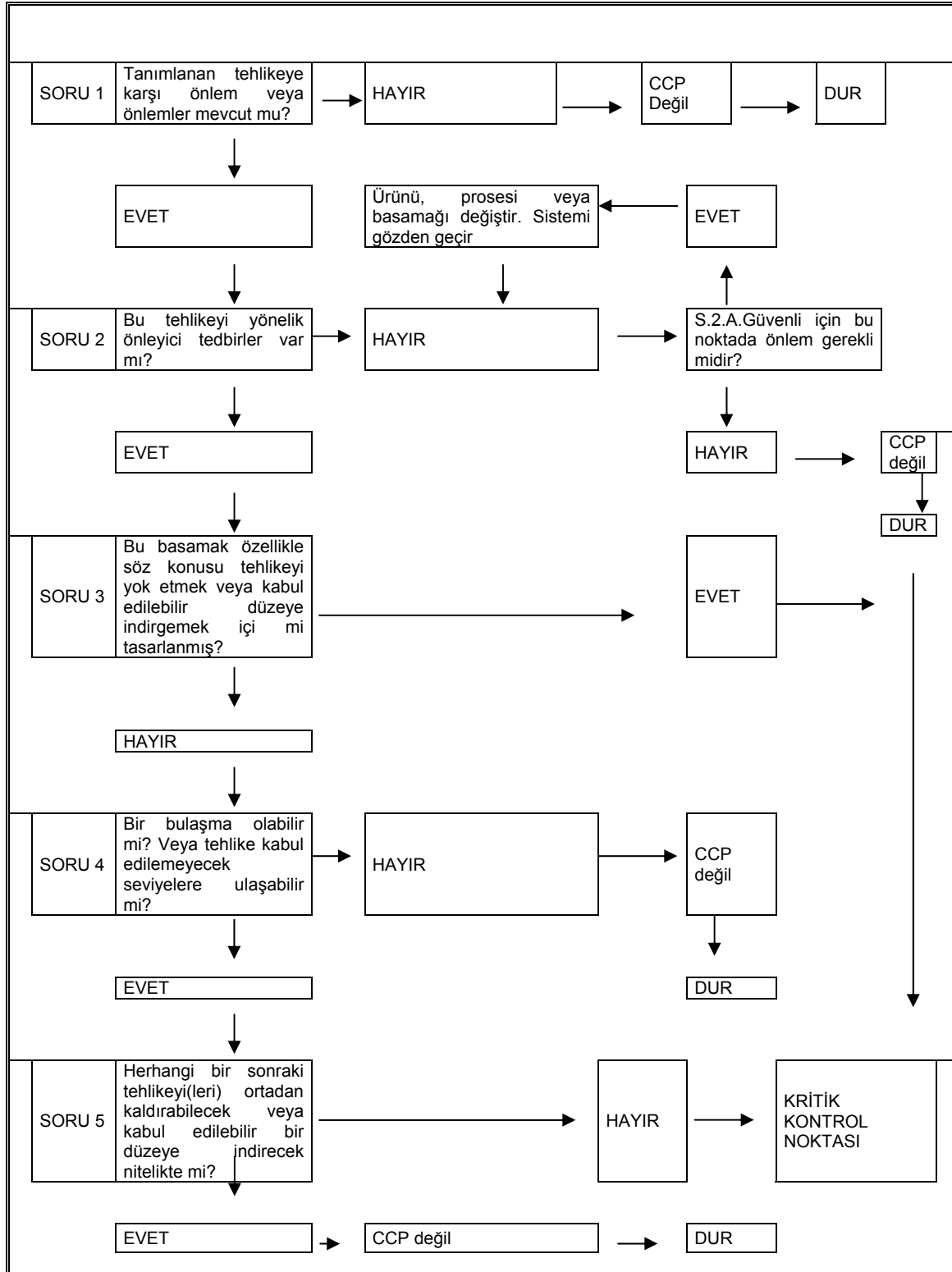
Bu kritik noktaların kontrol altında tutulması işlemi, önceden de belirtildiği gibi, bir ekip işidir. Ancak her bölümde, her noktada deneyimli ve eğitilmiş kişilerin görev almış olması koşuluyla sorunlar en aza indirilmiş olacaktır. Bu sistemin sağlıklı yürütülmesinin için, hatta çiftlikte dışardan bir HACCP uzmanının görev alması daha da yararlı olacaktır. İşletmenin dışından bir uzmanın gelip sistemi kontrol etmesi, yardımcı olması ayrı bir tercih konusudur. Ancak mevcut ekip eğitilmiş ve yeterli deneyime sahipse, dışardan böyle bir uzmana gerek o zaman duyulmayabilir.

HACCP sisteminin işleyişi ülkeden ülkeye değişmektedir. Bazı ülkelerde kontrol devlet eliyle yapılmaktadır. Devlet görevlileri çiftliklere gelerek belirlenen noktalardan svap örnekleri alarak kontrol işlemini sürdürmektedirler. Örneklerin nerelerden alınacağını gösteren listeler oluşturulmalı ve kontrol

bu listelere göre sürdürülmelidir. Svap örnekleri alma yada içeriye giren havanın kontrolü işletmecinin elindedir. Bazı ülkelerde ise bu işlem şirket elemanlarınca yapılmaktadır. Bir sorun yaşandığında kayıtlara ve limitlere bakılmaktadır. Gerekirse limitler üzerinde bazı değişimler yapılabilir. Bu kontroller sırasında hangi noktalarda başarı sağlandığı da tespit edilmiş olur.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2001. Kuluçka İşletmeciliği HACCP Uygulamaları Seminer Notları Kanatlı AR-GE Yayınları 5 Ağustos 2001 Bolu.
- Arıkbay, C. (2001). Gıda Güvenliğinde Sistem Yaklaşımı (HACCP) Semineri-Ders Notları. Ankara: Milli Produktivite Merkezi.
- Arıkbay, C. (2002). Gıda Güvenliğinde Sistem Yaklaşımı: HACCP, (MPM) Anahtar, 158, 4-5.
- Halkman, K, 1998. Kalite Güvenliği ve HACCP. İçinde M. Kayahan (Editör), *Gıda Denetçisi Eğitim Materyali*, 537-554, Ankara: Aydoğdu Ofset.
- Mahmutoğlu, T. (2000). HACCP El Kitabının Hazırlanması ve Sertifikalandırılması, *Dünya Gıda Dergisi*, 1 (1): 22-24.
- Mayes, T. (2002). The Development of HACCP; HACCP in Practice (Introduction). İçinde T. Mayes ve S Mortimore (Editörler), *Making the most of HACCP: Learning from Others Experience* (ss.4-60). UK: Woodhead Publishers Ltd.
- Mead, G.C. (1994). Microbiological Hazards from Red Meat and Their Control, *BritishFood Journal*, 96 (8): 33-35.
- Topal, Ş. (2001). *Gıda Endüstrisinde Risk Yönetimi Sistemi: HACCP ve Uygulamaları*. İstanbul : Taç Ofset Matbaası.
- Turantaş, F. Ve A. Ünlütürk, 1998. Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları. (Alınmıştır: Gıda Mikrobiyolojisi, Edt. A.Ünlütürk ve F. Turantaş), 483-516, İzmir: Mengi Tan Basımevi.
- Ulca, A, 2000. Kalite Güvenliği, Geleneksel Kalite Kontrollerinin Yerini Alıyor, *Dünya Gıda Dergisi*, 1(3): 30.
- Usta, R, 2002. Gıda Güvenliği ve Kontrolünde HACCP Sistemi, *Standart*, 41 (484): 45-50.



Şekil 1. Kritik Kontrol Noktalarının Saptanmasında Kullanılan Karar Ağacı (Usta 2002)

KANATLI ÜRETİMİNDE İÇME SUYU KALİTESİ

Hasan Eleroğlu¹

Musa Sarıca²

Özet: İnsanlar için içilebilir şehir suyu ve kaynağı kuyu, akarsu, gölet, göl, yağmur, artezyen olan sular tavuk çiftliklerinde kullanılabilir. Yüzeysel ve derin suların kalitesi kation, anyon, ağır metaller gibi doğal maddeler içeriğine, yapısına sonradan giren tarımsal mücadele ilaçlarının kalıntılarına ve organik, inorganik gübrelerin yıkanarak karışmasına ve mikroorganizma içeriğine bağlıdır.

Su kalitesi; lezzet, asitlik, alkalilik, koku, renk, bulanıklık, tuzluluk, elektriksel iletkenlik, pH, biyokimyasal oksijen değeri, sertliğiyle ve anyon, kation, herbisit, pestisit, bakteri varlığıyla karakterize edilir. Yaşama gücünü destekleyecek, ölüm ve hastalanmaya neden olmayacak içeriğe sahip olan su, yüksek kaliteli içme suyu olarak tanımlanabilir.

İçme suyunun içeriği kanatlı ürünlerine etki edebilir. Toksik maddeler yağ ve kas yapısında yer alabilir ve yumurtaya aktarılabilir. Su kalitesindeki varyasyon ve bakım-idare uygulamaları hayvanların sağlığını etkiler ve yumurta üretimi yanında, et ve yumurta kalitesini etkileyebilir.

Anahtar Kelimeler: Su kalitesi, kanatlı üretimi, performans, suyun yapısı, ürün kalitesi

Drinking Water Quality in Poultry Production

Abstract: Potable for humans of municipal water and from wells, streams, ponds, lakes, rainfall, springs sources water may use in poultry farms. Quality of surface and ground water depends upon the content of naturally material such as cations, anions, heavy metals and later included in content residue of agricultural struggle medicines and involved in content wash off of organic or inorganic fertilizers, and microorganisms.

Water quality is characterized by its taste, acidity, alkalinity, odour, color, turbidity, salinity, electrical conductivity, pH, biochemical oxygen demand, hardness, presence of anions, cations, herbicides, pesticides and bacteria. High quality drinking water may be defined as water which contains promote vitality and lack causing morbidity and mortality

Drinking water contents can affect the quality of poultry products. Toxic substances can build up in fat and muscle tissues and can export into eggs. Variations in water quality and management practices influence the health and may take effect egg production, quality of meet and eggs

Keywords: Water quality, poultry production, performance, water inclusion, product quality

Giriş

Kanatlı üretiminde kullanılan içme suyu, kalitesindeki değişimlerden dolayı potansiyel bir bulaşma kaynağı olabilir. Kullanılan yüzey ve derin sularının içeriği değişken olup, kimyasal yapıları farklılık gösterebilir. Bununla birlikte kanatlı üretiminde kullanılan sular, besin değeri olmayan maddelerle de bulaşmış, toksik veya enfeksiyon kaynağı olabilir. Ayrıca, suda çözünmüş maddeler kolay absorbe edilmektedir. Ölçüm yöntemlerinin gelişmesine bağlı olarak içilmez nitelikli suların miktarı artmakta, sağlık ve besleme üzerine suyun etkilerine ilişkin bilgiler giderek çoğalmaktadır.

Kanatlı performansı üzerine etkili olan içme suyu kalitesinin tam olarak belirlenmesi için gerek doğal yapısı ve gerekse katkılarıyla birlikte su içeriğinin bilinmesi önemlidir. Kanatlı ürünlerinin yıkanması ve sudan geçirilmesi yaygın bir uygulamadır. Gıda güvenirliliğini sağlamak amacıyla gerektiğinde suya dezenfektan veya temizlik maddeleri eklenebilir. Yıkama suyu ve atık suların çevreyi kirlenmesi de önlenmelidir.

Kanatlı hayvanlar metabolizma için gerekli suyu; içme suyundan, besin maddelerindeki serbest sudan ve protein, yağ ve karbonhidratlardan yararlanmak üzere yapılan biyokimyasal reaksiyonlar sonucunda açığa çıkan serbest sudan sağlarlar. Genellikle saf suyun en iyi su olduğu

ifade edilse de, kanatlılar için en tatlı su, insan ve diğer hayvanlar için de kullanılan çok az miktarda çözünmüş karbondioksit içeren sudur (Dawes Laboratory Inc, 1968).

Kanatlı üreticileri zararlı etkilerinin yanı sıra su içeriğinin yararlı etkileriyle de ilgilenmektedirler. Bazı durumlarda genetik yapısı aynı olan sürü aynı içerikli yemlerle aynı şartlarda yetiştirildiğinde dikkate değer biçimde farklı üretim sonuçları elde edilmektedir. Bunun nedenleri arasında su kalitesi ile ilgili değerlendirmeler de bulunmaktadır.

Kanatlı hayvanların içme suyu ile ilgili ilk çalışmalarda (Coulston ve Mrak ,1977; Council for Agricultural Science and Technology, 1974; National Academy of Sciences, 1974; Roland, 1977) toplam erimiş katı madde miktarı, pH ve nitrat gibi doğal kirlenme içerikleri üzerinde durulmaktadır. Tuzluluk ve elektriksel iletkenlik benzer şekilde toplam erimiş katı madde miktarı içinde değerlendirilmektedir. Toplam erimiş katı madde miktarının en üst sınırı 3,000 ppm olarak (National Research Council, 1984) belirlenmiş ancak aynı değerin güvenilir üst sınırı daha önce yapılan araştırmalarda (Mulhearn, 1957; Olson, 1959) 4,000 ppm olarak bildirilmiştir. Kanatlı üretiminde kullanılacak suyun kalitesine ilişkin değerler yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre Çizelge 1'de verilmiştir.

¹ Yrd.Doç.Dr., Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla A.V. MYO, SIVAS

² Prof.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, SAMSUN

Kanatlı Üretiminde İçme Suyu Kalitesi

Çizelge 1:Kanatlılarda içme suyunun kalitesinin belirlenmesinde kullanılan değerler

İçerik	Normal Değer	Maksimum değer	Açıklama
Bakteri			
Toplam bakteri	0 Koloni/ml	100 Koloni/ml	Arzu edilen değer: 0/ml
Koliform bakteri	0 Koloni/ml	50 Koloni/ml	Arzu edilen değer: 0/ml
Nitrojen bileşikleri			
Nitrat	10 mg/l	25 mg/l	3-20 mg/l arasında bir değerden performans etkilenebilir.
Nitrit	0.4 mg/l	4 mg/l	
Asitlik ve Sertlik			
pH	6.8-7.5	-	6.0 Olması arzu edilmez, bu değer 6.3'ün altında olması performansı etkileyebilir
Toplam sertlik	60-180	-	60'in altında olması yumuşak, 180'in üstünde olması sert olduğunu gösterir.
Doğal kimyasallar			
Kalsiyum	60 mg/l	-	
Klorit	14 mg/l	250 mg/l	Sodyum miktarı 50 mg/l den yüksek ve 14 mg/l den az olursa performansı etkileyebilir.
Bakır	0.002 mg/l	0.6 mg/l	Bakır düzeyinin yüksekliği suyun tadını acılaştırılmaktadır.
Demir	0.2 mg/l	0.3 mg/l	Düzeinin yüksekliği suya kötü koku ve tat vermektedir.
Kurşun	-	0.02 mg/l	Yüksek düzeyi zehirlidir.
Magnezyum	14 mg/l	125 mg/l	Yüksek düzeyi ishal etkisi yapar, sudaki sülfat yüksekse 50 mg/l lik düzey verimi etkiler,
Sodyum	32 mg/l	-	50 mg/l den yüksek olması, sülfat veya klorit miktarının yüksekliğine göre verimi etkiler
Sülfat	125 mg/l	250 mg/l	Yüksek düzeyinin ishal etkisi vardır. 50 mg/l den yüksek olması, magnezyum ve klorit yüksekliğine bağlı olarak performansı etkiler.
Çinko	-	1.5 mg/l	Yüksek düzeyi zehirli olmaktadır.

Kanatlı üretiminde suyun önemi

Kanatlı hayvan üretiminde su, bakım ve idare ile içme suyu olmak üzere iki amaçla kullanılmaktadır. Bu suyun belirli niteliklere sahip olması gerekir. Kanatlılarda yaş, cinsiyet ve türe göre değişmekle birlikte vücutlarının %55-77'si sudan oluşmaktadır. Diğer taraftan yumurta ortalama olarak %65 su içermektedir.

Su, kanatlı metabolizması için bir çok yönden önemli bir besin kaynağı durumundadır. Dokuların ve hücrelerin bileşiminde yer aldığından, vücutta meydana gelen metabolizma olaylarında önemli bir ortamdır. Vücut ısısının ayarlanması, gıdaların sindirimi ve atıkların uzaklaştırılmasında su kullanılır.

Ter bezleri bulunmayan kanatlı hayvanlar vücutlarındaki fazla ısıyı, akciğerlerle ilişkisi olan hava keseleri yoluyla suyu buharlaştırarak uzaklaştırırlar. Normal sıcaklıkta tükettikleri yemin iki katı kadar su tüketen kanatlı hayvanlarda bu değer sıcaklık stresinde normal su tüketiminin iki veya dört katına kadar ulaşır. Hastalık durumunda da hayvanlarda yem tüketimi geriler. Bu durumlarda aşı, ilaç ve antibiyotik uygulamasında su taşıyıcı olarak kullanılır.

Sindirim sistemlerinin farklı olmasından dolayı kanatlı hayvanların sürekli olarak taze ve temiz suya gereksinimleri vardır. Sindirim sistemlerinin yapısı fazla su alma kapasitesine sahip değildir.

İhtiyaç duydukça alabilecekleri nitelikli suyun her zaman hazır olması gerekir. Ayrıca gerektiği miktarda ve nitelikte su, kanatlı hayvanlar tarafından alınmadığı durumlarda önce verim düşüklüğü, ilerleyen yetersizlikte verimden kesilme ve tüy dökme gibi sorunlar olmaktadır.

Su; besin maddelerinin taşınmasında, emiliminde, sindirim atıklarının boşaltılmasında ve ısı regülasyonunda gerekli bir besin maddesidir. Hayvanlarda optimum büyüme, üretim ve etkili bir yemden yararlanma için yüksek kalitede suya sürekli gereksinim duyulur (Scott ve ark., 1982). Yem tüketimi ile su alımı arasında sıkı bir ilişki bulunmakta olup, su tüketimi azaldıkça yem alımı da azalmaktadır (Duke, 1986; Savory, 1978; Sykes, 1983). Yüksek çevre sıcaklıklarında ısı regülasyonu için ek suya gereksinim duyulduğundan bu ilişki bozulmaktadır (Duke, 1986; Scott ve ark., 1982).

Su içeriği ve performans üzerine etkileri

Kanatlı hayvanlar için verilen su kalitesi kriterlerinin değişken olması, kalitenin belirlenmesinde farklı yöntemlerin kullanılmasındandır. Kaliteli içme suyunun temiz, renksiz, kokusuz, tortusuz ve zararlı maddelerden uzak olması gerekir. Bu bakımdan yapılan testler önem kazanmaktadır. Suda bulunan bakteri veya mikroorganizma, mineral madde, fiziksel veya kimyasal ajanların varlığı veya yokluğunu ortaya koyan testler su kalitesini belirlemektedir.

Sertlik

Geçici sertlik magnezyum bikarbonat ve kalsiyum varlığından kaynaklanmaktadır. Sürekli sertliğe ise kalsiyum ve magnezyum sülfat neden olmaktadır. Sertlik, su dağıtım sisteminde tıkanmaya neden olur. Sodyum ve potasyum sertlik nedeni değildir. Yumuşatıcılar sertliği giderebilir ancak toplam erimiş katı madde miktarını değiştirmez. Sertliğin, yumurtacılarla giderilmesinin yağlı karaciğer sendromuna neden olduğuna ilişkin görüşler henüz deneysel olarak kanıtlanmamıştır (Jensen ve ark., 1977). Son derece sert suların çiftlik hayvanlarında su kaybını, bacak bozukluklarını ve düşük yumurta kabuğu kalitesini artırdığı gözlenmiştir (Gardiner ve ark., 1981). Üç haftalık etçi civcivlere magnezyum karbonatın 100 ppm'in üstündeki miktarı veya kalsiyum yedirildiğinde, magnezyum yemden yararlanmayı geliştirmiş, ancak bacak anormalliklerine neden olmuş, kalsiyumun ise benzer bir etkisi olmamıştır (Atteh ve Leeson, 1983.). Kimyasal dengeyi bozacak kadar sert olan suların kullanılmasından kaçınmak gereklidir.

Asitlik ve Alkalilik

Doğal suların pH'sı 4-9 arasındadır. İçme suyunun pH sınırının 2-10 olması kanatlılarda su tüketimini etkilemektedir (Fuerst ve Kare, 1962). Bununla birlikte, pH sınırının 6-9 değerlerinin dışında olması metalik ekipmanlarda aşınmaya neden olmaktadır. Kaliteli bir suyun pH'sı 6.8-7.8 arasında olmalıdır. Suyun asitliği arttıkça sindirim üzerine olumsuz etkide bulunmakta, sulama sistemini aşındırmakta, su ile verilen aşı ve ilaçların etkilerini azaltmaktadır.

Nitrat ve Nitrit

Nitratlar (NO₃) organik maddelerin çözünmesiyle oluşan son maddeler olarak bilinmektedir. Nitratların suda bulunması, hayvan veya insan atıkları, sanayi atıkları yada tarımsal gübrelerle su kaynağının bulaşık olduğunu gösterir. Nitrat eriyebilme ve toprağın geçirgen özelliği nedeniyle kaynak sularına karışabilmektedir. Nitrit ise organik maddelerin ayrışması sırasında meydana gelen bir ara ürün olarak bilinmektedir.

Nitratların zehir etkisi kanatlıların yaşlarına bağlı olarak değişir. İlerleyen yaşlarda nitrata karşı tolerans artar. Piliçler için 50 mg/l, hindiler için 75 mg/l'yi geçtiğinde zararlı etkiler gözlenmiştir (Adams ve ark., 1966; Adams ve ark., 1969; Littlefield, 1977). Son çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre 20 mg/l düzeyinden fazla olması canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma ve performans üzerine olumsuz etkide bulunmaktadır. Nitrat seviyesinin 3-20 mg/l arasında olması performans üzerine olumsuz etkisi kesinlik kazanmamıştır. Nitritin nitrata göre çok az (1 mg/l) miktarı bile zehirleyici olmaktadır. Kullanılan suda nitrat ve nitrit düzeyleri standartların üzerinde ise, bunları sudan elimine etmek yerine yeni bir su kaynağının araştırılması önerilmektedir.

Nitratın kanatlı sağlığı üzerine etkileri tam olarak belirlenmemiştir. 10 ppm nitrat nitrojen değeri insanların içme suyunda sınırın çok üstünde olmasına karşın, bu değer kanatlılar için tolere edilebilmektedir. Tavuk, hindi (Adams ve ark., 1966) ve Japon bildircinleri (Adams ve ark., 1969) sudaki 300 ppm nitrat nitrojenini tolere edebilmektedir. Rasyonda 9,500 IU A Vitamini bulunması durumunda tavuklar 200 ppm nitrat nitrojenini tolere edebilmektedir (Adams ve ark., 1966). Suda 233 ppm nitrat nitrojenini etlik piliçler tolere edebilir ancak, aynı değer 466-933 arasında olduğunda canlı ağırlık artışı gerilemekte ve 1,867 ppm olduğunda ise öldürücü olmaktadır (Littlefield, 1977).

Tuzlar

Suda bulunan çeşitli tuzlar kanatlı sağlığı üzerine olumsuz etkide bulunabilmektedir. Bunlardan sodyum klorit etkisi en iyi bilinendir. Sudaki miktarı arttıkça ishal etkisi ortaya çıkmakta ve vücut direnci azalmaktadır. Diğer taraftan suda bulunan tuz fazlalığı su ile yapılan tedavi amaçlı uygulamaları da olumsuz etkilemektedir. Tuz (NaCl) çözeltisinin kanatlı performans değerleri üzerine etkileri ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Normal miktarda tuz içeren rasyonla birlikte içerisinde 4,000 ppm düzeyinde tuz içeren su; tavuklarda, hindilerde ve ördek yavrularında su kaybına neden olmaktadır (Krista ve ark., 1961). Bunun sonucu olarak yem alımı ile büyüme hızı gerilemekte ve ölüm oranı artmaktadır. Suda %0.56 oranında tuz bulunmasının büyümeyi geriletliği gözlenmiştir (Conner ve ark., 1969). Sudaki tuzun tolere edilmesi bakımından yumurtacı ırklar arasında farklılık bulunmaktadır (Sherwood, 1975; Wideman ve Nissley, 1992). Yumurtacılar içme suyuna sodyum klorit katılması yumurta kabuk kalitesini düşürmektedir. Tavuklara 7 hafta süreyle %0.05-%0.5 oranında tuz içeren su verilmesi kabuk kalitesini düşürmekte, buna karşın rasyonda 2 g/kg tuz bulunması çok az etkili olmaktadır (Balnave, 1993; Balnave ve Scott, 1986; Balnave ve Yoselewitz, 1987; Moreng ve ark., 1992; Yoselewitz ve Balnave, 1989a; Yoselewitz ve Balnave, 1989b).

Diğer kimyasal maddeler

Yemde olduğu gibi suda bulunan maddelerinin etkilerini anlayabilmek için daha fazla araştırma gereklidir. Yeme göre sudaki sodyum eriyiğinin yararlanabilirliği daha yüksektir (Ross, 1979). İçme suyunda standartların üzerinde sodyum diüretik etkide bulunmaktadır. Hindilerde bakırın bazı formlarının su ile verilmesinin daha yararlanabilir olduğu bildirilmiştir (Ward ve ark., 1994; Ward ve ark., 1995). Yumurtacıların içme suyunda toplam yararlanılabilir kalsiyum miktarını %0.2'ye yükseltmek için kalsiyum laktat kullanıldığında kabuk kalitesi iyileşmektedir (Damron ve Flunker, 1995). İçerisinde 1,000 ppm

potasyum bikarbonat bulunan çözelti hindilerde toksik olmamasına karşın, 3,000 ppm doz ödemlere ve ölümlere neden olmaktadır. Çözelti içeriği 7,500 ppm sodyum sitrat, iyot, karbonat ve sülfat kanatlılarda ödem ve ölümlere neden olmaktadır (Scrivner, 1946).

Suyun 18,000 ppm den daha az magnezyum sülfat içermesinin hindilerde zararlı bir etkisine rastlanmamıştır (Kienholz ve ark., 1966). Sodyum sülfat içeriği 12,000 ppm olan çözelti tavuklarda yumurta üretimini geriletmekte, aynı etkiyi 10,000 ppm magnezyum sülfat da vermektedir (Krista ve ark., 1961). Tavuklar 1,000 ppm sodyum veya magnezyum sülfat çözeltisini tolere edilebilmektedir. 4,000 ppm magnezyum sülfat yumurta üretimini %15 geriletmekte, su tüketimini azaltmaktadır. Sodyum sülfatın eşdeğer konsantrasyonu yumurta üretimini %76 oranında geriletmekte ve su tüketimini artırmaktadır (Adams ve ark., 1975).

Bakteriler

Su çerisinde bakteri sayısının fazlalığı, bulaşık olduğunu göstermektedir. Değerlendirmelerde toplam bakteri, koliform bakteri ve dışkı kökenli bakteri seviyeleri üzerinde durulmaktadır. Koliform bakterilerin suda bulunması suyun dışkı ile bulaşık olduğunu bir göstergesi kabul edilmektedir. Bulaşmanın nedenleri ise kanalizasyon ve drenaj sistemleridir. Kanalizasyonların su kaynaklarına yakın yerlerden geçmesi ve sitemde meydana gelen sızıntılar bulaşma olasılığını artırmaktadır.

Yetmişbir kaynaktan alınan su örneklerinde %88 oranında aerobik bakteriye, %2'den az koliform bakteriye rastlanmasına karşın E.coliye bir örneğin dışında rastlanmamıştır (Zimmermann ve Douglass, 1998). Farklı bölgelerde bulunan etlik piliç çiftliklerinden alınan içme suyunda sırasıyla %41 (Zimmermann, 1993), %97 (Goan ve ark.,1992) oranında bakteri bulunmuş, broiler içme suyu örneklerinin % 1'inde coliform bakteriye rastlanmıştır (Zimmermann, 1993).

Su içeriği ile performans arasındaki ilişkiler

Yemden yararlanma ile suda bulunan elementlerden magnezyum arasında pozitif, kalsiyum arasında negatif önemli ($p<0.05$) korelasyonlar bulunmuştur. Canlı ağırlıkla çözünmüş oksijen, bikarbonat, sertlik ve magnezyum arasında pozitif; nitrat nitrojen arasında negatif bir korelasyon belirlenmiştir. Yaşama gücü ile kalsiyum ve potasyum arasında negatif bir korelasyon belirlenmiştir. Suda bulunan elementlerin tek başına düşük veya yüksek olmalarına göre birlikte yükseklik veya düşüklük canlı ağırlık üzerinde daha fazla etkili olmaktadır (Barton ve ark., 1986).

İçme suyundaki yükseltilmiş potasyum, sertlik ve iletkenlikle yemden yararlanma arasında negatif ilişki olduğu; broiler içme suyunda magnezyum,

sertlik ve iletkenliğin artırılmasıyla ölüm oranının azaldığı; magnezyum, sodyum, potasyum, sertlik, iletkenlik, fosfat, pH'nın artırılmasıyla da kesim sonrası kusurların azaldığı belirtilmiştir (Zimmermann ve Douglass, 1998).

Su içeriğinde bulunan maddeler ve kanatlıların performans değerleri arasında yapılan bir dizi regresyon analizlerinin sonuçlarına göre; canlı ağırlık yaş, içme suyu sertliği, pH ve çözünmüş oksijenden pozitif; toplam aerobik bakteri sayısından negatif yönde etkilenmiştir. Ayrıca kesim sonrası kusurlar yaş ve içme suyundaki toplam aerobik bakteri sayısına bağlı olarak artmış ancak yükseltilmiş potasyum ve pH ile gerilemiştir (Zimmermann ve Douglass, 1998).

Büyüme performansı üzerine suyun içerdiği elementlerin tek başına etkisinden daha çok kombinasyonu etkendir (Barton ve ark., 1986; Grizzle ve ark., 1996; Grizzle ve ark., 1997a; Grizzle ve ark., 1997b; Zimmermann ve ark., 1991; Zimmermann ve Hilton, 1995; Zimmermann ve Douglass, 1998). İçme suyunda nitrat-N (3.55 veya 5.19 ppm) bulunması ve düşük pH (5.75) kombinasyonu broiler performansına zararlı etkide bulunmaktadır (Grizzle ve ark., 1996). Düşük düzeyli nitrat veya coliform bakterilerden etlik piliç performansı etkilenmemesine karşın, bu iki faktör kombine edildiğinde zararlı etkide bulunmaktadır (Grizzle ve ark., 1997a). Nikelin toksik düzeyi ve krom içme suyunda birlikte bulunursa büyüme performansı kontrol grubuyla benzer olmuştur. Japon bildircinlarının beslenmesinde cıva ve selenyumun iki taraflı koruyucu etkisine dikkat çekilmiştir (El-Begearmi ve ark., 1977). Selenyumun civcivlerdeki etkisinin gümüş ile hafifletilebildiği veya giderildiğini bildirilmektedir (Jensen,1975).

Bölge

Farklı bölgelerde yapılan su içeriğine yönelik çalışmalarda önemli farklılıklar belirlenmiş, elementler arasında belirlenen farklılık broiler performansını farklı etkilemiştir. Yemden yararlanma ile içme suyunda bulunan sülfat ve bakır konsantrasyonu arasında pozitif korelasyon bulunmasına karşın, yaşama gücü ile kalsiyum, potasyum ve klorid arasında pozitif korelasyon bulunmuştur (Zimmermann ve ark., 1993). Değişik yörelerden elde edilen su içeriğinin farklı yapılarda olması bölge farkıyla açıklanmakta, broiler performansı üzerine su kalitesinin etkilerini belirlemek için bölgesel bazda çalışmaların yapılması ve su içeriklerinin bölgesel olarak belirlenmesi önerilmektedir (Zimmermann ve Douglass, 1998). Aynı görüş diğer araştırmacılarca da desteklenmekte, kesimhanelerden, kuluçkahanelerden, hindi çiftliklerinden, yumurtacılar ve broiler çiftliklerinden elde edilen su örneklerinde yöre farkının önemli olduğu bildirilmektedir (Hermes ve Holleman, 1992).

Farklı yörelerden alınan su içeriğine ilişkin veriler tek bir veri tabanında bir araya getirildiğinde su içeriği bakımından ortak bazı noktaların belirlenmesi kolaylaşacak, yapılacak bu çalışma kanatlı performansı üzerine etkili olan su içeriğinin önceden tahmin edilmesine yardımcı olacaktır (Zimmermann ve Douglass, 1998).

Su yönetiminin kanatlı performansı ve ürün kalitesine etkileri

İçme suyuna filtreleme, yumuşatma, asitleme, nötürleme, dezenfekte etme, manyetik çökertme uygulamaları kanatlıların performansını artırmak ve katkı maddelerinden yüksek düzeyde yararlanmalarını sağlamak amacıyla uygulanır. İçme suyu aşı, ilaç ve diğer katkı maddelerinin kanatlı hayvanlara verilmesinde taşıyıcı olarak kullanılır. Kanatlı hayvanlar canlı ağırlığına bağlı olarak yem alımı sırasında bir çok kez su tüketme eğiliminde olduklarından ilaçların verilmesinde suyun taşıyıcı olarak kullanılması etken bir yöntemdir. Bu açıdan tüm kanatlı çiftlikleri doğru dozun kanatlılara verilmesini sağlayacak içme suyu dağıtım sistemlerine sahip olmalıdır. İçme suyuna yapılan uygulamalar ve katkı maddesi eklemeleri doğru bir şekilde yapılmalı ve sorunlara yol açabileceği unutulmamalıdır. Su dağıtım sistemleri, su yönetimi ve katkı maddeleri çevresel stresleri hafifletebilmektedir. Sıcaklık stresine giren yumurtacıların performansları soğuk su ile düzeltilebilir (Damron, 1991). Benzer bir bulgu broiler için de belirlenmiştir (Beker ve Teeter, 1994; Okelo ve ark., 1998).

Yumuşatıcılar

Su yumuşatıcıları kalsiyum ve magnezyum tuzlarından kaynaklanan sertliği gidermede ve demir düzeyinin indirilmesinde kullanılır. Bu elementler kümes içinde su sızmasına veya su dağıtım sistemini tıkayarak suyun istenilen düzeyde dağıtılmasını kısıtlayabilmektedir. Sert sular ise bazı temizlik maddeleri ve ilaçların etki düzeylerini düşürmektedir. Tortu oluşumunu sağlamak üzere uygulanan manyetik çökertme işleminin broiler performansı üzerine her hangi bir etkisi bulunmamıştır (Zimmermann ve ark., 1991).

Katkı maddeleri

Genç horozların beslenmesinde suya karbonat katılması sıcaklık stresinde olumlu asit-baz dengesi sağlamıştır (Bottje ve Harrison, 1985). Yumurtacılar da sıcaklık stresi süresince karbonatlı su verilmesinin yumurta kabuk kalitesini üzerine olumlu etkisi bulunmuştur (Koelbeck ve ark., 1993; Koelbeck ve ark., 1992; Odom ve ark., 1985). Karbonatlı içme suyu broiler üretiminde yaşama gücü ve yemden yararlanma üzerine olumlu etkide bulunmaktadır (Okelo ve ark., 1998; Smith ve Teeter, 1993). Etlik piliçlerde yüksek sıcaklık stresi ile ilişkilendirildiğinde %4 glikoz içeren suyun rektal sıcaklığı düşürdüğü, kan

viskozitesini ve plazma osmozunu azalttığı bildirilmiştir (Zhou ve ark., 1998).

Su dağıtım sistemi

Kanatlı üretiminde içme suyu dağıtım sistemi suyla birlikte diğer besin maddelerinin de dağıtılmasında kullanıldığından oldukça önemlidir. Su dağıtım sistemi yere konan kaplardan asılan çan biçimli kaplara ve fincan biçiminden nihayet damlalıklı suluk sistemlerine doğru bir değişim göstermiştir. Geliştirilen damlalıklı suluk sistemi yeniden gözden geçirilmiş ve yaz aylarında düşük karkas ağırlığına neden olduğu bildirilmiştir (Wabeck ve ark., 1994). Damlalıklı sulama sistemiyle karşılaştırıldığında glikoz çözeltisinin 35 günlük yaşta sıcaklık stresinde bulunan broilerlere serbest olarak verilmesi durumunda ölüm oranı azalmakta ve canlı ağırlık yükselmektedir (Iwasaki ve ark., 1997). Broiler üretiminde düşük sıcaklıkta damlalıklı suluk sisteminden tüketilen su ile askı tipi suluklardan tüketilen suyun eşit olmasına karşın, yüksek sıcaklıklarda sık sık nefes almaları gerektiğinden damlalıklı suluklardan su tüketimi daha az olmaktadır (May ve ark., 1997). Tüm su dağıtım sistemleri bütünüyle tıkanma, sızma ve mikrobiyal bulaşmaya karşı önlemler almayı hedefler. Su dağıtım sistemlerini geliştirmek ve uygun su dağıtım sistemine erişmek için araştırmaların sürekli olması gerekir.

Dezenfeksiyon

Tavuklara dezenfekte edilmiş su verilmesine ilgi giderek artmaktadır. Yüksek seviyede bakteri içeren suların dezenfekte edildikten sonra kullanılması gerekir. Bazı dezenfektanlardan istenilen sonuç elde edilememekte, kullanılan sularda bakteri bulunabilmektedir. Bu tipteki suları dezenfekte etmektense bulaşmayı önleyici çalışmaların yapılması gerekir. Sonuçta bulaşma önlenemiyorsa başka su kaynakları araştırılmalıdır.

Suda düşük seviyede bakteri olsa bile, kanatlılar bu suyu tüketinceye kadar, dağıtım sisteminde mikroorganizmalar hızla çoğalabilmektedir. Bu durumlarda sulukların her gün dezenfeksiyonu sağlanmalıdır. Suların dezenfeksiyonu ve mikroorganizma sayısının kontrol altına alınabilmesi için klorlama yada buna benzer diğer yöntemler kullanılmaktadır.

Suyun dezenfekte işleminin insan sağlığını etkilemeyecek biçimde yapılması, çiftlikte ve kesim sonrası analizlerinin gıda kontrol merkezlerince çok iyi bir şekilde takip edilmesi ve bu merkezin belirlemiş olduğu sınırlamalar çerçevesinde kalmak kaydıyla yapılması gerekir. İçme suyu klorlama, iyotlama, ultraviyole ışık ve ozon uygulamalarıyla kolaylıkla dezenfekte edilebilir (Wagenet ve ark., 1995). Dezenfeksiyon için klorlama yöntemi uygulanacaksa bunun için özel donanımlardan yararlanılmaktadır. Başarılı bir klorlamanın ölçütü, klorlama işleminden sonra sudaki klor miktarının 1

mg/l olmasıyla belirlenmektedir. Burada dikkat edilecek bir diğer nokta ise klorlanacak suyun hava ile ilişkisinin kesilmesi ve çözünmeyen klor tortularının hemen dağılmasını sağlamaktır. Klorlama işleminden sonra suda sağlanan klor düzeyini belirlemek gerekir. Bu amaca uygun cihazlarla klorlama işleminden hemen sonra sudaki klor seviyesi belirlenmelidir.

Klorlamaya ek olarak iyotlama da kanatlı çiftliklerinde suyun dezenfekte edilmesinde uygulanmaktadır. İodin bileşikleri etkili sonuç vermesi ve uzun süreli kalıcı etkisinden dolayı önerilmesine karşın oldukça pahalı bir işlem olarak bilinmektedir. Sodyum hipokloritin yumurtacılar da 40 ppm ve broilerlerde 100 ppm düzeylerinin su tüketimini geriletmişti (Damron ve Flunker, 1993) bildirilmesine karşın, etlik piliçlerde 2 ppm sodyum hipoklorit su tüketimini geriletmiştir (Murphy ve ark.,1987; Murphy ve Handwerker, 1988).

Dezenfeksiyon işleminde etkili sonuca ulaşmak için uygun kimyasal maddelerin seçilmesi ve bunun uygun dozlarda kullanılması gerekmektedir. Burada dikkat edilecek önemli noktalardan biri, kullanılan kimyasalların kanatlı ürünlerine geçmemesi, diğer ise; aşılama ve ilaç kullanım durumunda bu kimyasalların sudan uzaklaştırılmasında zorluk çekilmemesi veya kanatlılara su ile verilmesi düşünülen ilaçlarla herhangi bir bileşik oluşturmaması gerekir.

KAYNAKLAR

Adams, A.W., R.J. Emerick, and C.W. Carlson, 1966. Effects of nitrate and nitrite in the drinking water on chicks, poults and laying hens. *Poultry Sci.* 45:1215-1222.

Adams,A.W.,J.L.West and A.J. Kahrs, 1969. Some effects on turkeys of nitrate in drinking water. *Poultry Sci.* 48:1222-1229.

Adams,A.W.,F. E. Cunningham and L. L. Munger, 1975. Some effects on layers of sodium sulfate and magnesium sulfate in their drinking water. *Poultry Sci.* 54: 704-714.

Atteh, J. O. and S. Leeson, 1983. Influence of increasing the calcium and magnesium content of the drinking water on performance and bone and plasma minerals of broiler chickens. *Poultry Sci.* 62: 869-874.

Balnave, D., 1993. Influence of saline drinking water on eggshell quality and formation. *World's Poul. Sci. J.* 49:109-119.

Balnave, D. and T. Scott, 1986. The influence of minerals in drinking water on egg shell quality. *Nutr. Reports International* 34:29-34.

Balnave. D. and I. Yoselewitz, 1987. The relation between sodium chloride concentration in drinking water and egg-shell damage. *Brit. J. Nutr.* 58: 503-509.

Barton, T. L., L. H. Hileman, and T. S. Nelson, 1986. A survey of water quality on Arkansas broiler farms and its effect on performance. Pages 1-33. In: *Proc. of the 21st Mtg. on Poultry Health and Condemnations*, University of Arkansas, Fayetteville, AR.

Beker, A. and R. G. Teeter, 1994. Drinking water temperature and potassium chloride supplementation effects on broiler body temperature and performance during heat stress. *J. Appl.Poult. Res.* 3:87-92.

Botlje, W. G. and P. C. Harrison, 1985. The effect of tap water, carbonated water, sodium bicarbonate, and calcium chloride on blood acid base balance in cockerels subjected to heat stress. *Poultry Sci.* 64: 107-113.

Conner, J. K., D. E. Fuelling and W.H. Burton, 1969. The tolerance of growing chickens to saline waters. Pages 273-283. In: *Proceedings of Australian Poultry Science Convention*, Surfers Paradise, Australia.

Coulston, F. and E. Mrak (eds.),1977. *Water Quality, Proc. of an International Forum*. Academic Press, New York.

Council for Agricultural Science and Technology, 1974. *Comments on proposed criteria for water quality. Vol. 1. Quality of water for livestock*, Report No. 26, Council for Agricultural Science and Technology. Iowa State University, Ames, Iowa.

Damron, B. L., 1991. Cooling of drinking water for laying hens. *Poultry Sci.* 70:2368-2370.

Damron, B. L. and L. K. Flunker, 1993. Broiler chick and laying hen tolerance to sodium hypochlorite in drinking water. *Poultry Sci.* 72:1650-1655.

Damron, B. L. and L. K. Flunker, 1995. Calcium supplementation of hen drinking water. *Poultry Sci.* 74:784-787.

Dawes Laboratory, Inc, 1968. *Water in the nutrition of domestic animals. Frontiers in Nutrition, Supplement #204, Pages 783-786*. Dawes Laboratories, Inc., 4800 S. Richmond St., Chicago, IL 60632.

Duke, G. E., 1986. Alimentary canal: Anatomy, regulation of feeding, and motility. Pages 269-288. In: *Avian Physiology 4 th Edition*. P.O. Sturkie, Ed., Springer Verlag, New York, NY.

El-Begearmi, M. M., M. L. Sunde, and H. E. Ganther, 1977. A mutual protective effect of mercury and selenium in Japanese Quail. *Poultry Sci.* 56:313-322.

Fuerst, W. F. and M. R. Kare, 1962. The influence of pH on fluid tolerance and preferences. *Poultry Sci.* 41:71-77.

Gardiner, E. and R. Chernos, 1981. Water quality on poultry farms. *Can. Poultryman.* 68(8):36-37.

Goan, H. C., T. N. Burcham, P. H. Denton, and F. A. Draughton, 1992. Quality of water on Tennessee poultry farms. *Poultry Sci.* 71:103..

Grizzle, J. M., T. A. Armbrust, M. A. Bryan, and A. M. Saxon, 1996. Water quality I: The effect of water nitrate and pH on broiler growth performance. *J. Appl. Poult. Res.* 5:330-336.

Grizzle, J. M., T. A. Armbrust, M. A. Bryan, and A. M. Saxon, 1997a. Water quality II: The effect of water nitrate and bacteria on broiler growth performance. *J. Appl. Poult. Res.* 6:48-55.

Grizzle, J. M., T. A. Armbrust, M. A. Bryan, and A. M. Saxon, 1997b. Water quality III: The effect of water nitrate and pH on broiler breeder performance. *J. Appl. Poult. Res.* 6:56-63.

Hermes, J. C., and K. A. Holleman, 1992. Water quality on Oregon's broiler farms. *Poultry Sci.* 71:103..

Iwasaki, K., R. Ikawa, H. Oyama, H. Horikawa, and R. Oishi, 1997. Effects of glucose in drinking water on performance of broilers reared under hot season. *Jpn. Poult. Sci.* 34:394-398.

Jensen, L. S., 1975. Modification of selenium toxicity in chicks by dietary silver and copper. *J.Nutr.* 105:769-775.

Jensen, L. S., D. V. Maurice and C. H. Chang, 1977. Relationship of mineral content of drinking water to liver lipid accumulation in laying hens. *Poultry Sci.* 56:260-266.

- Kienholz, E. W., D. K. Schisler, C. K. Nockels and R. E. Moreng, 1966. Sodium and potassium nitrate in drinking water for turkeys. *Poultry Sci.* 43:1097.
- Koelkebeck, K. W., P. C. Harrison, and T. Madindou, 1993. Research note: Effect of carbonated drinking water on production performance and bone characteristics of laying hens exposed to high environmental temperatures. *Poultry Sci.* 72:1800-1803.
- Koelkebeck, K. W., P. C. Harrison, and C. M. Parsons, 1992. Carbonated drinking water for improvement of eggshell quality of laying hens during summertime months. *J. Appl. Poult. Res.* 1:194-199.
- Krista, L.M., C. W. Carlson and O. E. Olston, 1961. The effect of saline water on chicks, laying hens, poults and ducklings. *Poultry Sci.* 40:938-944.
- Littlefield, L.H., 1977. Drinking water nitrates and chick performance. *Poultry Sci.* 56:1352.
- May, J. D., B. D. Lott, and J. D. Simmons, 1997. Water consumption by broilers in high cyclic temperatures: bell versus nipple waterers. *Poultry Sci.* 76:944-947.
- Moreng, R. E., D. Balnave, and D. Zhang, 1992. Dietary zinc methionine effect on eggshell quality of hens drinking saline water. *Poultry Sci.* 71:1163-1167.
- Mulhearn, C.J., 1957. Assessing suitability of water for livestock. *Dept. Agric. S. Australia.* 61:49-58.
- Murphy, D.W., C.J. Wabeck, and L. C. Carr, 1987. Chlorination effects on broiler performance and environment. *Poultry Sci.* 66, Supplement 1:149.
- Murphy, D. W., and T. S. Handwerker, 1988. Preliminary investigations of composting as a method of dead bird disposal. Pages 65-72. In: *Proceedings of the National Poultry Waste Management Symposium*, Auburn University Printing Services, Auburn, AL.
- National Academy of Sciences, 1974. Nutrient and toxic substances in water for livestock and poultry. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- National Research Council, 1984. Nutrient Requirements of Poultry. 8 th ed. National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C.
- Odom, T. W., P. C. Harrison and M. J. Darre, 1985. The effects of drinking carbonated water on egg shell quality of Single Comb White Leghorn hens exposed to high environmental temperatures. *Poultry Sci.* 64:594-596.
- Okelo, P. O., L. C. Carr, P. C. Harrison, L. W. Douglas, V. E. Byrd, C. W. Wabeck, P. D. Schreuders, F. W. Wheaton and N. G. Zimmermann, 1998. Effectiveness of using cool roost, cool and carbonated drinking water to relieve heat stress in hens. ASAE Paper 98-4038. Annual International Meeting of the American Society of Agricultural Engineers.
- Olson, O. E., L. B. Embry, M. A. Hoelroscher, R. C. Wahlstrom, C. W. Carlson, L. M. Krista, W. R. Boras and G. F. Gastler, 1959. Salinity and livestock water quality. *South Dakota Agric. Exp. Sta. Bull.* 481.
- Roland, L. M., 1977. Water quality and its relation to poultry production efficiency. Pages 2-5. In: *Proceedings of the 26 th Western Poultry Disease Conference and 11 th Poultry Health Symposium*. Cooperative Extension, University of California, Davis, CA.
- Ross, E., 1979. The effect of water sodium on the chick requirement for dietary sodium. *Poultry Sci.* 58:626-630.
- Savory, C. J., 1978. The relationships between food and water intake and effects of water restriction on laying Brown Leghorn hens. *Brit. Poul. Sci.* 19:631-641.
- Scrivner, L. H., 1946. Experimental edema and ascites in poults. *J. Am. Vet. Med. Assn.* 108:27-32.
- Scott, M. L., M. C. Nesheim and R. J. Young, 1982. Nutrition of the Chicken. Chap. 5. M. L. Scott and Associates, Ithaca, NY 14850.
- Sherwood, D. H., 1975. Salt levels in feed and water for laying chickens. *Poultry Sci.* 54:1816.
- Smith, M. O. and R. G. Teeter, 1993. Carbon dioxide, ammonium chloride, potassium chloride, and performance of heat distressed broilers. *J. Appl. Poult. Res.* 2:61-66.
- Sykes, A. H., 1983. Food intake and its control. Pages 1-29. In: *Physiology and Biochemistry of Domestic Fowl*. Vol. 4, Academic Press, New York, NY.
- Wabeck, C. J., L. E. Carr, and V. Byrd, 1994. Broiler drinker systems and seasonal effects on eviscerated carcass and leaf fat weights. *J. Appl. Poultry Res.* 3:274-278.
- Wagenet, L., K. Mancl, and M. Sailus, 1995. In *Home Water Treatment*, NREAS-48, Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Ithaca, NY 14853.
- Ward, T. L., K. L. Watkins, and L. L. Southern, 1994. Interactive effects of dietary copper and water copper level on growth, water intake, and plasma and liver copper concentrations of poults. *Poultry Sci.* 73:1306-1311.
- Ward, T. L., K. L. Watkins, and L. L. Southern, 1995. Interactive effects of dietary copper, water copper, and Eimeria spp. infection on growth, water intake, and plasma and liver copper concentrations of poults. *Poultry Sci.* 74:502-509.
- Wideman, R. F. and A. C. Nissley, 1992. Kidney structure and responses of two commercial single comb white leghorn strains to saline in the drinking water. *Brit. Poul. Sci.* 33:489-504
- Yoselewitz, I. and D. Balnave, 1989a. Responses in egg shell quality to sodium chloride supplementation of the diet and/or drinking water. *Brit. Poult. Sci.* 30:273-281.
- Yoselewitz, I and D. Balnave, 1989b. Egg shell quality responses of pullets given saline drinking water at different ages. *Brit. Poult. Sci.* 30:715-718.
- Zhou, W. T., M. Fujita, S. Yamamoto, K. Iwasaki, R. Ikawa, H. Oyama, and H. Horikawa, 1998. Effects of glucose in drinking water on the changes in whole blood viscosity and plasma osmolality of broiler chickens during high temperature exposure. *Poultry Sci.* 77:644-647.
- Zimmermann, N. G., A. S. Dhillon, T. L. Barton, and L. D. Andrews, 1993. Relationship of drinking water quality and broiler performance in Washington state. *Poultry Sci.* 72:1.
- Zimmermann, N. G., C. L. Wyatt, and A. S. Dhillon, 1991. Research note: Effect of electronic treatment of drinking water on growth performance of broiler chickens. *Poultry Sci.* 70:2002-2005.
- Zimmermann, N. G., 1993. Effect of water additives during induced molt on postmolt performance of Leghorn hens. *Poultry Sci.* 72, Supplement 1:64.
- Zimmermann, N. G. and W. R. Hilton, 1995. Influence of drinking water quality on laying hen performance. *Poultry Sci.* 74, Supplement 1:134.
- Zimmermann, N. G. and L. Douglass, 1998. A survey of drinking water quality and its effects on broiler growth performance on Delmarva. *Poultry Sci.* 77, Supplement 1:121.

ÖNEMLİ BALARISI (*Apis mellifera* L.) GENOTİPLERİNİN ÜREME ÖZELLİKLERİ

Hasan Alpay¹

Ahmet Güler²

Özet: İtalyan (*A. m. ligustica*), Karniyol (*A. m. carnica*), Kafkas (*A. m. caucasica*) arı ırkları ile Muğla ve Tokat yöresi arı genotiplerinden 2001 yılı Mayıs–Ağustos ayları arası dönemde Doolittle yöntemi ile İç Anadolu Bölgesi Sivas (Bolucan) koşullarında ana arı yetiştirilmiştir. Genotip gruplar larva kabul oranı, ana arı çıkış oranı, çiftleşme oranı, yumurtlama öncesi süre, spermateka çapı, spermateka hacmi ve spermatekada depolanan spermatozoid miktarı gibi karakterler yönünden incelenmişlerdir. Genotiplerin yumurtlama öncesi süreleri, spermateka çapı ve spermateka hacmi yönünden aralarında önemli düzeyde farklılık görülmüş ve dönemlerin larva kabul oranı, yumurtlama öncesi süre, sperm kesesi hacmi ve spermatekadaki depolanan spermatozoid miktarı üzerine önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır. İtalyan, Camili, Muğla, Tokat ve TKV ana arıları birbirlerine yakın değerlerde yumurtlama öncesi süreye sahip olurken (sırasıyla 12.28±0.23, 13.04±0.45, 12.11±0.23, 12.48±0.31 ve 13.07±0.30 gün), Karniyol ırkı ana arıları ise en geç (15.04±0.23 gün) çiftleşen grubu oluşturmuştur. Tokat genotipi 0.842±0.027 mm³ ile en yüksek spermateka hacmine sahip olurken, Camili genotipi ise 0.728±0.025 mm³ ile en küçük spermatekaya sahip olduğu belirlenmiştir. En fazla spermatozoid 5.99±0.19 milyon adet ile İtalyan genotipi ana arılarında, en düşük ise 5.08±0.18 milyon adet ile Kafkas Camili genotipinde saptanmıştır. Hava sıcaklığı ile depolanan spermatozoa miktarı arasında pozitif, spermateka hacmi ve yumurtlama öncesi süre arasında negatif ve yumurtlama öncesi süre ile depolanan spermatozoid arasında ise negatif ilişki belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: bal arısı, *Apis mellifera*, ırk, genotip, üreme, Türkiye.

Reproductive Characteristics of the Important Honeybee (*Apis mellifera* L.) Genotypes

Abstract: Queen honeybees of different races such as *Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera carnica*, *Apis mellifera caucasica*-TKV, *Apis mellifera caucasica*-Camili, Mugla and Tokat genotypes were raised in Central Anatolia from May to August in 2001. The acceptance ratio of larvae, the mating ratio, the preoviposition period, the volume of spermatheca and the number of spermatozoa in per spermatheca were investigated. In this study the significant differences were found among genotypes in terms of preoviposition periods and the volume of spermatheca. However, periods had significant effects on the acceptance rate of larvae, preoviposition period, volume of spermatheca and the number of spermatozoa. This result indicated that environment or climatic conditions had greater effects on the reproductive physiological characters of the queens than the genotypic structure. Mean number of spermatozoa of queens reared from Ligustica, Carniolan, Caucasian-Camili, Caucasian-TKV, Muğla and Tokat genotypes were 5.99±0.19, 5.64±0.23, 5.08±0.18, 5.53±0.22, 5.80±0.20 and 5.61±0.36 millions, respectively. The preoviposition period of the *A m carnica* was (15.04±0.23 day) longer than those of the other genotypes. Queens could mate at the average temperatures at around 18-19°C. There were significant positive correlations between the temperature and the number of spermatozoa, whereas there were negative correlations between temperature and the volume of spermatheca, between the number of spermatozoa and the volume of spermatheca, between the preoviposition period and the number of spermatozoa in the per spermatheca.

Keywords: honey bees, *Apis mellifera*, subspecies, genotype, reproductive, Turkey

Giriş

Ana arı kalitesini etkileyen en önemli faktörler, genetik yapı ve transfer edilen larva yaşı yanı sıra ana arı yetiştirme yöntemi ve mevsimidir (Woyke, 1964; Woyke, 1971; Avetisyan ve ark., 1976; Szabo ve ark., 1987; Ruttner, 1988b; Kaftanoğlu ve Kumova, 1992; Güler ve ark., 1999). Fizyolojik yapı ırk veya genotipe bağlı farklılık gösterdiği gibi yaş, sıcaklık, yağış, nem, ışık süresi ve şiddeti gibi bir çok çevre faktöründen de etkilenmektedir (Woyke, 1956).

Nitekim Avetisyan ve ark. (1976) en kaliteli ana arıların Nisan ve Mayıs aylarında yetiştirilebileceğini ve bazı morfolojik özelliklerin ana arı kalitesini artırdığını, Woyke (1967; 1971) transfer edilen larva yaşının ana arı çıkış ağırlığını, ovariol sayısını, spermateka hacmini ve depolanan

spermatozoa miktarı üzerine önemli etkisi bulunduğunu, Szabo ve ark., (1987)

sıcaklığın ve çıkış ağırlığının ana arı yumurtlama öncesi süresini etkilediğini ve hava sıcaklığının 20 °C'nin altında olduğu zamanlarda da ana arıların başarılı çiftleştiklerini, Kaftanoğlu ve Peng (1982) dölleme sisteminin ana arı spermatekasında depolanan spermatozoa miktarı üzerine önemli etkilerinin olduğunu ve doğal çiftleşen ana arıların yapay tohumlama yapılmış olanlara göre daha fazla spermatozoa depoladıklarını çalışmalarında belirlemişlerdir. Her zaman ana arı yetiştirilebileceği (Taber, 1974; Taber, 1976) ancak, ana arı yetiştirme mevsiminin ana arı kalitesini etkilediği, kaliteli ve verimli ana arı üretimi için çevrede yeterince nektar ve polen üreten çiçekli bitkilerin olması gerektiği bir çok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Fıratlı, 1982; Avetisyan ve ark., 1976; Jung, 1981; Ruttner,

¹ İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü-TOKAT

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 55139 Kurupelit-SAMSUN

1976; Morse, 1979; Cheng,1985; Güler ve ark., 1999; Cheng ve Yuan,1985). Bu dönemde genelde çevrede polen ve nektar kaynaklarının bol bulunduğu oğul mevsimine denk geldiği belirtilmektedir (Laidlaw, 1962; Morse, 1979; Harbo ve Rinderer, 1980; Ruttner, F., 1983).

Güler ve ark. (1999) yumurtlama öncesi süre, çıkış ağırlığı, çiftleşme oranı gibi bazı fizyolojik özelliklerin genetik yapıya bağlı farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

Ancak bütün bunlara rağmen anaarı üreme fizyolojisinin genetik yapıya bağlı olarak nasıl bir değişim ortaya koyduğu konusunda az çalışma mevcuttur. Bu çalışmada, İtalyan, Karniyol, Kafkas (TKV), Kafkas (Artvin Borçka Camili), Muğla ve Tokat arı genotiplerinden İç Anadolu Sivas koşullarında yetiştirilen anaarıları üreme fizyolojisi yönünden karşılaştırmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma, İç Anadolu Bölgesi Sivas şartlarında 2001 yılı Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarını kapsayan süre içerisinde üç ayrı dönemde yapılmıştır. Materyal olarak İtalyan (*A m ligustica*), Karniyol (*A m carnica*), Kafkas (*A m caucasica*-TKV), Kafkas (*A m caucasica*-Borçka Camili) ırkları ile Muğla ve Tokat genotipleri kullanılmıştır. Materyalin anaarıları özel yetiştiricilerden temin edilmiş ve kolonilere kazandırılmıştır. Doolittle yöntemi ile bu arı genotiplerini temsil eden kolonilerden larva transferi yapılarak anaarı yetiştirilmiştir (Laidlaw, 1979; Laidlaw ve Page, 1997; Morse, 1994). Her dönemde 6 adet başlatıcı kolonisi hazırlanmış ve her birine her genotipten 10'ar adet olmak üzere toplam 60 adet larva transferi yapılmıştır. Bu amaçla her birinde 20 adet yüksek bulunan taşıyıcı çitadan 3'er adedi bir çerçeveye yerleştirilerek toplam 60'ar adet yüksek içeren taşıyıcı çerçeveler hazırlanmıştır. Larvalar 1:1 oranında sulandırılmış arı sütü üzerine transfer edilmişlerdir. Transfer arazi koşullarında çadır ortamında yapılmıştır. Ortamın sıcaklığı 24-25 °C ve nispi nem %60 dolayında tutulmuştur. Başlatıcı kolonilerde yer düzenlemesi yapılmış ve bu amaçla koloni kuluçkalığa silkelenmiş ve ana arıları alınarak anasız duruma getirilmişlerdir. Bu koloniler 1:1 oranındaki sakkaroz şerbeti ile sürekli beslenmişler ve düzenli aralıklarla kontrol edilerek doğal ana arı yüksükleri imha edilmiştir.

Her dönemde (60x6) 360 adet ve 3 dönemde toplam (360x3) 1080 adet larva transfer edilmiştir. Bir günlük yaştaki larvalar başlatıcı kolonilere verilmiş ve burada 10 gün tutulmuşlardır (Laidlaw, 1979). Larva transferinin 10. gününde başlatıcılardaki yüksüklerden ve her genotipten 30'ar adet yüksük 2 çerçeve arısı bulunan ruşet kovanlara aktarılmıştır. Ana arıların çıkış ve çiftleşme dönemleri bu ruşet kovanlarda tamamlanmıştır.

Ruşet kovanlarda çıkış yapan anaarılardan her dönemde her genotip için 15'er adedinin 4. günden

itibaren her gün ve günde iki kez kontrol edilerek yumurtlamaya başlama tarihleri belirlenmiştir. Yumurtlamaya başlayan ana arıların sperm keseleri çıkarılmış ve üzerindeki trake ağı temizlenerek sperm kesesi bir lam üzerine alınarak 4.5x10 büyütmeli bir mikroskopla çapı ölçülmüş ve küre formülü kullanılarak sperm kesesi hacmi hesaplanmıştır (Kaftanoğlu ve ark., 1988; Woyke, 1983; Güler ve ark., 1999). Çapı ölçülen sperm kesesi, içerisinde 1 ml Serum fizyolojik su bulunan porselen bir kap içerisinde parçalanmış ve pastör pipeti ile karıştırılıp üzerine 9 ml çeşme suyu ilave edilerek spermatozoaların kıvrılarak yuvarlak bir şekil almaları sağlanmıştır. Bu karışımdan alınan örnek toma lamı ile lamel arasına damlatılmış ve mikroskoptaki görüntü kapalı devre televizyon ekranına aktarılmıştır. Toma lamının kareli kısmındaki spermatozoa sayıları sayılarak 10 ml.lik karışımda ve aynı zamanda ana arının sperm kesesinde bulunan spermatozoid miktarı hesaplanmıştır (Kale ve Kaftanoğlu, 1992).

Larva kabul oranı, çiftleşme oranı, yumurtlama öncesi süre, spermateka hacmi ve spermatekada depolanan spermatozoid miktarlarına ilişkin ölçümler yapılarak genotipler arası farklılıklar belirlenmiştir. Sıcaklık ile bu fizyolojik özellikler arası ilişkiler değerlendirilmiştir. Değerlendirmede genotip, dönem ve genotip x dönem ilişkileri dikkate alınarak çift yönlü varyans analizi ve grup ortalamaları arasındaki farklılık düzeyini belirlemek amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Bek ve Efe, 1987).

Bulgular

Larva kabul oranı

Genotip gruplara ait larvaların başlatıcı kolonilerdeki kabul oranları Çizelge 1'de sunulmuştur. Genotipler arasındaki farklılık ve genotip x dönem ilişkileri önemsiz ($P>0.05$), dönemler arasındaki farklılık ise önemli ($P< 0.01$) bulunmuştur. Sıcaklık ile larva kabul oranı arasında önemli bir ilişki belirlenmemiştir. İkinci dönemde (15 Haziran-15 Temmuz) aşılama randımanı % 84.72 ± 1.89 olarak 1. ve 3. dönemden daha yüksek bulunmuştur.

Ana arı çiftleşme oranı

Her genotipten her dönemde 15'er olmak üzere 3 dönem için toplam 45'er ana arı çiftleştirme kutularına verilmiştir. Her genotipten 45'er olmak üzere altı genotip için toplam 270 ana arı değerlendirilmiş ve bunlardan 171'i döllenmiştir. Ana arı çiftleşme oranları üzerine, genotipin, dönemin ve genotip dönem ilişkilerinin etkisi istatistiki olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. En yüksek çiftleşme oranı % 77.80 ± 6.27 ile Muğla genotipinde, en düşük çiftleşme oranı ise % 51.23 ± 7.54 Karniyol genotipinde görülmüştür. Sıcaklık ile ana arı çiftleşme oranı arasındaki ilişki önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 1. Larva kabul oranlarına (%) ilişkin ortalama ve standart hata ($\bar{X} \pm S\bar{x}$) değerleri.

Genotip	Tutan Larva	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genotip Ortalaması
İtalyan	142	78.33±5.58	85.00±4.89	73.33±5.99	78.89±3.05
Karniyol	136	83.33±5.04	81.67±5.24	63.33±6.52	76.11±3.19
Kafkas- Camili	141	73.33±5.99	85.00±4.83	73.33±5.99	77.22±3.13
Kafkas- TKV	125	60.00±6.63	86.67±4.60	71.67±6.10	72.78±3.33
Muğla	142	78.33±6.39	83.33±5.04	63.33±6.52	71.11±3.39
Tokat	132	66.67±5.58	86.67±4.60	71.67±6.10	78.89±3.05
Dönem Ortalaması	818	73.33±2.33 b	84.72±1.89 a	69.44±2.43 b	75.83±1.41
Sıcaklık (°C)		18.16	21.52	25.00	

I. (15 Mayıs-15 Haziran), II. (15 Haziran-15 Temmuz) ve III. (15 Temmuz-15 Ağustos) dönemlerini; a, b ve c=farklı ortalamaları göstermektedir.

Çizelge 2. Anaarı çiftleşme oranlarına (%) ilişkin ortalama ve standart hata ($\bar{X} \pm S\bar{x}$) değerleri.

Genotip	Ana Arı	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genotip Ortalaması
İtalyan	29	53.30	80.00	60.00	64.43±7.22
Karniol	23	46.70	60.00	47.00	51.23±7.54
Kafkas-Camili	25	40.0	60.0	66.7	55.56±7.49
Kafkas- TKV	28	53.3	73.3	60.0	62.20±7.31
Muğla	35	80.0	86.7	66.7	77.80±6.27
Tokat	31	53.3	80.0	73.3	68.87±6.98
Dönem Ortalaması	171	54.40±5.28 b	73.30±4.69 a	62.20±5.14 ab	63.31±2.94
Sıcaklık (°C)		18.16	21.52	25.00	

Yumurtlama öncesi süre

Ana arı yumurtlama öncesi süre üzerine genotip ve dönemlerin önemli ($P<0.01$ ve $P<0.01$) etkileri olduğu, genotip dönem ilişkisinin ise önemli olmadığı belirlenmiştir. Sıcaklığın yumurtlama öncesi süre üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Yumurtlama öncesi süre ile spermatekoda depolanan spermatozoa miktarı arasında önemli ($P<0.01$) negatif ilişki bulunmuştur. Ana arıların ortalama yumurtlama öncesi süreleri İtalyan, Karniyol, Kafkas Camili, Muğla, Tokat ve Kafkas TKV genotiplerinde sırası ile 12.28±0.23, 15.04±0.23, 13.04±0.45, 12.11±0.23, 12.48 ±0.31 ve 13.07±0.30 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). En kısa yumurtlama öncesi süre III. (15 Temmuz-15 Ağustos) dönemde belirlenirken en uzun süre II. (15 Haziran-15 Temmuz) dönemde belirlenmiştir.

Sperm kesesi hacmi

Anaarı spermateka hacmi genotipik yapı ve yetiştirme dönemine bağlı önemli (sırasıyla $P<0.01$ ve 0.05) farklılıklar ortaya koyarken sıcaklık ile spermateka hacmi arasında ve spermateka hacmi

ile depolanan spermatozoid miktarı arasında önemli (sırasıyla $P<0.01$ ve 0.01) negatif ilişkiler belirlenmiştir. I., II. ve III. dönemde spermateka hacimleri ortalama sırasıyla 0.810±0.015, 0.852±0.017 ve 0.715±0.018 mm³ ve genel ortalama spermateka hacmi 0.793±0.011 mm³ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Spermatozoid miktarı

Spermatozoa miktarı ortalama 5.61±0.10 milyon olarak bulunmuştur. Spermatekoda depolanan spermatozoa miktarı bakımından genotipler arasındaki farklılık ve genotip dönem ilişkisi önemsiz ($P> 0.05$), dönemler arasındaki farklılık ise önemli ($P< 0.001$) bulunmuştur. Sıcaklık ile spermatekoda depolanan spermatozoa miktarı arasında önemli ($P<0.01$) pozitif, yumurtlama öncesi süre ile spermatozoa miktarı arasında ise önemli ($P<0.01$) negatif ilişki saptanmıştır (Çizelge 5). İstatistiki olarak önemli fark olmamasına karşın en fazla spermatozoa İtalyan genotipinde (5.99±0.19 milyon) bulunurken en az ise Kafkas-Camili (5.08±0.18) genotipinde bulunmuştur.

Çizelge 3. Anaarı yumurtlama öncesi sürelerine (gün) ilişkin ortalama ve standart hata ($\bar{X} \pm S\bar{x}$) değerleri.

Genotip Gruplar	Ana Arı	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genotip Ortalaması
İtalyan	29	12.25±0.49	12.83±0.32	11.56±0.29	12.28±0.23 b
Karniyol	23	14.71±0.61	15.22±0.22	15.14±0.40	15.04±0.23 a
Kafkas-Camili	25	14.00±0.45	14.50±0.42	11.45±0.71	13.04±0.45 b
Muğla	35	12.17±0.39	13.08± 0.15	11.00±0.38	12.11±0.23 b
Tokat	31	12.38±0.50	13.83± 0.27	11.09±0.48	12.48±0.31 b
Kafkas-TKV	28	12.88±0.40	14.00±0.38	12.11±0.56	13.07±0.30 b
Dönem Ortalaması	171	12.92±0.23 b	13.81±0.15 a	11.86±0.26 c	12.89±0.14
Sıcaklık (°C)		18.16	21.52	25.00	

I. (15 Mayıs-15 Haziran), II. (15 Haziran-15 Temmuz) ve III. (15 Temmuz-15 Ağustos) dönemlerini; a, b ve c=farklı ortalamaları göstermektedir.

Çizelge 4. Anaarı sperm kesesi hacmine (mm³) ilişkin ortalama ve standart hata ($\bar{X} \pm S\bar{X}$) değerleri.

Genotip Gruplar	Ana Adet	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genotip ortalaması
İtalyan	29	0.766±0.044	0.911±0.027	0.704±0.040	0.807±0.026 ab
Karniyol	23	0.783±0.056	0.770±0.049	0.706±0.061	0.754±0.031 ab
Kafkas (Camili)	25	0.792±0.027	0.797±0.028	0.642±0.037	0.728±0.025 b
Muğla	35	0.827±0.029	0.838±0.033	0.706±0.020	0.793±0.019 ab
Tokat	31	0.906±0.022	0.890±0.043	0.742±0.046	0.842±0.027 a
Kafkas (TKV)	28	0.770±0.024	0.868±0.048	0.800±0.063	0.818±0.029 ab
Dönem Ortalaması	171	0.810±0.015a	0.852±0.017a	0.715±0.018b	0.793±0.011
Sıcaklık (°C)		18.16	21.52	25.00	

I. (15 Mayıs-15 Haziran), II. (15 Haziran-15 Temmuz) ve III. (15 Temmuz-15 Ağustos) dönemlerini; a, b ve c=farklı ortalamaları göstermektedir.

Çizelge 5. Spermatekada depolanan spermatozoid miktarlarına (milyon) ilişkin ortalama ve standart hata ($\bar{X} \pm S\bar{X}$) değerleri.

Genotipler	Ana adet	I. Dönem	II. Dönem	III. dönem	Genotip Ortalaması
İtalyan	29	5.47±0.11	5.67±0.25	6.89±0.38	5.99±0.19
Karniyol	23	4.87±0.23	6.01±0.33	5.94±0.49	5.64±0.23
Kafkas-Camili	25	4.45±0.30	4.79±0.29	5.63±0.25	5.08±0.18
Kafkas-TKV	28	5.23±0.11	5.16±0.14	6.25±0.62	5.53±0.22
Muğla	35	5.27±0.09	5.24±0.21	6.99±0.43	5.80±0.20
Tokat	31	5.39±0.14	5.05±0.22	6.38±0.97	5.61±0.36
Dönem Ortalama	171	5.16±0.08 b	5.32±0.10 b	6.36±0.24 a	5.61±0.10
Sıcaklık (°C)		18.16	21.52	25.00	

I. (15 Mayıs-15 Haziran), II. (15 Haziran-15 Temmuz) ve III. (15 Temmuz-15 Ağustos) dönemlerini; a, b ve c=farklı ortalamaları göstermektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, yumurtlama öncesi süre ve spermateka hacmi genetik yapıya bağlı, larva kabul oranı, yumurtlama öncesi süre, ana arı çiftleşme oranı, spermateka hacmi ve spermatekada depolanan spermatozoa miktarı mevsime bağlı farklılık göstermiştir. Bu sonuç ana arı yetiştiriciliğinde fizyolojik yapı üzerine çevre etkisinin genotipik yapıdan daha önemli olduğu izlenimini vermiştir.

Farklı dönemlerde aşılardan larvaların kabul oranlarında önemli fark tespit edilmiştir. Sıcaklık ile larva kabul oranı arasında önemli bir ilişki belirlenmemiştir. Hava sıcaklığının ortalama 21 °C olduğu ikinci dönemde (15 Haziran-15 Temmuz) başlatıcılarda kabul edilen ortalama larva oranı sıcaklığın ortalama sırasıyla 18.16 ve 25.00 °C olduğu birinci ve üçüncü dönemden daha yüksek bulunmuştur. Buda larva kabul oranının hem düşük (18 °C ve altı) hem de yüksek sıcaklıktan (25 °C ve üzeri) olumsuz etkilendiği anlamına gelmektedir.

En yüksek çiftleşme oranı hava sıcaklığının ortalama 21 °C olduğu ikinci dönemde (15 Haziran-15 Temmuz) bulunmuştur. Sıcaklık ile çiftleşme oranı arasındaki ilişki önemsiz bulunmuştur. Toplam 270 ana arıdan 171 adedi çiftleşmiş ve ortalama çiftleşme oranı % 63.33±2.94 olarak belirlenmiştir. Ortalama çiftleşme düzeyi Avetisyan (1976), Kaftanoğlu ve Kumova (1992) ve Güler ve ark. (1999)'nın farklı koşullarda belirledikleri sırasıyla ortalama %79.9, 71.6 ve 75 değerlerinden daha düşüktür. Bu sonuç, bölgelerin farklı özelliklere sahip olmalarından kaynaklanmaktadır.

Özellikle Sivas şartlarında ilk dönem sıcaklık ve nektar gelişi düşük düzeyde olmuş ve çevrede yoğun arı kuşu popülasyonu gözlenmiştir. Nitekim I. (15 Mayıs-15 Haziran) dönemde ortalama çiftleşme oranı çok düşük (% 54.44±5.28) olmuş ve buda genel ortalamayı düşürmüştür. Fresnaye (1966) en iyi cinsi olgunluk döneminin Haziran ve Temmuz ayları olduğunu, Ruttner (1976) ana ve erkek arıların çiftleşme uçuşuna çıkmaları için hava sıcaklığının 18-20 °C'ye çıkmasının yeterli olduğunu, Jung (1981) iyi iklim koşullarında çiftleşme oranının %82-100'e çıkabildiğini ancak soğuk yağışlı ve rüzgarlı havalarda bu oranın % 59'a düştüğünü, Szabo ve ark., (1987) en çok anaarının hava sıcaklığının 25 °C'nin altında olduğu dönemde gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Karniyol anaarıları diğer genotiplere göre çok daha geç yumurtlamaya başlamışlardır. Ortalama yumurtlama öncesi süre 12.89±0.14 gün iken Karniyol ırkında bu süre 15.04±0.23 gün olarak belirlenmiş ve her 3 dönemde de en geç yumurtlayan ana arılar bu genotip grubunda gözlenmiştir. Bu sonucun, genotiplerin farklı sürelerde cinsi olgunluk yaşına geldiklerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Nitekim cinsi olgunluk üzerine genetik yapı, sıcaklık, ışık şiddeti, ışıklanma süresi ve besin madde kaynakları gibi birçok faktörün etkili olduğu belirtilmektedir (Fresnaye, 1966; Avetisyan ve ark., 1976; Szabo ve ark., 1987; Ruttner, 1976; Kaftanoğlu ve Kumova, 1992). Sıcaklık ile yumurtlama öncesi süre arasında önemli bir ilişki belirlenmemiştir. En kısa yumurtlama öncesi süre hava sıcaklığının 25.00 °C olduğu III. dönemde (15 Temmuz-15 Ağustos)

belirlenmiştir. Yumurtlama öncesi süre üzerine hem yüksek hem de düşük sıcaklığın olumsuz etkide bulunduğu düşünülmüştür.

Spermateka hacmi, genetik yapıya bağlı önemli farklılık göstermiş ve Tokat genotipi en yüksek hacme sahip olurken İtalyan ve Karniyol gibi önemli ırkların spermateka hacimlerinin daha küçük olduğu belirlenmiştir. Buda bu iki ırkta spermateka hacmi yönünde herhangi bir ıslah programının uygulanmadığı izlenimini vermiştir. Mevsimin de spermateka hacmini önemli düzeyde etkilediği ve en yüksek spermateka hacmi hava sıcaklığının 21 °C olduğu ikinci dönemde belirlenmiştir. Hava sıcaklığı ile birlikte bu dönemde bol polen bulunması ve nektar akımının artmaya başlamasının önemli etkisi olduğu düşünülmüştür. Sıcaklık ile spermateka hacmi arasında önemli ($P<0.01$) negatif ilişki ($r=-0.538$) belirlenmiştir. Bu sonuç sıcaklık artışının anaarı spermateka hacmini olumsuz etkilediğini ifade etmektedir. En küçük spermateka hacmi ortalama sıcaklığın 25.00 ve gün içerisinde ortalama sıcaklığın 31.76 °C olduğu III. (15 Temmuz-15 Haziran) dönemde belirlenmiştir. Ortalama 0.793±0.011 mm³ spermateka hacmi Woyke (1971) ve Güler ve ark., (1999)'nın günlük larvadan yetiştirdikleri ana arılarda belirledikleri sırasıyla 1.093 ve 0.91±0.01 değerlerinden küçük Kaftanoğlu ve Kumova (1992)'nin 786 mm³ değerine yakındır. Bunun bölgelerin sahip olduğu her türlü çevre farklılıklarından ve genetik materyalin farklılığından kaynaklandığı düşünülmüştür. Sivas koşullarının anaarı yetiştiriciliğinde diğer bölgelere göre daha sınırlayıcı özelliklere sahip olduğu anlamına gelmektedir.

Sıcaklık artışıyla orantılı biçimde spermatozoa miktarının arttığı ve 15 Temmuz-15 Ağustos arası dönemde yetiştirilen anaarılardan daha fazla (6.36±0.24 milyon) spermatozoa depoladıkları belirlenmiştir. Bu dönemde belirlenen spermatozoa miktarı I. ve II. dönemlerde (5.16±0.08 ve 5.32±0.10 milyon) belirlenenlerden yaklaşık 1 milyon daha fazladır. Sıcaklık ile depolanan spermatozoa miktarı arasındaki ilişkiyi ifade eden korelasyon katsayısı $r=0.756$ olarak belirlenmiştir.

Hava sıcaklığı ana ve erkek arıların çiftleşme aktivitelerini olumlu etkilediği veya sıcaklık artışına paralel olarak anaarılardan daha fazla sayıda erkek arı ile çiftleşme imkanı bulduklarını göstermektedir. Çünkü, daha fazla spermatozoanın spermateka kesesinde depolanabilmesi için anaarılardan daha fazla erkekle çiftleşmesi gerekmektedir. Woyke (1971) yapay tohumlamada az miktarda semenle döllenmiş anaarılardan spermatekasında daha az, fazla miktarda semenle dölenenlerde ise daha fazla spermatozoa belirlenmiştir. Üçüncü dönem polen gelişiminin en az nektar akışının ise en fazla olduğu dönemdir.

Ortalama 5.61±0.10 milyon spermatozoa miktarı başka ekolojilerde (Woyke, 1971; Szabo ve Heikel, 1987; Kaftanoğlu ve Kumova, 1992; Güler ve ark., 1999) yapılmış çalışmalarla karşılaştırıldığında çok iyi kabul edilecek miktardadır.

Ligustica larva kabul, depolanan spermatozoa miktarı, Tokat genotipi çiftleşme, spermateka hacmi ve spermatozoa miktarı, Muğla genotipi çiftleşme, spermateka hacmi ve depolanan spermatozoa miktarı yönünden daha olumlu performans ortaya koyarken Karniyol arısının yumurtlama öncesi süre ve Kafkas-Camili genotipinin çiftleşme, spermateka hacmi ve depolanan spermatozoa miktarı bakımından düşük performans ortaya koydukları saptanmıştır.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre bir çok bölgede uygun olmayan 15 Temmuz-15 Ağustos döneminin Sivas şartlarında anaarı yetiştiriciliği için uygun olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Avetisyan, G. A., Rakhmatov, K. K., Ziedov, M., (1976) Influence of rearing periods on the external and internal characteristics of queen bees. XXIst International Apicultural Congress of Apimondia, Bucharest Romania 227-284.
- Bilash, G. D., Makarov, I. I., Sedikh, A. V., 1976. Zonal distribution of bee races in USSR genetics, selection and reproduction of the honey bee symposium on bee biology, Moscow 134-142.
- Cheng, H. W., Yuan, Z. C., (1985) The relationship between the weight of the queen honeybees at various stages and the number of ovarioles, eggs laid and sealed brood produced. Apicultural Abstract 1161-86.
- Crane, E. E., (1949) The age at which young queens (*Apis mellifera*) begin to lay. Bee World 30:15-19.
- Dodoloğlu, A., Genç, F., 1996. Doolittle Yöntemi ve Doğal Yüksükler Kullanılarak Yetiştirilen Ana Arıların Bazı Özelliklerinin Karşılaştırılması. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi. Cilt 1: Bildiriler, s 511-518 İzmir.
- Durmuş, İ., Güler, A., 1999. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) nda Değişik Koloni Populasyonu Gücü, Yüksük Tipi ve Hasat Zamanlarının Arı Sütü Verimine Etkisi. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 14, (1) : 107-115.
- Fıratlı, Ç., 1982. Ana Arı Üretim Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. Doktora Tezi, 59s.
- Fressnaye, J., (1966) Influence des variations de page de maturité, sexuelle chez les reines d'abeilles (*Apis mellifica mellifica*) facondes par insémination artificielle. Annls. Abeille 9: 237-242.
- Genç, F., 1990. Erzurum Şartlarında Arı Kolonilerindeki Varroa Bulaşıklılık Düzeyinin Kışlatmaya, Yemleme, Mera ve Ana Arı Çıkış Ağırlığının Koloni Performansına Etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Erzurum. Doktora Tezi.
- Gül, M. A., Kaftanoğlu, O., 1990. Çukurova Bölgesi koşullarında ana arı yetiştiriciliğinde uygulanan larva transfer yöntemlerinin yetiştirilen ana arıların kalitelerine olan etkileri üzerinde bir araştırma. Ç. Ü. Fen ve Müh. Bil. Derg., 4 (2) : 41-53.

- Güler, A., A. Korkmaz, O., Kaftanoğlu, 1999. Reproductive characteristics of Turkish honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes. *Hayvansal Üretim* 39-40:113-119. Ege Üniversitesi, Ziraat Fak.
- Güler, A., O. Kaftanoğlu, 1999. Türkiye'deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin göçer arıcılık koşullarında performanslarının karşılaştırılması. *Doğa Turkish Journal of of Veterinary and Animal Sciences*. 23 (1999) Ek Sayı 3, 577-581 TÜBİTAK.
- Harbo, J. R., Rinderer, T. E., (1980) Breeding and genetics of honeybees, *Beekeeping in the United States*, United States Department of Agriculture, Agriculture handbook number 335, Washington DC 20402.
- Harbo, J. R., Szabo, T. I., (1984) A comparison of instrumentally inseminated and naturally mated queens. *Journal of Apicultural Research* 23(1): 31-36.
- İnci, A., 1999. Ana Arı Üretimi. Önder Matbaacılık Ltd. Şirketi. Ankara. 319 s.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Yeninar, H., 1992. Ana arı Yetiştiriciliğinin Önemi ve Ana Arı Kalitesini Etkileyen Faktörler. *Doğu Anadolu Bölgesi 1. Arıcılık Semineri*, Erzurum 3-4 Haziran 1992. S: 48-60.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Pekel, E., 1988. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünde yetiştirilen ana arıların performansları ve yetiştirme yöntemlerinin koloni gelişimine olan etkileri üzerine araştırmalar. *Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu 1. Bil. Kong. Bildirileri. Çukurova Üniversitesi Basımevi. Adana, Cilt 1: 81-91.*
- Kaftanoğlu, O., Peng, Y. S., 1982. Effects of insemination on the initiation of oviposition in the queen honeybee. *Journal of Apicultural Research*. 21 (1) 3-6.
- Laidlaw, H. H. J., 1979. *Contemporary Queen Rearing*, Dadant and Sons, Hamilton Illinois, 199p.
- Laidlaw, H. H. J., Page, R., (1997) *Queen rearing and bee breeding* Wicwas Press: Cheshire, CT, USA; 224 pp.
- Lensky Y., Demter, U., (1985) Mating flight of the queen honeybee (*Apis mellifera* L.) in a subtropical climate. *Comp. Biochemistry Physiology* 8A: 229-241.
- Milev, B., Stoilov, N., 1979. Tests for Developing Methods of Rearing Top Quality Queens Late in Summer, XXVII th Int. Apic. Cong. of Apimondia, Athens, Greece, 279-281.
- Morse, R. A., (1994) *Rearing queen honey bees*. Wicwas Press, Cheshire, CT, USA; 128 pp.
- Morse, R. A., 1979. *Rearing Queen Honey Bees*, Wicwas Press, Ithaca. N.Y. 128.
- Morse, R., Hooper, T., 1985. *The Illustrated Encyclopaedia of Beekeeping*. Blandford Press, U.K., 323-324.
- Öztürk, A. İ., 1994. Ana Arı Yetiştiriciliğinde Çıkış Ağırlığının; Kabule, Yumurtlamaya Başlama Süresine, Ön Depolama ile Ruşet etkinliğini Artırmaya ve Spermatekanın İşlevine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. ETAE. Menemen, İzmir. Doktora Tezi.
- Ruttner, F. (1988b) *Breeding Techniques and Selection for Breeding of the Honeybee*. The British Isles Bee Breeders Association by arrangement with Ehrenwirth Verlag, Munich. P 152.
- Ruttner, F., (1983) Maintaining queens during the mating period. 235-277 from *Queen Rearing*, Biological basis and technical instruction. Bucharest, Apimondia Publishing House.
- Ruttner, F., (1988) *Breeding Techniques and Selection for Breeding of the Honeybee*. The British Isles Bee Breeders Association by arrangement with Ehrenwirth Verlag, Munich. 152 pp.
- SAS Institute (1986) *SPSSX user's guide*. McGraw-Hill; New York, USA; 806 pp (2nd edition).
- Szabo, T. L., Heikel, D. T., 1987. Effects of honeybee queen weight and air temperature on the initiation of oviposition. *Journal of Apicultural Research* 26 (2): 73-78.
- Taber, S., 1976. *Rearing Honey Bee Queens Throughout the Year*, Amer. Bee. J. 116: 514- 517.
- Woyke, J., (1956) Anatomical-physiological changes in queen bees returning from mating flights and the process of multiple mating. *Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. II, 4/3: 81-87.*
- Woyke, J., (1964) Causes of repeated mating flights by queen honeybees. *Journal of Apicultural Research*. 3: 17-23.
- Woyke, J., 1967. Rearing Conditions and the Number of Sperms Reaching the Spermatheca. XXI. Int. Apiculture Cong. of Apimondia, Bucharest, Romania, 232-234.
- Woyke, J., 1971. Correlations between the age at which honeybee brood was grafted, characteristics of the resultant queens and result of insemination. *Journal of Apicultural Research* 10 (1): 45-55.
- Woyke, J., Jasinski, Z., 1973. Influence of external conditions on the number of spermatozoa entering the spermatheca of instrumentally inseminated honeybee queens. *Journal of Apicultural Research* 12 (13): 145-151 UM.

KAFKAS (*A m caucasica*) VE KARNİYOL (*A m carnica*) ARI IRKLARININ MORFOLOJİK AYIRIMINDA KANAT ORGANININ ÖNEMİ

Ahmet Güler¹ Yüksel Bek² Hürriyet Güven³ Servet Arslan⁴

Özet: Türkiye'nin Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nden 60 adet Kafkas ve Trakya Bölgesi'nden 8 adet Trakya genotipi ile Almanya'dan bir özel yetiştirici tarafından getirilmiş 7 adet Karniyol ırkı ana arıların kazandırıldığı kolonilerden olmak üzere toplam 75 işçi arı örneği alınmıştır. Standart olarak kabul edilen kanat A₄, B₄, D₇, E₉, G₁₈, J₁₀, J₁₆, K₁₉, L₁₃, N₂₃ ve O₂₆ damar açıları ile ön kanat uzunluğu (Fl), genişliği (Fb), ve kubital indeks karakterlerinin biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Uygulanan Diskriminant Analizi Stepwise yönteminde kanat A₄ açısı, kanat uzunluğu ve kubital indeks karakterleri önemli ayırtedici karakterler oldukları ve genotip grupların ayrımını güvenle sağladıkları belirlenmiştir. Kafkas ve Karniyol arı ırkları için kanat A₄, B₄ ve kubital indeks karakterlerinin standart norm veya kesişim sınırları değerleri sırasıyla 32-33°, 104-105° ve 2.3-2.4 indeks olarak belirlenmiştir. Bu norm değerleri esas alınarak bu iki arı genotipine ait bilinmeyen örneklerin ayırımında gerçek gözlenen uyum düzeyi ve önem aralığı değerleri sırasıyla 0.93 ile 0.77 ve 0.89 ile 0.65 olarak bulunmuştur. III. kubital hücre şekline bakarak bu iki arı genotipinin birbirinden ayrımının belirli bir düzeyde yapılabileceği görülmüştür. Trakya Bölgesi arısı ile Karniyol ırkı örnekleri tamamen birbirlerinden farklı olsalar da bu iki arı genotipinin aynı kaynaktan geldikleri düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: bal arısı, *Apis mellifera*, alt tür, genotip, önkant damar açıları, morfometri, morfoloji, Türkiye

The Importance of Forewing in Morphological Discrimination of Caucasian (*A m caucasica* G.) and Carniolan (*A m carnica* P.) Honeybees Subspecies

Abstract: The purpose of this study was to compare forewing characteristics of Caucasian and Carniolan honeybee subspecies and Thrace region honeybee genotype, to determine the key characters and their standard norm values in discrimination of subspecies, and to investigate the morphological similarities between Carniolan and Thrace region honey bee. Total 75 worker bee samples that collected from different part of Turkey and from Germany were used. On the standard and most commonly used forewing vein angles (A₄, B₄, D₇, E₉, G₁₈, J₁₀, J₁₆, K₁₉, L₁₃, N₂₃ and O₂₆), forewing length, width and cubital index for every forewing were biometrically measured. The results of step-wise discriminate analysis method revealed that wing A₄ angle, wing length and cubital index characters were sufficiently discriminated the samples from different subspecies of honey bees subjected to study. Forewing A₄, B₄ and cubital-index characters of standard-norm values of Caucasian and Carniolan honeybee subspecies were 32-33°, 104-105° and cubital index were 2.3-2.4, respectively. Based on the norm values, the ranges of real and observed agreement were 0.93-0.77 and 0.89-0.65 to discriminate unknown Carniolan and Caucasian honeybee samples. Structure of third cubital cell can successfully be used in morphological discrimination of Carniolan and Caucasian honeybee subspecies. Although Thrace region honey bee and Carniolan samples were overlapping in low percentage with each other, it might probable come from same genetic origin.

Keywords: honey bees, *Apis mellifera*, subspecies, genotype, forewing angles, morphometrics, morphology, Turkey

Giriş

Morfolojik karakterlerden daha çok arı ırklarının tanım, sınıflandırma, birbirlerinden ayırımında, ıslahında ve saflığının denetiminde yararlanılır (Rinderer ve ark., 1993). Daha önceden morfolojik olarak tanımlanmış ırk ve ekotiplerinin yeniden değerlendirilmesi yerine bu ırkların sahip oldukları ve onları güvenilir ve açık bir şekilde ayırt edecek özelliklerinin ortaya konması daha büyük önem taşımaktadır (Ruttner, 1988; Kauhausenkeller ve ark., 1997). Çünkü çoğu arı ırkları böyle anahtar niteliğinde ayırtedici morfolojik karakterlere sahiptirler. Bu ayırtedici yapı ıslah ve yetiştirici koşullarında uygulanacak seleksiyon çalışmalarında büyük kolaylıklar sağlar. Nitekim bu konudaki en iyi örnek Batı Avrupa bal arısı (*A m mellifera*)'nin verim düşüklüğü sebebiyle Karniyol (*A m carnica*) ırkına dönüştürülmesi sürecinde ve daha sonraki dönemde yaşanmıştır. Batı Avrupa

bal arısı *A m mellifera* ırkı renk ve diğer birçok morfolojik karakter yönünden Karniyol ırkına benzerlik gösterir. Bu iki ırkın ayrımını sağlayacak kubital indeks karakteri geliştirilmiş ve bir lens yardımıyla bu iki ırkın seleksiyonunda başarılı olunmuştur (Goetze, 1940; DuPraw, 1965; Cornuet ve ark., 1975). Moritz (1992) 40 yıl sonra Batı Avrupa'dan aldığı örneklerde kanat açıları ve kubital indeks karakterlerini değerlendirerek Karniyol ve Batı Avrupa ırklarının saf ve melezleşme düzeyini, DuPraw (1965) Avrupa'dan kendisine gönderilen arı örneklerini kanat damar açıları ve kubital indeks karakterlerinden yararlanarak örneklerin geldikleri ırkları, Güler ve Bek (2002) Türkiye'deki arı ırklarını kanat damar açılarından yararlanarak birbirlerinden ayırım ve sınıflandırılmasını diskriminant analiz yöntemi uygulayarak doğrulukla saptayabilmişlerdir. Ruttner (1986) kanat damarlanma şekil ve açılarının Anadolu arı genotiplerinin ve özellikle de Kafkas ve

1 Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 55139 Kurupelit Samsun

2 Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 55139 Kurupelit Samsun

3 Ordu Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Ordu

4 Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat

Karniyol ırklarının ayırım ve tanımlanmasında önemli olduklarını vurgulamıştır.

Trakya Bölgesi arı popülasyonu hep Karniyol ırkı olarak bilinir. Bodenheimer (1942) ve Adam (1983) bu bölge arısını Karniyol ırkı olarak tanımlarken Ruttner (1988) bu bölge arısını Anadolu ırkı (*A m anatoliaca*) olarak tanımlamıştır, Güler ve Bek (2002) bu bölge arısının kanat damar açıları yönünden *A m anatoliaca* ile bir benzerliğinin olmadığını bildirmişlerdir. Ancak Smith ve ark., (1997) ve Palmer ve ark., (2000) yaptıkları mtDNA çalışmalarında Trakya Bölgesi arısını açık ve net biçimde Karniyol ırkı olarak tanımlamışlardır. Türkiye'ye ithali sınırlı da olsa son yıllarda Karniyol ırkına büyük talep olduğu ve her geçen gün bu talebin arttığı görülmektedir. Bir çok karakterce birbirlerine benzeyen Kafkas ve Karniyol ırklarını morfolojik özellikler üzerinde biyometrik ölçüm almadan birbirlerinden ayırmak çok zordur (Ruttner, 1988).

Bu çalışmada; Kafkas ile Karniyol arı ırklarını temsil eden örnekleri kanat organı üzerinde mevcut standart karakterler yönünden karşılaştırarak bu iki ırkın ayırımını sağlayacak ayırt edici nitelikteki karakteri tespit etmek, bu karakter veya karakterlerin bu arı genotipleri için norm değerlerini belirlemek ve Trakya Bölgesi arısının hangi düzeyde Karniyol ırkı ile benzerlik gösterdiğini saptamak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Türkiye'de Kafkas arı ırkı (*A m caucasica*) dağılım bölgesi olan Artvin ve Ardahan illerinin farklı yörelerinden 60 ve Karniyol bölgesi olarak bilinen Trakya Bölgesi Tekirdağ ilinden 8 adet işçi arı örneği 1999 ve 2000 yılları Temmuz ayında toplanmıştır. Ayrıca Almanya'dan bir özel yetiştirici tarafından getirilmiş Karniyol ırkı ana arıların kazandırıldığı 7 adet koloniden 2000 yılı Temmuz ayında örnek alınmıştır. Çalışmada toplam 75 işçi arı örneğinden yararlanılmıştır. İşçi arı sağ ön kanatları slayt camı üzerine hoyer sıvısı ile sabitleştirilmeleri sağlanmıştır.

Her kanatta standart olarak kabul edilen kanat A_4 , B_4 , D_7 , E_9 , G_{18} , J_{10} , J_{16} , K_{19} , L_{13} , N_{23} ve O_{26} damar açıları ($^\circ$ olarak) ile ön kanat uzunluğu (FI), genişliği (Fb, mm olarak) ve kubital indeks (CI, oran olarak) olmak üzere toplam 14 karakterin biyometrik ölçümleri alınmıştır (DuPraw, 1965; Ruttner ve ark., 1978; Moritz, 1992; Güler ve Bek, 2002). Açık ölçümleri çizim tüp ataçmanlı mikroskopta yapılmıştır. Her kanat üzerindeki 11 açıyı ölçmek amacıyla mikroskop okullerinde kanat üzerinde kanat damarlarının birleştiği noktalar çizim tüpünde kağıt üzerine 18 ayrı nokta koymak suretiyle yerleri işaretlenmiştir. Daha sonra her açıyı oluşturan bu noktalar çizgi çizilerek birleştirilmişler ve damarları temsil eden bu çizgiler arası açı değerleri derece cinsinden açı ölçer ile ölçülmüşlerdir (Moritz, 1992).

Yapılan değerlendirme ve elde edilen sonuçlar ışığında çalışma farklı amaçları ve değerlendirme yöntemlerini içeren üç aşamada tamamlanmıştır. Birinci aşamada genotipleri temsil eden örneklerin birbirleriyle ilişkileri, sınıflandırılmaları, düştükleri bölgeleri, ayırım ve ayırtedici karakterlerini belirlemek amacıyla her birinde 15 ve toplam 1125 işçi arıyı ihtiva eden 75 örneğe ait ortalama değerlere Diskriminant analizi stepwise yöntemi uygulanmıştır (DuPraw, 1965; Cooley ve Lohnes, 1978; Ruttner, 1988).

İkinci aşamada stepwise analiz yöntemi sonucunda belirlenen ayırt edici nitelikteki karakterlerden kanat A_4 ve bununla yüksek düzeyde negatif ilişkisi bulunan B_4 damar açısı ile kubital indeks karakterlerinin Kafkas ve Karniyol arı ırkları için norm veya ayırım için geçiş sınırları değerlerini belirlemenin gerekli olduğu düşünülmüştür. Bunu saptamak için de Kafkas ve Karniyol ırklarına ait örneklerden Kafkas ırkında kanat A_4 damar açısı için 961, B_4 damar açısı için 985 ve kubital indeks için 375 ve Karniyol ırkında kanat A_4 ve B_4 damar açıları ile kubital indeks için 240 işçi arı bireyine ait kanatta biyometrik ölçümler alınmıştır. Bireylere ait bu verilerin değerlendirilmesinde Ayırım İçin Eşik Değer Bulma (Set Cut-Off Value) istatistik yönteminden yararlanılmıştır (Beth ve Trapp, 1994).

Üçüncü aşamada ise bu iki arı ırkına ait olup bilinmeyen örneklerin veya bireylerin, kanat A_4 ve B_4 damar açıları ile kubital indeks karakterleri için belirlenecek norm değerleri esas alınarak yapılacak ayırımın ne kadar doğru olabileceğini tespit etmenin gerekli olduğu görülmüştür. Bunun içinde Kafkası temsil eden 10 ve Almanya'dan getirilmiş Karniyolu temsil eden 7 örnek bir başka enstitüdeki bir araştırmacıya gönderilmiştir. Araştırmacıdan bu örneklerden her birinde 12'er adet işçi arı ön kanadı olacak şekilde örnek hazırlaması ve bu örneklerin hangi genotipe ve hangi arı örneklerine ait olduklarını kaydedip bunun sadece kendisi tarafından bilinmesi istenmiştir. Her preparatta tesadüfi yerleştirilmiş 12 kanattan 10 adedi Kafkas veya Karniyola diğer iki kanat ise yine tesadüfi yerleştirilmiş Kafkas veya Karniyol genotiplerine ait olmuştur. Yani hangi preparatın veya her preparattaki hangi kanadın hangi genotipe ait oldukları bilinmemiştir. Her birinde 12 kanat olmak üzere 17 preparatta toplam 204 bireye ait sağ ön kanat yeniden değerlendirilmiştir. Kanatlarda A_4 ve B_4 damar açıları ile Kubital indeks (CI) karakterlerinin ölçümleri alınmış ve standart norm değerleri ile karşılaştırılarak Kafkas ve Karniyol ırk ayırımları yapılmıştır. Ayrıca, bu kanatlarda herhangi bir ölçüm yapmadan mikroskopta sadece III. kubital hücre şekline bakarak kanadın hangi ırka ait oldukları saptanmaya çalışılmıştır. Ayırım amaçlı bu farklı yöntemlerden hangisinin daha güvenilir ve önemli olduğunu belirlemek için de Uyum Test (Test of Agreement) yönteminden yararlanılmıştır (Le, 2001; NCSS ve PASS).

Bulgular

İrkların kanat özelliklerine ilişkin ortalama ve standart hata değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Kanat A_4 , B_4 , D_7 , E_9 , G_{18} , J_{16} , K_{19} ve N_{23} damar açıları, kanat uzunluğu (FI) ve kubital indeks (CI) karakterleri ($P<0.001$) ile kanat J_{10} , ve L_{13} açıları yönünden ($P<0.05$) ırklar arasında farklılıklar belirlenirken, kanat O_{26} açısı ve kanat genişliği (Fb) yönünden farklılık görülmemiştir. Kafkas arısı kanat A_4 , D_7 ve G_{18} karakterlerince en büyük, kanat B_4 , E_9 , J_{16} ve K_{19} açıları ve kubital indeks (CI) karakterlerince en küçük, Karniyol ırkı ve Trakya arısı kubital indeks (CI), B_4 , E_9 , J_{16} ve kanat uzunluğu (FI) karakterlerince en büyük, A_4 ve D_7 açı karakterleri yönünden ortalama en küçük ve benzer değerleri almışlardır. Almanya Karniyolu ile Trakya arısı 14 morfolojik karakterden sadece kanat K_{19} damar açısı ile kanat uzunluğu (FI) karakterlerince birbirlerinden farklı diğer tüm karakterlerce birbirlerine benzer değerler almışlardır. Almanya orijinli Karniyol arısının diğerlerine göre daha uzun kanat yapısına sahip olduğu görülmüştür. Kafkas ve Almanya Karniyol ırkları ise sadece kanat J_{10} damar açısı yönünden benzer bulunurken diğer tüm karakterler yönünden ise farklı bulunmuşlardır (Çizelge 1).

Stepwise yöntemiyle her karakter çifti arası ilişki belirlenmiştir. Kanat B_4 ile E_9 ve kanat A_4 ile D_7 damar açıları arasında sırasıyla $r=0.613$ ve $r=0.318$ düzeyinde pozitif, kanat A_4 ile B_4 arasında $r=0.533$, kanat L_{13} ile N_{23} arasında $r=0.461$ ve D_7 ile N_{23} arasında $r=0.447$ düzeyinde negatif ilişki saptanmıştır. İrkları temsil eden örneklerin ayırımını öncelik sırasına uygun şekilde sağlayan karakterler ve bu karakterlerin tolerans düzeyleri, F önem ve wilks lambda test değerleri Çizelge 2'de sunulmuştur. Değerlendirilen 14 morfolojik karakterden önem ve öncelik sıralamasına göre kanat A_4 damar açısı, kanat uzunluğu (FI) ve kubital indeks (CI) karakterleri bu ırkların ayırımında yeterli ve önemli bulunmuşlardır.

Tanımlama fonksiyonlarının ikisi de ayırımda önemli bulunmuş ve ilk fonksiyon popülasyon içerisindeki toplam varyasyonun %91.6'ni ikinci fonksiyon ise %8.4'nü izah etmişlerdir (Çizelge 3). Bu üç arı genotipi bu üç karakter ve iki diskriminant fonksiyonu yardımıyla %100 düzeyinde tanımlanabilmiştir (Çizelge 3).

İrkları temsil eden örneklerin diskriminant analiz yöntemiyle yapılan sınıflandırılmasında Kafkas ırkını temsil eden toplam 60 örnekten 58'i (%96.7) kendi orijinal, 2 örneğin (%3.4) her biri (%1.7) Karniyol ve Trakya genotipi, Karniyol ırkını (Almanya) temsil eden 7 örnekten 6 adedi (%85.7) kendi orijinal 1 adedi (%14.3) Trakya genotipi (Karniyol) ve Trakya arısını temsil eden 8 örnekten 7 adedi (%87.5) kendi orijinal 1 adedi (%12.5)

Karniyol (Almanya) ırkı örnekleri bölgesinde kümelenmişlerdir. Üç arı genotipine ait yetmiş beş örneğin üç morfolojik karakter üzerinden doğru gruplama düzeyi %97,3 olarak saptanmıştır (Çizelge 4).

Kafkas ve Karniyol ırkları için belirlenen norm değerleri Çizelge 5'de sunulmuştur. Kanat A_4 ve B_4 damar açıları ile kubital indeks (CI) karakterlerinin bu iki ırkta kesişim sınırları veya norm değerleri sırasıyla $32-33^\circ$, $104-105^\circ$ ve 2.3-2.4 olarak belirlenmiştir. Kanat A_4 damar açısı norm değeri 32° ve altında örneğin Karniyol, 33° ve üzerinde Kafkas, kanat B_4 damar açısı 104° ve altında Kafkas 105° ve üzerinde Karniyol ırkına ait olduğu %95 güvenle söylenebilir. Ancak bu karakterlerin alt ve üst ayırım sınırlarının duyarlılık düzeyine bağlı değişebildiği görülmüştür. Bu iki ırkta kanat A_4 , B_4 ve kubital indeks karakterlerinin alt ve üst ayırım sınırlarının ise sırasıyla $29-42^\circ$ ve $25-37^\circ$, $88-110^\circ$ ve $96-122^\circ$ ve 1.5-2.8 ve 1.8-3.2 arasında değişebileceği belirlenmiştir.

Her ne kadar öncelik sıralamasında bu üç karakter yeterli ve önemli bulunmuşlarsa da kanat B_4 damar açısı karakterinin de ayırıcı nitelikte olduğu görülmüştür. Çünkü kanat A_4 damar açısı ile B_4 açısı arasında önemli negatif ilişki belirlenmiştir. Kanat A_4 ve B_4 damar açısı ile kubital indeks karakterleri III. kubital hücre üzerinde bulunurlar. Karniyol ırkında kanat A_4 damar açısı küçük B_4 damar açısı büyük iken, Kafkas ırkında kanat A_4 açısı büyük B_4 damar açısı küçüktür. Bu ırklarda kanat A_4 ve B_4 damar açısı karakterlerinin farklı olması, III. kubital hücre şeklinin farklı yapıda olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü III. kubital hücrenin Karniyol arı ırkında dar ve uzun, Kafkas ırkında ise geniş ve kısa yapıda olduğu görülmüştür. Bu yapı sayesinde mikroskop yardımıyla bu iki ırka ait bilinmeyen kanatları birbirinden ayırmak mümkün görülmektedir. Önem aralığı değerleri küçük bulunmasına rağmen ($\kappa=0.53$; 0.48) gerçek gözlenen uyum değerleri daha büyük (0.85 ve 0.80) belirlenmiştir. Nitekim, toplam 204 adet bilinmeyen kanat içerisinde Kafkas ırkına ait 114 kanattan 100 ve Karniyol ırkına ait 90 kanattan ise 71 adedinin ayırımı doğru yapılmıştır. Bu çalışmada kanat B_4 damar açısı Karniyol arı ırkı ve kanat A_4 damar açısı Kafkas arı ırkı için en önemli ayırıcı karakterler olarak belirlenmiştir. Karniyol ırkı için kanat B_4 ve Kafkas ırkı için kanat A_4 damar açısı norm değerleri esas alınarak toplam 204 bilinmeyen arı kanadı içerisinde Karniyol arı ırkına ait 90 kanattan 86 adedi ve Kafkas ırkına ait 114 kanattan 103 adedinin ayırımı doğru yapılmıştır. Bu sonucu gözlenen uyum (0.93 ve 0.89) ve önem aralığı (0.77 ve 0.65) değerlerinden de görme mümkünüdür.

Arı ırklarının morfolojik ayırımında kanat organı

Çizelge 1. Arı ırklarının kanat özelliklerine ilişkin ortalama ve standart hata değerleri

Karakter	Kafkas	Karniyol (Almanya)	Karniyol (Trakya)	Önem Düzeyi
A ₄	35.545±0.173 ^a	30.425±0.444 ^b	30.634±0.479 ^b	***
B ₄	99.521±0.384 ^b	108.829±1.057 ^a	109.565±1.438 ^a	***
D ₇	103.888±0.220 ^a	99.475±0.462 ^b	98.883±0.793 ^b	***
E ₉	20.244±0.108 ^b	22.947±0.605 ^a	22.583±0.765 ^a	***
G ₁₈	94.933±0.225 ^a	92.791±0.733 ^b	92.421±0.469 ^b	***
J ₁₀	54.323±0.199 ^a	53.430±0.536 ^b	52.820±0.437 ^b	*
J ₁₆	86.187±0.378 ^b	90.471±0.672 ^a	90.011±2.482 ^a	**
K ₁₉	73.995±0.234 ^b	75.661±0.440 ^b	78.036±0.373 ^a	***
L ₁₃	15.085±0.099 ^a	14.443±0.172 ^b	14.988±0.173 ^a	*
N ₂₃	87.070±0.262 ^b	89.640±0.687 ^a	89.773±1.103 ^a	**
O ₂₆	36.133±0.254	37.471±0.534	36.101±0.835	ÖD
Fl	9.203±0.015 ^b	9.422±0.054 ^a	9.185±0.032 ^b	***
Fb	3.216±0.019	3.297±0.026	3.175±0.025	ÖD
Cl	2.043±0.035 ^b	2.506±0.061 ^a	2.765±0.062 ^a	***

*= P<0.05, **=0.01 ve ***=0.001 farklılık düzeyini, ÖD=fark olmadığını göstermektedir.

Çizelge 2. Sınıflandırma ve ayırımı sağlayan karakterlerin ırklara ait diskriminant fonksiyonları ve bunların tanımlayıcı değerleri

Karakter ve	Karniyol	Karniyol	Tolerans	F Değeri	Wilks Lambda	
A ₄	44,434	41,854	41,579	0,884	33,364	0,387
Fl	838,935	845,598	826,618	0,903	7,573	0,241
Cl	52,303	57,388	61,566	0,977	7,272	0,239
Constant	-4704,792	-4693,299	-4519,309			

Çizelge 3. Ayırım ve gruplandırmayı sağlayan fonksiyonlar ve bunların popülasyonu tanımlama güçleri

Fonksiyon	Uygunluk	Varyans	Yığılmalı Varyasyon	Kanolik Korelasyon	F Önem
1	2,972	91,6	91,6	0,865	***
2	0,272	8,4	100,0	0,462	***

Çizelge 4. Irkları temsil eden örnek sayıları ve bunların diskriminant analizi sonuçlarına göre tahmin edilen ırk üyelik sayısı ve oranları

Gerçek	Örnek Sayısı	Kafkas	Karniyol	Karniyol	Toplam
Kafkas	60	58	1	1	60
Karniyol	7	0	6	1	7
Karniyol	8	0	1	7	8

Kafkas ve Karniyol arı ırklarına ait bilinmeyen örneklerin ayırımında en güvenilir metot Karniyol arı ırkını kanat B₄ ve Kafkas ırkını kanat A₄ damar açı norm değerleri esas alınarak ayırım yapıldığında görülmüştür. Kanat B₄ ve A₄ damar açı norm değerleri esas alınarak bu iki arı ırkına ait bilinmeyen örneklerin ayırımında gerçek gözlenen uyum düzeyi ve önem aralığı (kappa) değerleri sırasıyla 0.93, 0.77 ve 0.89, 0.65 olarak belirlenmiştir. En düşük gözlenen uyum (0.53) ve önem aralığı (0.02) değeri ise kubital indeks karakteri norm değeri esas alınarak Karniyol ırkı kanatlarını ayırımında görülmüştür. III. kubital hücre şekline bakarak ayırımında Kafkas ve Karniyol arı ırkları için gerçek gözlenen uyum ve önem aralığı (kappa) değerleri sırasıyla 0.85, 0.53 ve 0.80, 0.48 bulunmuştur.

Kafkas ve Karniyol arı ırklarını temsil eden ancak hangi ırka ait oldukları bilinmeyen kanatları norm değerleri esas alarak belirlemek üzere uygulanan uyum test sonuçları Çizelge 6'da sunulmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Karniyol ve Kafkas arı ırkları ile Trakya genotipini temsil eden arı örneklerinin birbirlerinden ayırım ve sınıflandırmada 14 morfolojik karakterden öncelik ve önem sırasıyla kanat A₄ damar açısı, kanat uzunluğu (Fb) ve kubital indeks (Cl) karakterleri önemli bulunmuşlardır. Bu üç morfolojik karakterin bu arı genotiplerine ait örnekleri ayırım gücü %100 düzeyindedir.

Üçüncü kubital hücre üzerinde bulunan kanat A₄ ve B₄ damar açılarının Kafkas ve Karniyol ırklarında belirlenen bu farklılığını daha önce DuPraw (1965),

Ruttner (1988), Moritz (1992), Gencer ve Fıratlı (1999), Güler ve ark. (1999) ve Güler ve Bek (2002) gibi araştırmacıların belirlediği değerlerden de görmek mümkündür. Nitekim DuPraw (1965) Kafkas ve Karniyol arı ırkları için kanat A_4 damar açısı ortalamalarını sırasıyla $36,5$ ve $29,6^\circ$, Ruttner (1988) bu iki ırkta kanat B_4 damar açısını sırasıyla $104,7$ ve $114,5^\circ$ ve Moritz (1992) Karniyol ırkında kanat A_4 ve B_4 damar açısı ortalamalarını sırasıyla $29,2$ ve 112° , Güler ve Bek (2002) Kafkas ve Trakya genotiplerinde kanat A_4 damar açısı ortalamasını sırasıyla $35,35$ ve $31,01^\circ$ olarak bildirmişlerdir. Ancak bu karakterlerin bu iki arı ırkı için ayırım güçlerini ve önemlerini net biçimde ortaya koyamamışlardır. Bunun nedeni çalışmada uygulanan istatistik ve değerlendirme yöntemlerinin farklı olmasıdır.

Ayrıca Güler ve Bek (2002) Türkiye'nin farklı bölge arılarının kanat damar açıları üzerine yaptıkları çalışmada Kafkas ırkı ile Trakya Bölgesi arı genotipini temsil eden örneklerde kanat A_4 ve B_4 damar açısı değerlerini sırasıyla $35,35$, $31,01^\circ$ ve $102,36$, $105,25^\circ$ ve III. kubital hücre şeklinin bu iki genotip için önemli bir varyasyon kaynağı olduğunu bildirmişlerdir. Trakya arısının Karniyol ırkı olması durumunda Kafkas ırkı ile ayırım ve sınıflandırılmasını III. kubital hücre yardımıyla yapmanın mümkün olabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada Kafkas ve Karniyol ırkları birlikte değerlendirildiğinde araştırmacıların hipotezlerinin doğru olduğu görülmüştür. Ancak bu çalışmada Trakya Bölgesi Karniyolu ile Almanya'dan getirilen Karniyol örnekleri diskriminant analizde birbirlerinden farklı küme oluşturmuşlar ve çok

düşük düzeyde (% 14.3 ve %12.5) çakışma meydana geldiği saptanmıştır. Bu sonucun ise diskriminant analizin ayırım gücü ve genotiplerin oluştukları bölgelerin ekolojik farklılıklarının bu iki arı genotipinin morfolojik özelliklerine etkilerinin bir sonucu olarak düşünülmüştür. Örnekler birbirleriyle her kadar düşük düzeyde ilişkili bulunmuşlarsa da bu iki arının aynı kaynaktan geldikleri söylenebilir. Çünkü ANOVA'ya göre yapılan değerlendirmede Karniyol ırkı ile Trakya genotiplerinin sadece kanat K_{19} ve kanat uzunlukları arasında istatistiksel farklılık belirlenmiş, diğer 12 morfolojik karakterce birbirlerine benzer bulunmuşlardır. Ruttner (1988) morfolojik olarak Trakya Bölgesi arısını *A m anatoliaca* olarak tanımlamıştır. Ancak gerek morfolojik (Bodenheimer, 1942; Adam, 1983; Güler ve Bek, 2002) ve gerekse mtDNA yönünden (Smith ve ark., 1997; Palmer ve ark., 2000) bu bölge arısının *A m anatoliaca* ile bir ilişkisinin olmadığını ve bu bölge arısının *A m carnica* olduğunu bildirilmiştir. Bize göre Trakya Bölgesi arısı, bölge ekolojisinin farklılığına bağlı oluşum kazanmış *A m carnica* ırkının bir coğrafi ekotipidir.

Daha önce Goetze (1940), DuPraw (1965) ve Ruttner (1988) gibi araştırmacılarca Karniyol ırkı için anahtar niteliğinde kabul edilmiş olan kubital indeks karakteri bu çalışmada üçüncü sırada öncelikli öneme, en düşük uyum (0.53) ve kapa (0.02) değerlerine sahip karakter niteliğinde bulunmuştur. Bu sonucun ise bu iki arı ırkının morfolojik yapılarındaki farklılıkta kubital indeks karakterinden daha önemli karakterlerin oluşundan kaynaklandığı düşünülmüştür.

Çizelge 5. Kafkas ve Karniyol arı ırklarının kanat A_4 ve B_4 damar açısı ile kubital indeks karakterinin ayırım için eşik değer bulma yöntemiyle belirlenen standart norm değerleri

	Kafkas genotipi			Karniyol Genotipi		
	A_4	B_4	CI	A_4	B_4	CI
Kesişim Sınırı	33	104	2.3	32	105	2.4
Alt Hassasiyet Sınırı	29	88	1.5	25	96	1.8
Üst Hassasiyet Sınırı	42	110	2.8	37	122	3.2
F Önem Düzeyi	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Çizelge 6. Kafkas ve Karniyol arı ırklarına ait bilinmeyen kanatların norm değerleri esas alınarak uyum testine göre ayırımlarına ilişkin sonuçlar

	Genotip	Gerçek gözlenen uyum	Önem aralığı (Kappa)	Önem düzeyi
A_4	Kafkas	0.89	0.65	*
	Karniyol	0.89	0.66	*
B_4	Kafkas	0.81	0.48	*
	Karniyol	0.93	0.77	*
Kubital İndeks	Kafkas	0.67	0.21	*
	Karniyol	0.53	0.02	*
Bakarak	Kafkas	0.85	0.53	*
	Karniyol	0.80	0.48	*

Kanat organı üzerinde mevcut morfolojik karakterlerin özellikle kanat damar açılarının arı genotiplerinin ayırımında (Goetze, 1940; DuPraw, 1964; Moritz, 1992; Güler ve ark., 1999) ve özellikle de Kafkas ve Karniyol ırklarının ayırımında önemli olduğu (Ruttner, 1988; Güler ve Bek, 2002) bu çalışmada daha da anlaşılır hale gelmiştir.

Kafkas ve Karniyol ırkları için belirlenen kanat A₄ ve B₄ damar açısı standart norm değerleri yardımıyla bunlara ait örnekleri birbirlerinden güvenilir düzeyde ayırmak ve sınıflandırmak mümkündür. Sonuç olarak arı ırkları için geliştirilecek ayırtıcı karakterler ve bunların standart norm değerleri yardımıyla tanım ve sistematik gruplandırılmaları daha kolay ve pratik hale getirmek mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

- Adam, B. 1983 In search of the best strains of honeybee. Northern Bee Books, West Yorkshire. UK.
- Alpatow, WW. (1929) Biometrical studies on variation and the races of the honeybee *Apis mellifera* L. Quarterly Review of Biology, 4:1-58.
- Beth D S; Trapp, R G. (1994) Basic and Clinical, Biostatistics. Prentice Hall International Inc. USA.
- Bodenheimer, FS. (1942) Studies on the honey bee and beekeeping in Turkey. Merkez Zırai Mücadele Enstitüsü Ankara. Numune Matbaası, İstanbul.
- Cooley, W. W.; Lohnes, R. R., 1971. Multivariate Data Analysis. John Wiley and Sons. Inc. New York. 244-257.
- Dupraw, E.J. (1965) The recognition and handling of honeybee specimens in Non-Linear Taxonomy. *Journal of Apicultural Research* 4 (2): 72-84.
- Gencer, H. V.; FIRATLI, Ç. (1999) Morphological characteristics of the Central Anatolian (*A m anatoliaca*) and Caucasian (*A m caucasica*) honey bees. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 23 (1): 107-113.
- Goetze, G. (1940) The best bee. Methods for selecting bees for (great) length of tongue. *Insects Socioux* 3 (2): 335-346.
- Güler, A.; Kaftanoğlu, O.; Bek, Y.; Yeninar, H. (1999) Discrimination of some Anatolian honeybee (*Apis mellifera*.) races and ecotypes by using morphological characteristics. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 23 (3): 337-343.
- Güler, A., Bek, Y. (2002) Forewing angles of honey bee (*Apis mellifera*) samples from different regions of Turkey. *Journal of Apicultural Research*, 40(1-2): 43-49.
- Kandemir, I.; Kence, A. (1995) Allozyme variation in a Central Anatolian honeybee (*Apis mellifera* L.) population, *Journal of Apidologie* 26: 503-510.
- Kandemir, I.; Kence, M.; Kence, A. (2000) Genetic and morphometric variation in honeybee (*Apis mellifera*) population of Turkey. *Journal of Apidologie* 31(3):343-356.
- Moritz, R. F. A. (1991) The limitations of biometric control on pure race breeding in *Apis mellifera*. *Journal of Apicultural Research* 30 (2): 54-59.
- Palmer, M. R.; Smith, D.R.; Kaftanoğlu, O. (2000) Turkish honeybees: genetic variation and evidence for a fourth lineage of *Apis mellifera* mtDNA. *Journal of Heredity* 91 (1): 42-46.
- Ruttner, F. (1988) Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer, Verlag; Heidelberg, Germany; 284 pp.
- Ruttner, F. (1988b) Breeding Techniques and Selection for Breeding of the Honeybee. The British Isles Bee Breeders Association by arrangement with Ehrenwirth Verlag, Munich. P 152.
- Ruttner, F.; Tassencourt, L.; Louveaux, J. (1978) Biometrical statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifera* L. *Journal of Apidologie* 9 (4): 363-381.
- Sevinç, A.; Kocabaş, S.; Elmacı, C.; Yıldız, M. A. (1995) Enzyme polymorphism in honeybee (*Apis mellifera* L.) from Anatolia. *Turkish Journal of Zoology* 19: 153-156.
- SMith, DR. (1991) Mitochondrial DNA and honeybee biogeography. In: Diversity in the genus *Apis* (Smith DR, ed). Boulder, CO: Westview Press; 131-176.
- Smith, DR.; Slaymaker, A.; Palmer, M.; Kaftanoğlu, O. (1997) Turkish honey bees belong to the east Mediterranean mitochondrial lineage. *Journal of Apidologie* 28: 269-274.
- SPSSx. Inc., (1986) SPSSX User's Guide. 2nd ed. McGraw-Hill. New York, 806 pp.
- Cornuet, JM; Fresnaye, J; Tassencourt, L. (1975) Discrimination et classification de populations d'abeilles a partir de caracteres biometriques. *Journal of Apidologie*, 6:145-187.
- Kauhausenkeller, D; Keller, R. (1994) Morphometrical control of pure race breeding in the honeybee (*Apis mellifera* L.). *Journal of Apidologie* 25(2): 133-143.
- Kauhausenkeller, D; Ruttner, F; Keller, R. (1997) Morphometric studies on the microtaxonomy of the species *Apis mellifera* L. *Journal of Apidologie* 28(5): 295-307.
- Le C T. (2001) Health and Numbers. A problems Based Introduction to Biostatistics. A John Wiley and Sons, Inc. Publication, pp 366. Toronto
- NCSS and PASS, Number Cruncher Statistical Systems. Kaysville, Utah. WWW. NCSS. com.
- Poklukar, J; Kezic, N. (1994) Estimation of heritability of some characteristics of hind legs and wings of honeybee workers (*Apis mellifera carnica* Polm) using the half-sibs method. *Journal of Apidologie* 25: 3-11.
- Rinderer, TE; Bucu, SM; Rubink, WL; Daly, HV; Stelzer, JA; Riggio, RM; Baptista, FC. (1993) Morphometric identification of Africanized and European honey bees using large reference populations. *Journal of Apidologie* 24: 569-58

KAFKAS VE ANADOLU BALARISI (*Apis mellifera* L.) IRKLARI İLE KARŞILIKLI MELEZLERİNİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ *

Ahmet Dodoloğlu¹

Ferat Genç²

Özet: Araştırmada Kafkas (K) ve Anadolu (A) balarısı (*Apis mellifera* L.) irkları ile karşılıklı melezlerinin (K x A, A x K) bazı morfolojik özellikleri incelenmiştir. Her gruptan 15'er koloni olmak üzere toplam 60 adet koloni kullanılmıştır. Her koloniden bir örnek alınmış ve her bir örneğe ait 4'er birey üzerinde 22 adet morfolojik karaktere ilişkin biyometrik ölçümler yapılmıştır.

Dil uzunluğu (DU), ön kanat uzunluğu (ÖKU), ön kanat genişliği (ÖKG), kübital a damar uzunluğu (a), kübital b damar uzunluğu (b), çengel sayısı (ÇS), femur uzunluğu (FU), tibia uzunluğu (TU), metatarsus genişliği (MG), arka bacak uzunluğu (ABU), Kıl uzunluğu (KU), keçe bant genişliği (Ta), parlak zemin genişliği (Tb), üçüncü tergite genişliği (T3G), dördüncü tergite genişliği (T4G), üçüncü sternit genişliği (S3G), mum aynası uzunluğu (MAU), mum aynası genişliği (MAG) ve altıncı sternit genişliği (S6G) bakımından grupların birbirinden farkı önemli iken ($P < 0.01$); metatarsus uzunluğu (MU), mum aynaları arası mesafe (MAAM) ve altıncı sternit uzunluğu (S6U) bakımından gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Balarısı (*Apis mellifera* L.) genotipleri, morfolojik özellikler

Morphological Characteristics of Caucasian and Anatolian Honeybee (*Apis mellifera* L.) Races and Their Crossbreeds

Abstract: This study was conducted to determine some morphological characters of Caucasian (K) and Anatolian (A) honeybee (*Apis mellifera* L.) races and their reciprocal crossbreeds (K x A, A x K). A total of 60 colonies was used in the experiment; 15 colonies at each groups. A total of 22 morphological characters were measured on 4 bees in each sample got every colony.

As a result, the difference of groups in regards to the length of tongue (DU), length of forewing (ÖKU), width of forewing (ÖKG), length of cubital vein a (a), length of cubital vein b (b), number of hamuli (ÇS), length of femur (FU), length of tibia (TU), width of metatarsus (MG), length of hind leg (ABU), the length of hair (KU), width of tomentum (Ta), width of hairless stripe (Tb), width of third tergum (T3G), width of fourth tergum (T4G), width of third sternum (S3G), length of wax mirror (MAU), width of wax mirror (MAG) and width of sixth sternum (S6G) were found significant ($P < 0.01$). However, the difference of groups in regards to length of metatarsus (MU), distance between wax mirrors (MAAM) and length of sixth sternum (S6U) were insignificant.

Key Words: Honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes, morphological characteristics

Giriş

Balarıları (*Apis mellifera* L.) yeryüzünde çok değişik ekolojik koşullara uyum göstermiş olup; morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri bakımından geniş bir varyasyon göstererek birbirinden farklı ırklar ve her ırk içerisinde değişik ekotipler ortaya çıkmıştır (1).

Ülkemizde bazı izole bölgeler hariç, arı popülasyonlarında görülen varyasyon nedeniyle belirgin bir arı ırkından söz etmek oldukça güçtür. Türkiye'de arı popülasyonlarının tanımlanmasına yönelik ilk çalışmalar Buttler-Reepen tarafından Ege ve Marmara Bölgesi arıları üzerinde yapılmış ve bu arıların Kıbrıs arısı (*Apis mellifera cypria*), Suriye arısı (*Apis mellifera syriaca*) ve Yunan arısının (*Apis mellifera cecropia*) melezlerinden meydana geldiği ileri sürülmüştür (2).

Anadolu arısının (*Apis mellifera antoliaca*) bir ırk olduğu tanımlaması yapılmış (3); Anadolu'dan toplanan arı örnekleri üzerinde yaptığı incelemeler sonucunda Bodenheimer (1942) ile benzer sonuçlar elde etmiştir (4).

Ülkemizde gün geçtikçe yaygınlaşan göçer arıcılık Anadolu arı popülasyonundaki genetik varyasyonu

büyük ölçüde değiştirmektedir. Türkiye'deki hakim genotipin, ulaşım imkanlarının çok zor olduğu bölgelerin orjinal arıları dışında, bütün bölgesel ırkların karışımından meydana geldiği belirtilmektedir (5).

Türkiye'de son yıllarda mevcut balarısı popülasyonlarının çeşitli morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri itibarıyla tanımlanmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır (5-13). Fakat arı ıslahına temel oluşturması gereken bu tip çalışmalar programlı bir ıslah çalışması çerçevesinde yürütülememekte dolayısıyla da bu yönde yapılan araştırmalar popülasyonların tanımlanmasından öteye gidememektedirler. Yapılan çalışmalarda saptanan orijinal genotipler göçer arıcılığın etkisiyle zamanla kaybedilmektedirler.

Bu çalışmada Türkiye'nin Kuzey Doğu Anadolu ve kısmen Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen Kafkas ırkı ile Orta Anadolu'da yetiştirilen ve birçok ekotipi olduğu belirtilen Anadolu ırkı arıların saf ve karşılıklı melezlerinin oluşturduğu kolonilerin bazı morfolojik özellikleri incelenmiştir. Böylece söz konusu genotiplerin morfolojik olarak tanımlanması ve bu genotiplerle yapılacak çalışmalara temel oluşturulması hedeflenmiştir.

* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenen VHAG – 1331nolu projenin bir bölümüdür

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Erzurum.

² Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Erzurum.

Materyal ve Metot

Araştırmada Tokat'ın Yozgat'a yakın sınır bölgelerinden satın alınan 40 adet Anadolu (*Apis mellifera anatoliaca*) ve Ardahan yöresinden temin edilen 20 adet Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) ırkı koloni kullanılmıştır. Deneme K, A, K x A ve A x K genotiplerine ait 15'er koloni olmak üzere toplam 60 koloni ile yürütülmüş ve koloniler 1998 yılı yaz döneminde Doolittle yöntemi ile kontrollü olarak yetiştirilip yapay tohumlama uygulanan aynı yaşlı ana arılar ile oluşturulmuştur.

Bütün gruplarda her bir deneme kolonisinin açık yavrulu petekleri üzerinden 50-60 adet işçi arıdan oluşan arı örnekleri alınmıştır (5, 10, 13). Her bir örnekten seçilen 4'er işçi arıda DU, ÖKU, ÖKG, a, b, ÇS, FU, TU, MU, MG, ABU, KU, Ta, Tb, T3G, T4G, S3G, MAU, MAG, MAAM, S6U ve S6G olarak tanımlanan ve diskriminant analizine dahil edilen 22 morfolojik karaktere ilişkin ölçümler yapılmıştır (5, 10, 12, 13, 14).

Elde edilen veriler varyans analizi ile irdelenmiş ve yapılan varyans analizinde gruplar arasında farklılık gösteren ortalamalara ise LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (13, 15).

Bulgular**Dil Uzunluğu**

Dil uzunluğu bakımından K grubu ilk sırayı alırken, K x A grubu ikinci, A x K grubu üçüncü ve A grubu ise son sırada yer almıştır. Grupların ortalama dil uzunlukları yukarıdaki sıraya göre 6.96 ± 0.01 mm, 6.70 ± 0.01 mm, 6.63 ± 0.01 mm ve 6.56 ± 0.01 mm olarak ölçülmüştür. DU bakımından genotipin etkisi önemli çıkmış ($P < 0.01$) ve yapılan çoklu karşılaştırma testinde, bütün grup ortalamalarının önemli derecede birbirinden farklı ($P < 0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kafkas ve Anadolu ırkı ile karşılıklı melezlerinde ölçülen morfolojik karakterlere ait tanımlayıcı değerler.

Özellik	Kafkas n=60	Anadolu n=60	Kafkas X Anadolu n=60	Anadolu X Kafkas N=60
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
DU	$6.96 \pm 0.01A$	$6.56 \pm 0.01 B$	$6.70 \pm 0.01 C$	$6.63 \pm 0.01 D$
ÖKU	$9.30 \pm 0.01A$	$8.97 \pm 0.02C$	$9.12 \pm 0.02B$	$9.06 \pm 0.02D$
ÖKG	$3.17 \pm 0.01B$	$3.23 \pm 0.01A$	$3.19 \pm 0.01B$	$3.19 \pm 0.01B$
A	$0.51 \pm 0.00B$	$0.54 \pm 0.00A$	$0.52 \pm 0.00B$	$0.52 \pm 0.01B$
B	$0.23 \pm 0.00C$	$0.27 \pm 0.00A$	$0.24 \pm 0.00BC$	$0.25 \pm 0.01B$
ÇS	$23.05 \pm 0.12A$	$20.62 \pm 0.14C$	$21.80 \pm 0.22B$	$21.30 \pm 0.17B$
FU	$2.85 \pm 0.01A$	$2.68 \pm 0.01D$	$2.72 \pm 0.01C$	$2.77 \pm 0.01B$
TU	$3.24 \pm 0.01A$	$3.15 \pm 0.01C$	$3.17 \pm 0.01BC$	$3.20 \pm 0.01B$
MU	2.19 ± 0.01	2.17 ± 0.01	2.18 ± 0.01	2.20 ± 0.01
MG	$1.15 \pm 0.01A$	$1.12 \pm 0.01B$	$1.16 \pm 0.01A$	$1.15 \pm 0.01AB$
ABU	$8.28 \pm 0.01A$	$7.10 \pm 0.01D$	$8.10 \pm 0.02C$	$8.16 \pm 0.02B$
KU	$0.33 \pm 0.01A$	$0.26 \pm 0.01C$	$0.30 \pm 0.01B$	$0.29 \pm 0.01B$
Ta	$0.83 \pm 0.01AB$	$0.86 \pm 0.01A$	$0.83 \pm 0.01AB$	$0.81 \pm 0.01B$
Tb	$0.52 \pm 0.01A$	$0.47 \pm 0.01B$	$0.52 \pm 0.01A$	$0.48 \pm 0.01B$
T3G	$2.32 \pm 0.01A$	$2.17 \pm 0.01C$	$2.23 \pm 0.01B$	$2.23 \pm 0.01B$
T4G	$2.20 \pm 0.00A$	$2.07 \pm 0.01C$	$2.13 \pm 0.01B$	$2.12 \pm 0.01B$
S3G	$2.63 \pm 0.01A$	$2.60 \pm 0.01B$	$2.63 \pm 0.01A$	$2.63 \pm 0.01A$
MAU	$1.61 \pm 0.01A$	$1.58 \pm 0.01B$	$1.61 \pm 0.01A$	$1.60 \pm 0.01AB$
MAG	$2.46 \pm 0.01A$	$2.43 \pm 0.01B$	$2.46 \pm 0.01A$	$2.44 \pm 0.01AB$
MAAM	0.23 ± 0.01	0.22 ± 0.01	0.23 ± 0.01	0.23 ± 0.01
S6U	2.56 ± 0.01	2.55 ± 0.01	2.54 ± 0.01	2.56 ± 0.01
S6G	$3.34 \pm 0.01A$	$3.19 \pm 0.01C$	$3.24 \pm 0.01B$	$3.27 \pm 0.01B$

A,B,C,D: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.01$), LSD.

Ön Kanat Boyutları

Varyans analizi sonucunda ÖKU, ÖKG, a ve b bakımından genotip gruplarının birbirinden farklı önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

K, K x A, A x K ve A grupları için ölçülen ortalama ÖKU değerleri sırasıyla 9.30 ± 0.01 mm, 9.12 ± 0.02 mm, 9.06 ± 0.02 mm ve 8.97 ± 0.02 mm; ortalama ÖKG değerleri sırasıyla 3.17 ± 0.01 mm, 3.19 ± 0.01 mm, 3.19 ± 0.01 mm ve 3.23 ± 0.01 mm; ortalama a değerleri sırasıyla 0.51 ± 0.00 mm, 0.52 ± 0.00 mm, 0.52 ± 0.01 mm ve 0.54 ± 0.00 mm; ortalama b değerleri sırasıyla 0.23 ± 0.00 mm, 0.24 ± 0.00 mm, 0.25 ± 0.01 ve 0.27 ± 0.00 mm (Çizelge 1).

Grup ortalamalarına uygulanan çoklu karşılaştırma testinde, ÖKU bakımından bütün grup ortalamaları birbirinden farklı iken ($P<0.01$), ÖKG bakımından A grubuna ait ortalamaların diğer gruplarınkinden farklı önemli ($P<0.01$) çıkmıştır. Kübital a damar uzunluğu açısından K, K x A ve A x K genotiplerine ait ortalamalar arasındaki fark önemsiz; fakat A genotipinin ortalaması diğer gruplara göre önemli ölçüde ($P<0.01$) yüksek bulunmuştur. Kübital b damar uzunluğuna ait ortalamalardan K ile K x A genotipleri ve K x A ile A x K birbirlerinden farksız çıkmış; fakat A genotipi diğerlerinden daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$).

Çengel Sayısı

Yapılan varyans analizi sonucunda genotip grupları çengel sayısı itibarıyla farklı bulunmuştur ($P<0.01$). Çengel sayısı bakımından K grubu 23.05 ± 0.12 adet ile birinci sırada, K x A grubu 21.80 ± 0.22 adet ile ikinci sırada, A x K grubu 21.30 ± 0.17 adet ile üçüncü sırada ve A grubu ise 20.62 ± 0.14 adet ile son sırada yer almıştır (Çizelge 1).

K x A ve A x K gruplarına ait ortalamalar birbirinden farksız çıkarken; bu iki ortalamaların diğer gruplarınkinden farkının önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.01$). Ayrıca K ve A grup ortalamalarının birbirinden farklı da önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Arka Bacak Boyutları

Arka bacak boyutlarına uygulanan varyans analizinde FU, TU, MG ve ABU değerleri genotiplere göre $P<0.05$ önem düzeyinde farklılık göstermiş; fakat MU bakımından genotipler arasındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Araştırmada K, K x A, A x K ve A grupları için ölçülen ortalama femur uzunluğunun sırasıyla 2.85 ± 0.01 mm, 2.72 ± 0.01 mm, 2.77 ± 0.01 mm ve 2.68 ± 0.01 mm; ortalama tibia uzunluğunun sırasıyla 3.24 ± 0.01 mm, 3.17 ± 0.01 mm, 3.20 ± 0.01 mm ve 3.15 ± 0.01 mm; ortalama metatarsus uzunluğunun sırasıyla 2.19 ± 0.01 mm, 2.18 ± 0.01

mm, 2.20 ± 0.01 mm ve 2.17 ± 0.01 mm; ortalama metatarsus genişliğinin sırasıyla 1.15 ± 0.01 mm, 1.16 ± 0.01 mm, 1.15 ± 0.01 mm ve 1.12 ± 0.01 mm; ortalama arka bacak uzunluğunun sırasıyla 8.28 ± 0.01 mm, 8.10 ± 0.02 mm, 8.16 ± 0.02 mm ve 7.10 ± 0.01 mm olduğu bulunmuştur (Çizelge 1).

FU ile ABU'na ilişkin ortalamalara uygulanan LSD çoklu karşılaştırma testinde genotip gruplarının birbirinden farkının önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.01$). Ayrıca A, A x K ve K gruplarına ait ortalama TU değerleri birbirinden farklı bulunmuştur ($P<0.01$). Diğer taraftan K, K x A ve A x K genotiplerinin ortalama MG değerleri eşdeğer büyüklükte; fakat A grubunun ortalama MG değeri K ve K x A gruplarına ait ortalamalardan önemli ölçüde ($P<0.01$) daha düşük çıkmıştır.

Kıl Uzunluğu, Keçe Bant ve Parlak Zemin Genişlikleri

Söz konusu özellikler için elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde genotip grupları birbirinden farklı çıkmıştır ($P<0.01$). Farklı genotipler için yapılan ölçümlere göre K, K x A, A x K ve A gruplarının ortalama KU değerleri sırasıyla 0.33 ± 0.01 mm, 0.30 ± 0.01 mm, 0.29 ± 0.01 mm ve 0.26 ± 0.01 mm; ortalama Ta değerleri sırasıyla 0.83 ± 0.01 mm, 0.83 ± 0.01 mm, 0.81 ± 0.01 mm ve 0.86 ± 0.01 mm; ortalama Tb değerleri sırasıyla 0.52 ± 0.01 mm, 0.52 ± 0.01 mm, 0.48 ± 0.01 mm ve 0.47 ± 0.01 mm olmuştur (Çizelge 1).

Grup ortalamaları LSD çoklu karşılaştırma testi ile irdelenmiş ve KU bakımından melez genotiplerin birbirinden farklı önemsiz çıkmıştır. Ayrıca saf genotiplerin birbirinden ve melez genotiplerden farklı oldukları saptanmıştır ($P<0.01$). Tb bakımından grup ortalamaları benzer değişim göstermişlerdir. Bir başka ifade ile bu özellik için K ile K x A genotiplerinin kendi aralarında ve A x K ile A genotipleri de kendi aralarında eşdeğer oldukları; fakat K ve K x A genotiplerinin diğerlerinden önemli ölçüde farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir ($P<0.01$).

Üçüncü Sternit Genişliği, Mum Aynası Uzunluk ve Genişliği ile Mum Aynaları Arası Mesafe

Elde edilen değerlere uygulanan varyans analizi sonucunda gruplar arasındaki farkın S3G, MAU ve MAG açısından önemli ($P<0.01$) ve MAAM bakımından ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada K, K x A, A x K ve A gruplarında ortalama S3G değerleri sırasıyla 2.63 ± 0.01 mm, 2.63 ± 0.01 mm, 2.63 ± 0.01 mm ve 2.60 ± 0.01 mm; ortalama MAU değerleri sırasıyla 1.61 ± 0.01 mm, 1.61 ± 0.01 mm, 1.60 ± 0.01 mm ve 1.58 ± 0.01 mm, ortalama MAG değerleri sırasıyla 2.46 ± 0.01

mm, 2.46 ± 0.01 mm, 2.44 ± 0.01 mm ve 2.43 ± 0.01 mm ve ortalama MAAM değerleri sırasıyla 0.23 ± 0.01 mm, 0.23 ± 0.01 mm, 0.23 ± 0.01 mm ve 0.22 ± 0.01 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Grup ortalamalarına uygulanan LSD çoklu karşılaştırma testinde S3G bakımından K, K x A ve A x K gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı önemsiz; fakat bu üç genotip ortalamalarının A genotipinkinden önemli ölçüde ($P < 0.01$) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Genotiplerin MAU ve MAG ortalamalarına uygulanan karşılaştırma testinde bu iki karakter bakımından K, K x A ve A x K genotipleri kendi aralarında ve A x K ile A genotipleri de kendi aralarında eşdeğer büyüklükte bulunmuştur.

Altıncı Sternit Uzunluk ve Genişliği

Yapılan varyans analizinde S6U açısından $P < 0.05$ ve S6G açısından ise $P < 0.01$ düzeyinde gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur. K, K x A, A x K ve A grup ortalamaları sırasıyla S6U bakımından 2.56 ± 0.01 mm, 2.54 ± 0.01 mm, 2.56 ± 0.01 mm ve 2.55 ± 0.01 mm; S6G bakımından 3.34 ± 0.01 mm, 3.24 ± 0.01 mm, 3.27 ± 0.01 mm ve 3.19 ± 0.01 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Grup ortalamaları LSD çoklu karşılaştırma testi ile irdelenmiş ve genotiplere ait S6U ortalamalarının birbirinden farkı önemsiz çıkmıştır. Diğer taraftan S6G bakımından K x A ve A x K genotiplerine ait ortalamalar arasındaki fark önemsiz; fakat K ve A genotiplerine ait ortalamaların birbirinden farkı ile bunların diğer iki genotip ortalamalarından farkı önemli ($P < 0.01$) çıkmıştır.

Tartışma

Dil Uzunluğu

Ortalama dil uzunluğu değerleri Kafkas ve Anadolu genotipleri için sırasıyla 6.932 ± 0.019 mm ve 6.564 ± 0.020 mm (16); Fethiye grubu için 6.6645 ± 0.016 mm, Bitlis grubu için 6.6445 ± 0.0122 mm, TKV grubu için 6.6950 ± 0.0146 mm, Ege grubu için 6.6540 ± 0.0119 mm ve Ankara grubu için 6.6725 ± 0.10109 mm (5) olarak bildirilmiş olup, bu çalışmada K ve A için bulunan değerlerin literatür bildirilişleriyle benzerlik içerisinde olduğu görülmektedir.

Denemede K ve A grubu için ölçülen ortalama dil uzunluğu değerleri; Akdeniz Bölgesi'nde Kafkas grubu için 6.657 ± 0.015 mm ve Anadolu grubu için 6.489 ± 0.015 mm (11) ve GAP Bölgesi'nde Kafkas arısı için 6.4953 ± 0.024 mm (10); olarak ölçülen değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonuçları ve literatür bildirilişleri birlikte değerlendirildiğinde Anadolu yarımadasında bulunan balarısı ırklarının dil uzunluğu bakımından

oldukça geniş bir varyasyon gösterdikleri görülmektedir.

Ön Kanat Boyutları

Denemede bütün gruplar için elde edilen ön kanat uzunluğu değerleri, Kafkas ve Orta Anadolu genotipleri ile yapılan bir melezleme çalışmasında (12) Kırşehir grubu için 8.9240 ± 0.0113 mm, Beypazarı-1 grubu için 8.9157 ± 0.0111 mm, Kafkas grubu için 9.2466 ± 0.0104 mm, Beypazarı-2 grubu için 8.9183 ± 0.0100 mm, Çankırı grubu için 8.9086 ± 0.0095 mm ve Eskişehir grubu için 8.9577 ± 0.0104 mm olarak bulunan değerlerle uyuşmaktadır.

Bu çalışmada kullanılan genotipler için bulunan ön kanat uzunluğu değerleri, Anadolu ve Kafkas genotipleri için sırasıyla 9.127 ± 0.017 mm ve 9.306 ± 0.011 mm (11); Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara grubu arılar için sırasıyla 9.0835 ± 0.1449 mm, 9.1300 ± 0.0141 mm, 9.1840 ± 0.0159 mm, 9.1630 ± 0.0129 mm ve 9.1435 ± 0.0149 mm (5) ve Erzurum koşullarında yapılan bir araştırmada (7) Kafkas arısı için 9.078 ± 0.032 mm ve Anadolu arısı için 8.996 ± 0.024 mm olarak bildirilen değerlerle genel bir uyum göstermektedir.

Kafkas ve Anadolu balarısı ile karşılıklı melezleri için bu çalışmada ölçülen ortalama ön kanat genişliği değerlerine karşılık; aynı özellik için Fethiye grubunda 3.1315 ± 0.0073 mm, Bitlis grubunda 3.1365 ± 0.0059 mm, TKV grubunda 3.1775 ± 0.0083 mm, Ege grubunda 3.1195 ± 0.0067 mm ve Ankara grubunda 3.1605 ± 0.0072 mm (5); GAP Bölgesi'nde Kafkas arısı için 3.1266 ± 0.0149 mm (10); Kafkas ve Orta Anadolu genotiplerinin değişik düzeylerdeki melezleri ile yapılan bir araştırmada Kırşehir grubu için 3.0257 ± 0.0051 mm, Beypazarı-1 grubu için 3.0017 ± 0.0060 mm, Beypazarı-2 grubu için 2.9980 ± 0.0064 mm, Çankırı grubu için 3.0071 ± 0.0044 mm, Eskişehir grubu için 3.0189 ± 0.0015 mm ve Kafkas grubu için 3.1270 ± 0.0063 mm (12); Erzurum koşullarında Kafkas ve Anadolu genotiplerinde sırasıyla 3.102 ± 0.016 mm ve 3.072 ± 0.0153 mm (16) ve Akdeniz Bölgesi'nde Kafkas ve Anadolu grupları için sırasıyla 3.226 ± 0.007 mm ve 3.142 ± 0.034 mm (11) değerleri bildirilmiştir.

Kafkas grubu için 0.468 ± 0.008 mm, Anadolu grubu için 0.450 ± 0.007 mm ve Erzurum grubu için 0.463 ± 0.004 mm olarak bildirilen (16) kübital a damar uzunluğuna karşılık bu çalışmada aynı özellik için daha yüksek değerler bulunmuştur.

Deneme gruplarında elde edilen ortalama kübital b damar uzunluğu değerlerine karşılık; Erzurum koşullarında Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı genotipleri ile yapılan bir araştırmada (16) ortalama sırasıyla 0.232 ± 0.007 mm, 0.220 ± 0.006 mm ve 0.212 ± 0.005 mm değerleri; başka bir melezleme çalışmasında ise (12) Kırşehir, Beypazarı-1, Beypazarı-2, Çankırı, Eskişehir ve Kafkas grupları için sırasıyla 0.2329 ± 0.0025 mm, 0.2397 ± 0.0017 mm, 0.2427 ± 0.0021 mm, 0.2343 ± 0.0017 mm, 0.2318 ± 0.0018 mm ve 0.2325 ± 0.0015 mm değerleri bildirilmiştir.

Sözü edilen özellikler için alınan sonuçlar incelendiğinde K genotipinin ÖKU ve A genotipinin ise ÖKG ile kübital a ve b damar uzunluklarının diğer genotiplerinkinden daha büyük olduğu anlaşılmaktadır.

Çengel Sayısı

Bu çalışmada farklı genotipler için elde edilen ortalama çengel sayısı değerlerinin Ardahan İzole Bölgesi'nde Ardahan Arıcılık Üretim İstasyonu grubu için 22.29 ± 0.15 adet, Hanak Gündeş Köyü grubu için 22.01 ± 0.14 adet, Çıldır Övündük Köyü grubu için 21.44 ± 0.14 adet, Posof Merkez grubu için 21.30 ± 0.13 adet, Yurtbekler Köyü grubu için 21.33 ± 0.12 adet, Ardahan İzole Bölge grubu için 21.45 ± 0.13 adet ve Tokat-Almus grubu için 20.93 ± 0.14 adet değerleri (8); Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum genotipleri için bildirilen sırasıyla ortalama 21.68 ± 0.226 adet, 21.94 ± 0.288 adet ve 21.60 ± 0.239 adet değerleri (13); Ardahan İzole Bölge, Karadeniz ve Orta Anadolu balarısı grupları için bulunan sırasıyla ortalama 21.674 ± 0.1343 adet, 21.555 ± 0.1414 adet ve 21.620 ± 0.1404 adet (7) değerleri ile çok fazla bir sapma göstermedikleri anlaşılmaktadır.

Arka Bacak Boyutları

Araştırmada farklı genotipler için ölçülen ortalama FU değerlerine karşılık; aynı özellik bakımından Kafkas grubu için 2.7133 ± 0.0032 mm (12); Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotipleri için sırasıyla 2.602 ± 0.033 mm, 2.644 ± 0.040 mm ve 2.660 ± 0.031 mm (16); Anadolu ve Kafkas genotipleri için sırasıyla 2.756 ± 0.006 mm ve 2.830 ± 0.007 mm (11) değerleri bildirilmiş olup, araştırma sonuçları bazı literatür bildirilişleriyle uyumakta; fakat bazılarında sapma göstermektedir. Araştırmada kullanılan genotiplere ait FU değerlerinin literatürle olan bu ilişkisinin aynı literatürlerdeki TU, MU, MG, ve ABU bulguları için de geçerli olduğu görülmüştür.

Kıl Uzunluğu, Keçe Bant ve Parlak Zemin Genişlikleri

Bu çalışmada K, K x A, A x K ve A genotipleri için elde edilen ortalamalara karşılık; GAP Bölgesi'nde Kafkas ırkında ortalama kıl uzunluğu ve keçe bant genişliği sırasıyla 0.3238 ± 0.0127 mm ve 0.8989 ± 0.0355 mm (10); Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı grupları ile yapılan bir araştırmada (13) grupların ortalama kıl uzunluğu ve keçe bant genişliği, parlak zemin genişliği sırasıyla 0.322 ± 0.008 mm, 0.282 ± 0.007 mm, 0.296 ± 0.008 mm, sırasıyla 0.912 ± 0.011 mm, 0.848 ± 0.010 mm ve 0.880 ± 0.009 mm; 0.492 ± 0.009 , 0.486 ± 0.011 ve 0.478 ± 0.008 ; Anadolu, Kafkas, balarısı gruplarında ortalama kıl uzunluğu sırasıyla 0.276 ± 0.003 mm, 0.327 ± 0.003 mm değerlerini bulmuşlardır (11). Bu sonuçlar, ülkemiz arı popülasyonlarının yöreden yöreye farklı biyometrik özellikler gösterdikleri ve morfometrik olarak zaman içerisinde stabil kalmadıkları anlamına gelmektedir.

Üçüncü Sternit Genişliği, Mum Aynası Uzunluk ve Genişliği ile Mum Aynaları Arası Mesafe

Bu çalışmada farklı gruplar için elde edilen ortalama üçüncü sternit genişliği değerlerine karşılık; Ege Bölgesi arı popülasyonlarında ortalama 2.381 mm (17); GAP Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada Kafkas grubu için 2.688 ± 0.031 mm (10); Kafkas ve Anadolu grupları için sırasıyla 2.951 ± 0.006 mm ve 2.857 ± 0.008 mm (11); Erzurum koşullarında Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotipleri için sırasıyla 2.498 ± 0.015 mm, 2.520 ± 0.018 mm ve 2.508 ± 0.014 mm (18) değerleri bildirilmiştir.

Deneme grupları için belirlenen ortalama mum aynası uzunluğu değerleri; Ege Bölgesi arı popülasyonlarında ortalama 1.402 mm (9); Anadolu grubu için 1.457 ± 0.006 mm, Kafkas grubu için 1.483 ± 0.006 mm, Muğla grubu için 1.450 ± 0.006 mm, Gökçeada grubu için 1.420 ± 0.006 mm, Trakya grubu için 1.434 ± 0.006 mm ve Alata grubu için 1.436 ± 0.007 mm (11); Kafkas grubu için 1.506 ± 0.012 mm, Anadolu grubu için 1.530 ± 0.013 mm ve Erzurum grubu için 1.518 ± 0.014 mm (18) olarak bildirilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Ege Bölgesi arı popülasyonlarında ortalama 2.381 mm (9); Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı grupları ile yapılan bir çalışmada sırasıyla 2.234 ± 0.013 mm, 2.202 ± 0.016 mm ve 2.223 ± 0.013 mm (18) olarak bildirilen mum aynası genişliği değerleri bu çalışmada muamele gruplarında ölçülen mum aynası genişliği değerlerinden daha küçüktür.

Araştırmada K, K x A, A x K ve A grupları için ölçümü yapılan ortalama mum aynaları arası mesafe değerleri; Kafkas, Anadolu ve Erzurum

genotipleri için sırasıyla 0.220 ± 0.006 mm, 0.222 ± 0.006 mm ve 0.238 ± 0.004 mm (18) olarak bildirilen değerlerle uygunluk gösterirken; Ege Bölgesi arıları için ortalama 0.311 mm (9); Akdeniz Bölgesi'nde Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata grupları için sırasıyla 0.281 ± 0.004 mm, 0.307 ± 0.004 mm, 0.298 ± 0.007 mm, 0.345 ± 0.007 mm, 0.284 ± 0.007 mm ve 0.232 ± 0.004 mm (11) olarak belirtilen değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Altıncı Sternit Uzunluk ve Genişliği

Bu çalışmada gruplar için elde edilen altıncı sternit uzunluğu değerlerine karşılık; aynı özellik için Ege Bölgesi arı popülasyonlarında ortalama 2.511 mm (9); GAP Bölgesi'nde Kafkas arısı için 2.671 ± 0.045 mm (10); Kafkas ve Anadolu genotipleri ile yapılan bir çalışmada sırasıyla 2.603 ± 0.008 mm ve 2.538 ± 0.011 mm (11); Erzurum koşullarında Kafkas ve Anadolu genotiplerinde ise 2.588 ± 0.013 mm ve 2.580 ± 0.014 mm (18) değerleri ölçülmüştür.

Ege Bölgesi arılarında ortalama 3.079 mm olarak ölçülen altıncı sternit genişliği (9); ile Kafkas arısı için 3.139 ± 0.034 mm (10); Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla 3.172 ± 0.011 mm, 3.307 ± 0.007 mm, 3.244 ± 0.012 mm, 3.223 ± 0.014 mm, 3.160 ± 0.012 mm ve 3.203 ± 0.013 mm (11) olarak bildirilen değerlere karşılık bu çalışmada aynı özellik için daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Sonuç

Araştırma bulguları literatür bildirişleri ile birlikte değerlendirildiğinde Anadolu'daki balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin incelenen özellikler itibarıyla oldukça geniş bir varyasyon gösterdikleri ve stabil olmadıkları anlaşılmaktadır. Ancak bilinçli ve planlı yürütülecek melezleme çalışmaları ile mevcut genotiplerin istenmeyen özelliklerinin iyileştirilmesinin mümkün olduğu gözükmektedir.

Kaynaklar

- Rutner, F., Biogeography and Taxonomy of Honey Bees, Springer, Verlag, Berlin, (1988). Pp: 293.
- Bodenheimer, F. S., Türkiye'de Balarısı ve Arıcılık Hakkında Etütler (Studies on the Honey Bee and Beekeeping in Turkey), Ankara Merkez Zirai Mücadele Enstitüsü, Numune Matbaası, İstanbul, (1942). Pp: 179.
- Maa, T., An Inquiry in to the Systematics of the Tribus Apidini or Honeybees (Hym.), Treubia, 21, (3): 525-640, (1953).
- Adam, B., In Search of the Best Strains Honey Bee, Northern Bee Books, West Yorkhire, U.K., (1983).
- Fıratlı, Ç., Budak, M. E., Türkiye'de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılar İle Oluşturulan Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması, TÜBİTAK VHAG-795 Nolu Proje Kesin Raporu, Ankara, (1992) pp: 1-117.

Doğaroğlu, M., Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı İrk ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Ana Bilim Dalı, Adana, (1981).

Karacaoğlu, M., Orta Anadolu, Karadeniz Geçit ve Ardahan İzole Bölgeleri Arılarının Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Ana Bilim Dalı, Ankara, (1989).

Karacaoğlu, M.; Fıratlı, Ç., Aradahan İzole Bölge Arılarının Bazı morfolojik Özellikleri, Doğu Anadolu I. Arıcılık Semineri, 3-4 Haziran, Erzurum, (1992) pp: 1-17.

Öztürk, A. İ., Alataş, İ., Settar, A., Boduroğlu, Y., Uyguner, F. B., Bozkurt, M., Ege Bölgesi Arı Popülasyonlarında Bazı Morfolojik Özelliklerin Saptanması, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen- İzmir, (1992) pp: 1-50.

Kaftanoğlu, O., Kumova, U. ve Bek, Y., GAP Bölgesi'nde Çeşitli Balarısı (*Apis mellifera* L.) İrklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki Mevcut Arı İrklarının Islahı Olanakları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi GAP Yayınları No: 74, Adana, (1993) pp: 1-50.

Güler, A., Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) İrk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Adana, (1995).

Gençer, H. V., Orta Anadolu Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Ekotiplerinin ve Bunların Çeşitli Melezlerinin Yapısal ve Davranışsal Özellikleri Üzerinde bir Araştırma, (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Ana Bilim Dalı, Ankara, (1996).

Dülger, C., Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi ve Morfolojik Özellikleri (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Ana Bilim Dalı, Erzurum, (1997).

Ruttner, F., Tassencourt, L. and Louveaux, J., Biometrical-Statistical Analysis of Geographic Variability of *Apis mellifera* L., Apidologie, 9, (4): 363-381, (1978).

Yıldız, N. ve Bircan, H., Araştırma ve Deneme Metodları (II. Baskı), Atatürk Üniversitesi Yayın No: 697, Ziraat Fakültesi No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 57, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri, Erzurum, (1994). Pp: 266.

Genç, F., Dülger, C.; Dodoloğlu, A., ve Kutluca, S., Kafkas, Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (1. Dil uzunluğu ve scutellum rengi ile ön kanat ve arka bacak boyutları), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28, (4): 543-555, (1997a).

Öztürk, A. İ., 1990, Morphometric Analysis of Some Turkish Honeybees (*Apis mellifera* L.) (Master of Philosophy), Univ. of Wales College of Cardiff, U.K., (1990).

Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A., ve Kutluca, S., Kafkas, Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (2. Kıl uzunluğu, keçe bant ve parlak zemin genişlikleri ile tergit, sternit ve mum salgı yüzeyi boyutları), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Erzurum, 28, (5): 683-697, (1997b).

SİVAS İLİNDE TAVUKÇULUĞUN DURUMU

Hasan Eleroğlu¹

Arda Yıldırım¹

Turan Toker²

Özet: Bu çalışma ile Sivas ilindeki tavukçuluğun durumu ve Türkiye genelindeki yeri incelenmiştir. Sivas ili yumurta tavukçuluğu bakımından büyük bir potansiyele sahip değildir. Etçi ve damızlık tavuk yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Bu ilde üretilen piliç eti miktarı Türkiye üretiminin %0.014'ünü; yumurta üretiminin ise %1.07'sini karşılamaktadır. Sivas ilinde mevcut ve ileriye yönelik tavuk ürünleri talebini karşılamak amacıyla tavukçuluk sektörünün geliştirilmesi zorunlu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Sivas, Tavukçuluk, Yumurta, Broiler

The Case of Poultry in Sivas

Abstract: In this study, the case of poultry in both Turkey and specially Sivas city were researched. Sivas hasn't got a large potential with regard to egg poultry. The production of the broiler and breeding chicken were also have been done. The amounts of broiler and egg produced in this city are respectively 0.014 % and %1.07 of total production in Turkey. The improvement of poultry sector is necessary to supply the demand of chicken products in the present and future in Sivas.

Key words: Sivas, Poultry, Egg, Broiler

GİRİŞ

Tavukçuluk, Türkiye'de özellikle son yıllarda her yönüyle çok hızlı bir gelişme göstermiş, üretim açısından resmi plan hedeflerini aşmış ve bazı işletmelerde teknolojinin oldukça ileri düzeyde uygulandığı tarımın en başarılı dallarından birisi haline dönüşmüştür. Ülkemizde önceleri, daha ziyade köy ve aile tavukçuluğu şeklinde yapılan ve temel girdileri ithalata dayalı olan bu sektörün karakteri 1970'li yıllardan itibaren değişmiş, yan endüstrisi gelişmiş ve 1980 yılından itibaren ihracat başlamıştır. Bu gelişmeler ile birlikte, hem tavukçuluk işletmelerinin sayısı ve kapasitesinde, hem de ürünlerinin üretiminde hızlı bir artış olmuştur.

Özellikle piliç eti üretiminde büyük entegrasyonların kurulması ve sözleşmeli üretim modelinin gelişmesi ile birlikte 1990'lı yıllar boyunca yıllık %'10'lara varan bir üretim artışı yaşanmıştır. Sözleşmeli üretim modelinde küçük üretim işletmelerinin tüm gereksinimleri (civciv, yem, altlık, veteriner hekimliği hizmetleri vb.) entegrasyonlar tarafından karşılanmakta ve üretilen piliçlerin kesim ve pazarlama faaliyetleri de aynı entegrasyon tarafından gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2001a). Yumurtacı işletmelerde bu tip üretim modeli yerleşmemiş olmakla beraber bazı bölgelerde kurulmuş olan çeşitli firma ve kooperatifler kanalıyla yumurta üretiminde de hızlı bir gelişme görülmekte ve giderek küçük kapasiteli işletmeler yerlerini daha büyük kapasiteli işletmelere bırakmaktadır. Türkiye'de tavukçuluk tesislerinin gelişmiş ülkelerdeki benzerlerinden daha genç olduğu, tavuk eti üretiminin %80'inin, yumurta üretiminin ise %70'inin modern tesislerde yapıldığı bilinmektedir (Şahan ve ark., 1998).

Yumurta üretim ve pazarlama süreci piliç etinden bazı farklılıklar göstermektedir. Yumurta üretimine yönelik olarak kurulmuş damızlık işletmeler

piyasaya yarka ve yumurtacı civciv vermektedir. Yumurta üretimi yapan işletmeler çeşitli bölgesel örgütlenme modelleri (kooperatif, anonim şirket vb) aracılığıyla pazarlama faaliyetlerini yürütmektedirler (Anonim, 2001a).

Sivas ilinde tavuk ürünleri üretiminin pek yaygın olmadığı tespit edilmiştir. İlde et ve yumurta tavukçuluğu üretiminde faaliyet gösteren işletmeler ve ilin tavukçuluk sektörü içindeki yeri ve öneminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

TÜRKİYEDEKİ GELİŞMELER VE MEVCUT DURUM

Ülkemizde, piliç eti ve yemeklik yumurta üretimi; damızlıkçı kuluçkacı işletmeler tarafından yurtdışından satın alınan ebeveyn (parent stock) hatlarına ait günlük civcivlerin (veya kuluçkalık yumurtaların), büyütülüp çiftleştirildikten sonra kuluçkahanelerde elde edilen civcivlerin bayiler kanalıyla üretici ticari firmalara satışı ile gerçekleştirilmektedir. Büyük ebeveyn (grand parent stock) işletmelerinde ise dışalım, büyük ebeveyn ana ve baba hatları şeklinde yapılmakta ve onlardan ebeveyn elde edilmektedir. Kısaca damızlık materyal konusunda dışa bağımlı bir üretim söz konusudur. Benzer şekilde, ileri teknoloji kullanılarak üretilen çeşitli ürünler (aşı, antibiyotik, biyolojik ve kimyasal etkin maddeler, yem katkı maddeleri, büyütme faktörleri, vb.) ve kümes, kuluçkahane, yem fabrikası ve kesimhane ekipmanları da önemli ölçüde yurtdışından satın alınmaktadır. Yurtdışına bağımlılık bununla kalmamakta, başta mısır ve soya olmak üzere çeşitli yem hammaddeleri de yurt dışından alınmaktadır. Söz konusu bağımlılık ilişkilerine yetişmiş teknik eleman eksikliğinden kaynaklanan ekonomik kayıplar da eklendiğinde, üretim maliyetleri önemli ölçüde artmakta ve bu durum uluslararası rekabet şansının kaybedilmesine yol açmaktadır. Yumurta üretiminde arz-talep

¹ Cumhuriyet Üniversitesi Şarkışla Aşık Veysel Meslek Yüksekokulu, 58400 Şarkışla/ Sivas

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, İSPARTA

dengelesizlikleri nedeni ile yumurta fiyatlarındaki istikrarsızlık, üreticileri çoğu kez maliyetin altında ürün satmak zorunda bırakmakta ve bu durum yumurta üretiminde en önemli darboğazı oluşturmaktadır (Anonim, 2001a).

DİE'nin 2001 yılı verilerine göre piliç eti üretimi, ortalama her yıl %14 büyüyerek 614 bin ton olarak gerçekleşmiş, çıkma yumurta tavuğu etiyle birlikte yıllık üretim yaklaşık 629 bin tona ulaşmıştır. Mevcut piliç eti üretiminin yaklaşık %95'i sözleşmeli üretim modeline göre çalışan entegre şirketlerce yapılmaktadır.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı kayıtlarına göre piliç eti ve yumurta üretimi yapan entegre damızlık işletmelerinin tamamı özel sektör kuruluşu olup; sektörde şimdilik 45 adet etçi ve 12 adet yumurtacı damızlık işletme bulunmaktadır. Piliç eti ve yumurta üretimi yapan toplam 9 987 adet özel işletme mevcut olup bunların 6 785'i (%67.9) piliç eti ve 3 202'si (%32.06) yumurta üretimi yapmaktadır. Yaklaşık 2 milyon kişinin geçimini sağlayan bu sektör, ürettiği gıda maddeleriyle de stratejik öneme sahiptir (BESD-BİR, 2001; Anonim, 2001a).

Yapılan tahminlere göre etlik piliç eti üretimi yıllık %14'lük artışla 2005 yılında 1 000 000 tona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Avrupa Birliği

ülkelerinde 2000 yılında 8 900 000 ton kanatlı eti üretilmiş olup 21.57 kg kanatlı eti tüketimi gerçekleşirken (Durmuş ve Öztürk, 2002); ülkemizde fert başına piliç eti tüketimi 1994 yılından 2000'e kadar %136 artarak 11.68 kg'a ulaşmıştır. Nitekim, Türkiye'de piliç eti tüketimi yetersizdir. Sektörde yapılan üretim iç talebi karşılamaya yöneliktir. Piliç eti ihracatı istenen düzeye ulaşmamış yıllar itibariyle istikrarsız bir durum göstermiştir. 1994 yılında 12228 ton, 1998 yılında 12 481 ton, 2001 yılında ise 24 417 ton ihracat yapmıştır (BESD-BİR, 2003: Tablo 1). Etlik piliç ihracatımız Azerbaycan, Çin Halk Cumhuriyeti, Hong-Kong, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Makedonya ve Özbekistan'a yapılmaktadır.

Tarımsal istatistiklere bakıldığında yumurta üretimimizin 2001 yılı itibariyle 660 940 ton (10.5 milyar adet/yıl) düzeyine ulaştığı bildirilmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde 2000 yılında 5 352 621 ton yumurta üretilmiş olup, kişi başına yılda ortalama 200 adet yumurta tüketimi gerçekleşirken (Durmuş ve Öztürk, 2002); ülkemiz yumurta tüketimi ise 110 adettir. AB ülkelerinde tüketilen yumurta miktarı dikkate alınırsa tüketimin çok düşük olduğu görülmektedir. Yumurta ihracatı da 1998 yılında 615 milyon adetle en yüksek miktarına ulaşmıştır (BESD-BİR, 2003; Tablo 2)

Tablo1: 1990-2001 Yıllarında Kanatlı Eti İhracat Ve İthalatı

YILLAR	İHRACAT		İTHALAT	
	TON	DOLAR/TON	TON	DOLAR/TON
1990	575	1,523.00	203	993.00
1991	278	1,543.00	589	1,026.00
1992	2,115	1,201.00	2,727	725.00
1993	1,014	1,991.00	77	221.00
1994	12,228	1,021.66	1	4,234.88
1995	4,913	1,040.65	38	2,645.52
1996*	9,520	929.55	65	2,464.55
1997*	11,012	948.55	291	1,769.58
1998*	12,481	895.61	31	2,419.11
1999*	9,886	683.59	12	1,568.62
2000*	10,527	571.54	1,446	673.78
2001*	24,417	583.29	211	863.44

*: İhracat rakamlarına 1996 yılından itibaren tavuk ayağı dahildir.

BESD-BİR, 2003

Tablo 2: 1990-2001 Yılları Arasında Yumurta İhracat Ve İthalatı

YILLAR	İHRACAT		İTHALAT	
	BİN ADET	\$/BİN ADET	BİN ADET	\$/BİN ADET
1990	42,403	-	209,230	-
1991	14,934	-	143,000	-
1992	9,086	52.73	16,994	134.06
1993	12,529	103.00	42,074	25.00
1994	452,519	15.71	2,677	196.82
1995	143,173	58.75	38,315	168.06
1996	202,450	97.17	26,047	217.98
1997	475,753	64.69	3,983	298.22
1998	615,933	55.34	5,363	250.03
1999	356,269	45.70	10,265	236.53
2000	57,200	63.45	25,951	115.42
2001	284,788	64.62	6,189	826.23

BESD-BİR, 2003

SİVAS İLİNDE PİLİÇ ETİ VE YUMURTA ÜRETİMİ

Sivas ilinde daha ziyade yumurta tavukçuluğu yapılmaktadır. İlde tavukçuluk konusunda faaliyet gösteren biri 80000 kapasiteli diğeri ise 20000 kapasiteli 2 adet işletme; Şarkışla ilçesinde ise 15000 kapasiteli 1 adet işletme bulunmaktadır. Bunların tamamı yumurta tavukçuluğu yapan işletmelerdir (Okatan, 2003). İlde ticari olarak damızlık ve tavuk eti üretimi yapan işletme mevcut

olmayıp, aile ihtiyacı için üretim yapılmaktadır. Sivas kanatlı hayvan varlığı Türkiye'nin toplam kanatlı hayvan varlığının %0.46 gibi küçük bir oranını oluşturmaktadır. Sivas ilinde 2001 yılı itibarıyla 879 505 adet tavuk mevcut olup, bunun %19.6'si merkez ilçede bulunmaktadır. İlde üretilen 7 055 ton (112 880 000 adet) yumurtanın %27.4'ü merkez ilçede üretilmektedir. (Anonim, 2001b; Tablo 3,4,5).

Tablo 3: Türkiye'de Kanatlı Hayvan Mevcudu

Kanatlı Hayvanlar	Türkiye Sayı (Adet)	Sivas Sayı (Adet)	Ülke Genelindeki Payı %
Tavuk	217 575 192	879 505	0.4
Et Tavuğu	161 899 442	112 200	0.06
Yumurta Tavuğu	55 675 750	767 305	1.38
Hindi	3 254 018	84 550	2.60
Ördek	913 748	33 085	3.62
Kaz	1 397 560	30 875	2.21

(Anonim, 2001b; Anonymous, 2002)

Tablo 4: Türkiye'de Üretilen Kanatlı Ürün Miktarları

Kanatlı Ürünleri	Türkiye Miktar (ton)	Sivas Miktar (ton)	Türkiye Genelindeki Payı %
Beyaz et	629 832	91	0.014
Tavuk eti	614 726	91	0.014
Hindi eti	15 090	-	-
Ördek eti	4	-	-
Kaz eti	12	-	-
Yumurta	660 940	7 055	1.07

Anonim, 2001b

Tablo 5: Sivas İli İlçelerine Göre Kanatlı Hayvan Mevcudu

İLÇELER	TAVUK SAYILARI			Ördek Sayısı (Adet)	Kaz Sayısı (Adet)	Hindi Sayısı (Adet)
	Broiler (Adet)	Yumurtacı (Adet)	Tavuk Yumurta Sayısı			
Merkez	9.000	163.000	30.970.000	2.600	3.100	4150
Akıncılar	100	5.300	763.200	0	0	530
Altınayla	2.450	15.650	2.817.000	0	1.025	3250
Divriği	2.500	19.600	2.720.000	150	1.800	800
Doğanşar	0	2.520	226.800	0	0	0
Gemerek	12.500	5.300	954.000	200	300	1400
Gölova	400	4.200	756.000	350	400	750
Gürün	10.000	35.000	2.975.000	115	75	3500
Hafik	1.000	21.000	2.625.000	600	450	900
İmranlı	2.250	4.350	1.150.000	300	100	600
Kangal	27.000	170.000	11.500.000	15.000	14.000	35000
Koyulhisar	4.000	20.000	2.000.000	400	400	400
Suşehri	1.500	12.000	2.400.000	180	650	1600
Şarkışla	9.400	80.000	19.800.000	650	3.500	5000
Ulaş	6.000	5.000	550.000	300	1.500	3000
Yıldızeli	0	42.000	6.720.000	650	720	4100
Zara	0	125.000	12.500.000	2.000	2.500	10000

Anonim, 2002

SONUÇ

Sivas ilinin tavukçuluk potansiyelini belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda, ilin yumurta tavukçuluğu bakımından zengin bir potansiyele sahip olmadığı, damızlık ve et tavukçuluğunun yapılmadığı anlaşılmıştır. Sivas ilinde mevcut ve ileriye yönelik tavuk ürünleri talebini karşılamak amacıyla tavukçuluk sektörünün geliştirilmesi zorunlu görülmektedir. Türkiye genelinde bu ilimizin, gerek kanatlı eti gerekse yumurta üretimi açısından önemli bir konuma gelebilmesi için bu sektörde ortaya çıkan sorunların çözümü yönünde çalışmalara ağırlık verilmelidir.

İlde yumurta ve et tavukçuluğu ile ilgili başlıca sorunlar ana hatları itibarıyla aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Alt yapı sorunları kapsamında elektrik kesintisinin tavuklarda verim düşüklüğüne ve strese neden olması,
- Yaz aylarında işletmelerin su sorunları,
- Tavukçuluk konusunda uzman veteriner sıkıntısı,
- Tavukçuluk sektörünün bölgede fazla yaygın olmaması nedeniyle kaliteli yem ve yarka sağlanamadığı sorunlar,
- Soğuk hava depoları, kesimhane gibi tesislerin eksikliği,
- Üreticilerin kendi aralarında örgütlenmemiş olmalarıdır.
- Tavukçulukta üretim maliyetini etkileyen önemli faktörlerden biri tavukçuluk işletmelerinin bulunduğu bölgenin ekolojisidir (Akpınar ve ark., 1986). Bir bölgenin iklim şartları, o bölgede kurulacak olan kümeslerin tesis giderlerini etkilediği gibi kümes içi iklim şartlarında da büyük değişikliklere neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak işletmelerin ilk tesis masrafları artmakta ve hayvanların verimleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Bilindiği gibi Sivas'ta karasal iklim görülmektedir. Özellikle kış aylarında aşırı soğuklar hayvansal üretimini olumsuz yönde etkilemekte ve yetiştiricilerin önemli düzeyde ekonomik kayıplarına neden olmaktadır.

ÖNERİLER

- ✓ Sektörün üretici ve firma bazında gelişmesi için entegrasyona giden işletmelerin ve yetiştiricilerin desteklenmesi uygun olacaktır.
- ✓ Ürün maliyetini düşürücü sübvansiyonlar sağlanarak dışsattım özendirilmelidir.
- ✓ Yumurtanın fiyatlandırılmasında yumurta ağırlığının esas alınmasını sağlayacak
- ✓ oluşumlar teşvik edilmelidir.
- ✓ Sektörde üretici örgütlenmesi teşvik edilmelidir.
- ✓ Entegrasyonların teşviki, yem maliyetlerinin düşürülmesi için prim sisteminin uygulanmalı,

yetiştirme, işleme, muhafaza, iç ve dış pazarlama aşamalarında AB normları esas alınmalıdır.

✓ Türkiye'de Kayseri, Çorum ve Afyon'da büyük çapta kooperatifler bulunmaktadır. Bunlara benzer bir kooperatif veya birlik şeklinde bir örgüt kurulmalı; üretim ve pazarlama sorununu üretici ve tüketicinin zarar görmeyeceği şekilde çözmeli; kaliteli civciv ve yem temini hastalıkların kontrolü ve yetiştiricilikte yeni gelişmelerin takibi gibi konularla da ilgilenmelidir.

✓ Damızlıkların %80-85'i dışarıdan temin edilmekte, dolayısıyla masraf artmaktadır. Türkiye'de ebeveyn ve büyük ebeveyn üretici işletmelerinin sayısı artırılmalı, araştırmalara destek verilmeli, özel sektör üretime ve araştırmalara özendirilmelidir.

✓ Gübrelerin kısa zamanda, kümeden uzaklaştırılması sağlanmalı, gübrede kayıplar oluşmadan değerlendirilmesi ve çevre problemleri yaşanmaması için planlı bir şekilde gübre kurutma ve değerlendirme ünitelerinin kurulması çalışmalarına hız verilmelidir.

✓ İç pazardaki fiyat dalgalanmalarını önlemek ve dış pazar istemlerini karşılamak amacıyla modern kesimhaneler ve soğuk hava depoları kurulmalı, soğuk taşıma kapasitesi artırılarak soğuk zincir ağı genişletilmelidir.

✓ Tavukçuluk ürünleriyle dengeli bir beslenme ve tüketimi sağlama amacıyla, sektörün pazar hacmini ve payını arttırabilmek için yapılacak yatırımların iyi planlanması; kanatlı ürünleri toplama, değerlendirme, işleme, depolama, satış koşulları gibi pazarlama hizmetlerinin çağın koşullarına göre iyileştirilmesi gerekmektedir.

✓ Kümeslerin izolasyon ve havalandırma durumları iyileştirilmeli ve yem kaybını azaltabilmek için daha geniş ölçüde otomatik yemlikler kullanılmalıdır.

✓ Tavukçuluk konusu ile ilgili resmi ve özel kuruluşların internet ortamına girmeleri

✓ özendirilmelidir.

✓ Ekonomik yetersizlikler nedeniyle yaşanan beslenme sorununun çözümünde tavuk eti ve yumurta tüketiminin artırılması bir yoldur. Bunun için okullarda ders şeklinde, ya da görsel ve yazılı iletişim araçlarından yararlanılarak halkın bilinçlendirilmesi bir devlet politikası olarak benimsenmelidir.

KAYNAKLAR

Akpınar, C., Akbay, R., Türkoğlu, M., Yeldan, M., Fıratlı, Ç., 1986. Küçük evcil hayvancılığın entansifleşme imkanları ve sorunları. Güneydoğu Anadolu Projesi. Tarımsal Kalkınma Sempozyumu, s:383-404, Ankara.

Anonim, 2001a. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Erişim: <http://ekutup.dpt.gov.tr/hayvanci/oik587.pdf>

Anonim, 2001b. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). DİE Yayın No: 2457, Ankara.

Anonim, 2002. DİE. Ormancılık, Balıkçılık ve Hayvancılık İstatistikleri Şubesi Kayıtları, Ankara.

Anonymous, 2002. FAO, Trade Yearbook, Vol:48, Rome.
Erişim: <http://www.fao.org>

BESD-BİR, 2001. Piliç eti Sektörü S.O.S. Veriyor. Aylık Bülten, Sayı:27. Erişim: <http://www.besd-bir.org>

BESD-BİR, 2003. Piliç eti sektörü nereye gidiyor. Mayıs ayı Web bülteni, sayı:4. Erişim: <http://www.besd-bir.org>

Durmuş, İ., Öztürk, F., 2002. Avrupa Birliği ülkelerinde kanatlı hayvan sektörü. Türk Ziraat Yüksek Mühendisliği Derg. Sayı:337, s: 4-9, Ankara.

Okatan, 2003. Kişisel görüşme. Onarlar Gıda Maddeleri Yem ve Tavukçuluk İth. İhr. A.Ş. Üretim Sorumlusu, Sivas.

Şahan, Ü., İpek, A., Budak, Ş., 1998. Bursa ve Balıkesir illerinde tavukçuluğun durumu ve Türkiye genelindeki yeri. II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Zootekni Bl.s:489-496, Bursa.

AYDIN İLİ ÇİNE İLÇESİNDE KIRMIZI ET TÜKETİM ALIŞKANLIKLARI

Okan Atay¹ Özdal Gökdağ¹ Turgut Aygün² Hasan Ülker²

Özet: Bu çalışmanın başlıca amacı Aydın ili Çine ilçesi kentsel alanında kırmızı et tüketim alışkanlıklarını incelemektir. Anket çalışması 2004 yılı mart ayı içerisinde 175 örnek üzerinde yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, anket çalışmasına katılanların %33.1'inin öncelikli olarak kırmızı eti tercih ettiği ve en çok tercih edilen kırmızı et türünün sırasıyla sığır (% 80.0), koyun (%8.6) ve keçi (%5.7) olduğu anlaşılmıştır. Kırmızı eti öncelikli olarak lezzetli olduğu için tercih edenlerin oranı % 40.0 iken, bunu besleyici olduğu için (%26.3), alışkanlıktan dolayı (%26.3) ve kolay bulunabildiği için (%2.9) biçiminde belirtenler izlemektedir. Kırmızı et tüketen ailelerin %46.9'u kırmızı eti kıyma olarak satın almayı öncelikli olarak tercih ederken bunu porsiyonluk (%36.0), kemikli (%12.6) ve karkas (%4.6) olarak satın alma takip etmektedir. Tüketim şekli olarak %33.1 oranında sebze, %25.7 oranında ızgara, %14.9 oranında haşlama tercih edildiği, %20.6 oranında ise bir tercih ortaya koyulmadığı görülmüştür. Kırmızı eti belli bir kasaptan alanların oranı %63.4 tür. Etin hijyenik koşullarda kesilip yetkili kişilerce denetlendiğini düşünenlerin oranı % 64.0 tür. Kırmızı et tüketen ailelerden %42.9'u koyun eti, %54.9'u ise keçi eti tüketmediklerini belirtmişlerdir. Kırmızı et tüketen ailelerin %63.4'ünün ayda 3 kg' dan az et tükettikleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kırmızı et, tüketim alışkanlıkları, Aydın, Çine.

Consumption Habits of Meat in Çine District of Aydın Province

Abstract: The purpose of this study is to investigate the meat consuming customs in urban area of Çine District of Aydın. A survey has been conducted on 175 samples in March, 2004. 33.1% of the samples preferred meat. The most preferred meat types were beef (80.0%), mutton (8.6%), and goat meat (5.7%), respectively. The reasons for the preference for meat were deliciousness (40%), nutritiveness (26.3%), custom (26.3%), and availability (2.9%). Meat is bought as ground meat (46.9%) preferentially, portion (36.0%), with bone (12.6%) or carcass (4.6%) by its consumers. Consumption habits of meat was found to be with vegetable (33.1%), grilled (25.7%) and boiled (14.9%). 20.6% of the samples did not indicate any preferences for the type of meat consumption choice. 63.4% of the consumers bought their meat from the same salar (butcher or shopping center). The proportion of the consumers who believed that meat are processed in hygienic conditions under the authorized personnel was 64.0%. 42.9% and 54.9% of meat consumers indicated that they do not consume mutton and goat meat, respectively. 63.4% of the meat consumer consume less than 3 kg of meat in a month.

Key words: Meat, Consumption habits, Aydın, Çine.

Giriş

Sağlıklı ve dengeli beslenmenin en önemli koşullarından biri kişi başına tüketilmesi gereken günlük proteinin %40-50' sinin hayvansal kaynaklı proteinlerden karşılanmasıdır (Gökdağ, 1984; Göğüş, 1986). Et önemli bir hayvansal protein kaynağı olup büyüme, gelişme ve fizyolojik fonksiyonların yerine getirilmesinde gerekli olan bir çok bileşeni içeren komple bir gıdadır. Ayrıca lezzetli olması, çok çeşitli biçimlerde tüketilebilmesi ve hazım olma derecesinin yüksek olması gibi özelliklere de sahip olan et, dünyanın hemen her yerinde diğer gıdalara oranla pahalıdır. Bu durum yeterli et tüketimini azaltan önemli bir faktördür.

Özellikle kırmızı et beyaz ete ve balık etine göre daha pahalı bir üründür. Türkiye (7.24 kg/yıl) kişi başına kırmızı et tüketimi açısından ABD (74.6 kg/yıl) ve AB (70.3 kg/yıl) ülkelerine göre oldukça gerilerdedir (FAO, 2003). Kırmızı et tüketimini ekonomik nedenlerin dışında beslenme alışkanlıkları, iklim, gelenekler, dini inançlar ve sağlık sorunları gibi faktörler etkilemektedir. Ülkemizde de kırmızı et tüketiminde bölgelere göre

hatta bölgeler içinde yörelere göre farklılıklar bulunmaktadır.

Hayvansal gıda tüketiminin yapısının araştırılması, hayvansal ürünlere olan tüketici talep eğilimlerinin belirlenmesi, çeşitli ürünlerin rakip ürünlere tercih edilmesinin nedenlerinin araştırılması ve planlamada kullanılmak üzere verilerin elde edilmesi açısından önemlidir (Yıldırım ve Yalçınkaya, 1999). Bu bağlamda, gelir gruplarına göre birey veya hanelerin gıda tüketim yapılarının belirlenmesi, fiyat-talep ve gelir-talep esnekliklerinin hesaplanması, gıda politikalarının oluşturulmasında alternatif fiyat politikalarının refah üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde ve gıda yardım programlarının daha etkin olarak hedef gruplara ulaştırılmasını sağlaması bakımından yararlanılacak önemli bilgilerdir (Şengül, 2002). Fakat, Türkiye'de kentsel ve kırsal kesimde gelir gruplarına göre gıda talebini ve tüketim alışkanlıklarını ayrıntılı olarak inceleyen çalışmalar sınırlı sayıda bulunmaktadır.

Yıldırım ve ark. (1998) tarafından yapılan bir çalışmada, Van İli Merkez ilçede 120 aileden toplanan verilere göre, ailelerin % 49.1'i koyun

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Çine, Aydın

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü. Van

Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları

etini, % 34.22'si sığır etini tercih ederken, %16.7'si özel bir tercihlerinin olmadığını belirtmişlerdir. Adı geçen çalışmada et alım yerlerinin oransal dağılımı, kasaplar % 82.5, süper market %12.5 ve et-balık kurumu %5 olarak bildirilmiştir.

Yıldırım ve Yalçinkaya (1999), Van İli Erciş ilçesinde farklı gelir düzeylerinde 140 aile üzerinde yaptıkları bir anket çalışmasında, gelir düzeyinin artmasıyla tavuk eti tüketiminin de arttığını belirlemişlerdir. Ayrıca incelenen ailelerin tavuk eti satın alırken, öncelikli olarak %37.1'inin tavuğun tazeliğine, %30.1'inin tavuğun kalitesine, %13.6'sının tavuğun markasına, %10'unun tavuğun fiyatına dikkat ettiğini ortaya koymuşlardır.

Yalçinkaya (1999) tarafından Van ili Erciş Merkez ilçesinde 140 aile üzerinde yapılan bir çalışmada, ailelerin hayvansal gıda tüketimlerinin %50.87'sini kırmızı et tüketiminin oluşturduğu belirlenmiştir.

Şengül (2002), Türkiye'de kentsel ve kırsal kesimde gelir gruplarına göre hanelerin gıda taleplerini incelediği çalışmasında orta, yüksek ve en yüksek gelir gruplarındaki hanelerin gıda talep parametrelerinin fiyatlara, gelire ve sosyo-demografik değişkenlere, düşük ve en düşük gelir gruplarındaki hanelerin gıda talep parametrelerinin ise yalnızca fiyatlara ve gelire duyarlı olduğu nu belirlemiştir. Ele alınan çalışmada, Türkiye'de gıda fiyat ve gelir esnekliklerinin hem kentsel ve kırsal yerleşim yerleri arasında hem de gelir gruplarına göre değişmesinin önemli bir sonuç olduğu bildirilmiştir.

Çelik ve Şengül (2001) tarafından Şanlıurfa ili kentsel alanında, tüketicilerin yumurta tüketim düzeyleri ve tüketim alışkanlıklarını ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışmada gelir düzeyi arttıkça yumurta tüketiminin de arttığını saptamışlardır.

Bu çalışmada, Aydın İli Çine İlçesinde kırmızı et tüketim alışkanlıklarının araştırılması ve gelir düzeyinin kırmızı et tüketim alışkanlıklarının üzerine etkilerinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini, Aydın İli Çine İlçesi kentsel alanında yaşayan ve farklı gelir düzeylerine sahip 175 aileden anket yoluyla elde edilen veriler oluşturmuştur. Anket çalışması 2004 yılının Mart ayı içinde yapılmıştır. Çine'nin 6 mahallesi birer tabaka olarak kabul edilmiştir. Bu altı mahallenin hane sayısı, nüfus bilgileri ve sokak sayılarına ilişkin bilgiler edinilmiş ve hane sayısının %3 ünde anket uygulanmasına karar verilmiştir. Yine anket uygulanacak sokaklar ve sokaklardaki haneler şansa bağlı olarak belirlenmiş ve anketler bu hanelerde uygulanmıştır (Hansen ve ark., 1966; Esin, 1975).

Veriler SAS paket programında chi-square analiziyle değerlendirilmiştir (SAS, 1998).

Bulgular

Tüketicilerin bazı özellikleri

İncelenen ailelerdeki aile reislerinin %17.1'i emekli, %24.6'sı esnaf, %20.0'si memur, %10.3'ü işçi, %17.1'i serbest meslek, %12.0'ı çiftçi, %0.6 sı işsiz ve %3.4'ü diğer meslek gruplarındandır. Aile reislerinin % 12'si ek bir iş daha yapmaktadırlar.

Ankete katılanların %7.4'ü okur yazar değil, %4.6 sı okur-yazar, %66.2'ü ilköğretim, %14.9'u lise ve %6.9'u üniversite mezunudur.

İncelenen hanelerin %4.6'sı 1 kişi, %14.9'u 2 kişi, % 76.0'ı 3-5 kişi, %3.4'ü 6-8 kişi ve %1.1'i 8 kişiden oluşmaktadır.

İncelenen 175 ailenin %16.6'sı gelirlerini 300 milyondan az, %38.3'ü 300-5000 milyon arası, %33.7'si 500 milyon-1 milyar arası ve %11.4'ü 1 milyardan fazla olarak belirtmişlerdir. Bu ailelerin toplam örnek içindeki payı Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. İncelenen ailelerin gelir gruplarına göre dağılımı.

Aylık gelir grupları	Aile Sayısı	Toplam Örnek İçindeki Payı (%)
1. Grup (300 milyon TL'dan az)	29	16.6
2. Grup (300-500 milyon TL)	67	38.3
3. Grup (500 milyon-1 milyar TL)	59	33.7
4. Grup (1 milyar TL'dan fazla)	20	11.4
Toplam/ Ortalama	175	100.0

Et tüketim yapısı

İncelenen ailelerin öncelikli olarak tükettikleri et türleri, öncelikli olarak kırmızı eti tüketmemeye nedenleri, öncelikli olarak kırmızı eti tüketme nedenleri, aylık ortalama et tüketimleri ve bir önceki yıla oranla kırmızı et tüketim durumlarına ilişkin oransal dağılımlar Çizelge 2'de görülmektedir.

Tüm gelir gruplarında tavuk etinin birinci sırada, kırmızı etin ikinci sırada ve balık etinin üçüncü sırada tercih edildiği belirlenmiştir. Ortalama olarak tavuk eti %46.3, kırmızı et %33.1 ve balık %14.9 oranında tüketilmektedir.

Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları

Çizelge 2. İncelenen ailelerin kırmızı et tüketim ve tercihlerine ilişkin oransal dağılımlar (%)

Sorular	Seçenekler	Gelir Grupları				Ort. %	P
		I %	II %	III. %	IV. %		
Öncelikli olarak hangi et türünü tüketiyorsunuz?	Balık	10.3	16.4	15.3	15.0	14.9	0.490
	Tavuk	55.2	43.3	45.8	45.0	46.3	
	Kırmızı Et	24.2	40.3	28.7	35.0	33.1	
	Av etleri	0.0	0.0	1.7	0.0	0.6	
	Hepsi	10.3	0.0	8.5	5.0	5.1	
Öncelikli olarak kırmızı eti tercih etmeme nedenleriniz nelerdir?	Pahalı	42.1	25.0	23.3	0.0	24.8	0.218
	Beyaz et	10.5	35.0	56.7	58.3	39.6	
	Kokusu	5.2	0.0	3.3	0.0	1.9	
	Kollestrol	42.2	40.0	16.7	41.7	36.2	
Öncelikli olarak kırmızı eti tercih etme nedenleriniz nelerdir?	Lezzetli	27.6	41.8	44.1	40.8	40.0	0.815
	Besleyici	24.2	25.4	25.4	35.0	26.3	
	Alışkanlık	37.9	28.4	20.3	20.0	26.3	
	Kolay Bul	3.4	1.4	5.1	0.0	2.9	
	Diğer	6.9	3.0	5.1	5.0	4.5	
Aylık ortalama et tüketiminiz ne kadardır?	3 kg <	86.2	89.6	55.9	35.0	63.4	0.003
	3-5 kg	13.8	3.0	39.0	50.0	32.6	
	5 kg >	0.0	7.4	5.1	15.0	4.0	
Bir önceki yıla oranla kırmızı et tüketim durumunuz nedir?	Arttı	0	9.0	8.5	15.0	8.0	0.384
	Azaldı	44.8	44.7	32.2	40.0	40.0	
	Değişmedi	55.2	46.3	59.3	46.0	52.0	

Gelir düzeyi ile öncelikli olarak tüketilen et türü arasındaki ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Ailelerin kırmızı eti öncelikli olarak tercih etmeme nedeni olarak birinci sırada beyaz etin tercih edilmesi, (%40.1) ikinci olarak da kollesterol belirtilmiştir (%36.2). Pahalı seçeneği üçüncü sırada yer almıştır (%22.6). Gelir düzeyi ile öncelikli olarak kırmızı eti tercih etmeme arasındaki ilişki saptanmamıştır (P>0.05)

Aileler kırmızı eti öncelikli olarak lezzetli olması nedeniyle tercih etmektedirler (%40), besleyici olması nedeniyle tercih edenler (%26.3) ve alışkanlık (%26.3) nedeniyle tercih edenlerin oranı eşit çıkmıştır. Gelir düzeyi ile kırmızı eti tercih etme arasında ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Ailelerin aylık ortalama et tüketimleri incelendiğinde 3 kg' dan az et tüketimi, düşük gelir grubundan yüksek gelir grubuna doğru azalmaktadır. 3-5 kg arası et tüketimi ise 2. gelir grubu (300-500 milyon) hariç, gelir düzeyi yükseldikçe artmaktadır. 5 kg' dan fazla et tüketimi oranına bakıldığında ise 3. gelir grubu hariç artmaktadır. Gelir düzeyi ile aylık et tüketimi arasında çok önemli bir ilişki bulunduğu saptanmıştır (P<0.01). Genel ortalamaya bakıldığında ailelerin %63.4 'ü ayda 3 kg' dan daha az, % 32.6 'sı 3-5 kg arasında ve %4' ü ise ayda 5 kg' dan fazla et tüketmektedirler.

Bu çalışmada ailelerin bir önceki yıla göre kırmızı et tüketimindeki değişim de incelenmiştir. Gelir düzeyi yükseldikçe "arttı" seçeneğini işaretleyenlerin oranı yükselmiştir. Tüm gelir gruplarında "değişmedi" seçeneğini işaretleyenlerin oranı daha yüksek çıkmıştır. Gelir düzeyi ile bir

önceki yıla oranla kırmızı et tüketim durumu arasındaki ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Kırmızı Et Satın Alımında Tüketici Davranışları

İncelenen ailelerine kırmızı eti satın alma yerleri, satın alma yerini tercih etme nedenleri, kırmızı eti satın alırken dikkat ettikleri noktalar, kırmızı et satın alma şekilleri ve porsiyonluk et satın alma şekillerine ilişkin oransal dağılımlar Çizelge 3'de görülmektedir.

Ailelerin ortalama % 63.4 'ü belli bir kasaptan, %21.1'i ise kasaplar çarşısından satın aldıklarını belirtmişlerdir. İlk iki gelir grubunda, marketlerden kırmızı et satın alan aile bulunmamaktadır. 3. gelir grubunda bu oran %5.1 ve 4. gelir grubunda %15'e yükselmektedir. Gelir grupları ile etin satın alındığı yer arasında istatistik olarak çok önemli bir ilişki saptanmıştır (P<0.01).

Etin belirtilen yerden alınma nedeni olarak tüm gelir gruplarında güvenli olduğu için seçeneği ortalama % 54.3 ile ilk sırada yer alırken, istediği türde et bulabilme % 24.0 ile ikinci, diğer nedenler %17.7 ile üçüncü ve ucuz olduğu için diyenlerin oranı %4 oranıyla 4. sırada yer almıştır. Gelir gruplarıyla etin satın alınma yerini tercih etme nedeni arasında istatistik olarak önemli bir ilişki saptanmıştır (P<0.05).

Aileler, tüm gelir gruplarında kırmızı et satın alırken birinci sırada öncelikli olarak etin tazeliğine (% 61.1) dikkat etmektedirler. Yağsız olması (%32.6) ve hangi türe ait olduğu da (%5.7) diğer dikkat edilen noktalar dır.

Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları

Çizelge 3. İncelenen ailelerin eti satın alma alışkanlıklarına ilişkin oransal dağılımlar (%).

Sorular	Seçenekler	Gelir Grupları				Ort. %	P
		I %	II %	III. %	IV. %		
Eti nereden satın alıyorsunuz?	Canlı alır keserim	3.4	3.0	1.7	15.0	4.0	0.001
	Kasaplar çarşısından	37.9	31.3	3.4	15.0	21.1	
	Belirli bir kasaptan	48.4	61.2	76.3	55.0	63.4	
	Market	0.0	0.0	5.1	15.0	3.4	
	Fark etmez	10.3	3.0	10.2	0.0	6.3	
	Diğer	0.0	1.5	3.3	0.0	1.8	
Eti satın aldığınız yeri tercih etme nedeniniz nedir?	Ucuz	10.3	4.6	1.7	0.0	4.0	0.049
	Güvenli	58.6	47.8	52.5	75.0	54.3	
	İstediği türden et bulabilme	6.9	32.8	27.2	10.0	24.0	
	Diğer	24.2	14.8	18.6	15.0	17.7	
Kırmızı et satın alırken öncelikli olarak nelere dikkat ediyorsunuz?	Hangi türe ait ol.	3.4	1.5	6.8	20.0	5.7	0.110
	Tazelik	58.6	65.7	55.9	65.0	61.1	
	Yağsız oluşuna	38.0	31.3	37.3	15.0	32.6	
	Ucuzluk	0.0	1.5	0.0	0.0	0.6	
Kırmızı et satın alma şekliniz nedir?	Karkas	0.0	4.5	5.1	10.0	3.4	0.285
	Porsiyonluk	31.0	40.3	28.8	50.0	36.0	
	Kemikli	13.8	16.4	8.5	10.0	12.5	
	Kıyma	55.2	38.8	57.6	30.0	46.9	
Porsiyonluk eti ne şekilde alıyorsunuz?	Bonfile	0.0	3.0	6.8	0.0	3.4	0.537
	Pirzola	3.4	14.9	10.2	10.0	10.9	
	Biftek	3.4	1.5	0.0	0.0	1.1	
	Kuşbaşı	55.2	53.7	57.6	70.0	57.2	
	Diğer	37.9	26.9	25.4	20.0	27.4	

Gelir grupları ile kırmızı et satın alınırken dikkat edilen özellikler arasında istatistik olarak önemli bir ilişki saptanmamıştır (P>0.05)

Ailelerden kırmızı eti öncelikli olarak kıyma olarak tercih edenlerin oranı en yüksektir (%46.9), kıymayı porsiyonluk satın alma şekli takip etmektedir (%36), ardından kemikli (12.5) ve karkas olarak satın alma (%4.6) gelmektedir. Karkas olarak satın alma en düşük gelir grubunda görülmemekte, gelir düzeyi yükseldikçe karkas olarak satın alma oranı artmaktadır. Gelir düzeyi ile kırmızı et satın alma şekli arasında önemli bir ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Bu çalışmada, incelenen ailelerin porsiyonluk et satın alırken öncelikli olarak tercihlerinin ne olduğu sorulmuştur. Ailelerin öncelikli olarak kuşbaşını (%57.2) tercih ettikleri, "diğer" seçeneğinin ikinci sırayı aldığı ortaya çıkmıştır (%27.4). Ankete katılanlar "diğer" seçeneğinden kastettiklerinin kemikli et ve kıyma olduğunu belirtmişlerdir. Bonfile (%3.4) ve bifteğin (%1.1) çok düşük oranda tercih edildiği, pirzolanın (10.9) ise daha yüksek bir oranda tercih edildiği görülmektedir. Gelir düzeyi ile porsiyonluk et satın alma şekli arasında önemli bir ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Kırmızı et tüketim alışkanlıkları

İncelenen ailelerin öncelikli olarak kırmızı et tercihleri, kırmızı et tüketim şekli, kırmızı etten yapılan sucuk, salam, sosis, gibi ürünleri tüketip tüketmedikleri, koyun ve keçi eti tüketip tüketmediklerine ilişkin oransal dağılımlar Çizelge 4'te görülmektedir.

Öncelikli olarak tercih edilen kırmızı et türü olarak tüm gelir gruplarında sığır etinin birinci sırada yer aldığı belirlenmiştir. 1. ve 2. gelir gruplarında koyun eti ikinci sırada, 3. ve 4. gelir gruplarında ise keçi eti ikinci sırada tercih edilmiştir. Sığır, koyun ve keçi etinin etini öncelikli olarak tercih edenlerin ortalama oranı sırasıyla %80, %8.6, %5.7 olarak saptanmıştır. Bir tercih bildirmeyenlerin oranı ise %5.7'dir. Gelir grupları ile kırmızı et tercihleri arasında bir ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Aileler, tüm gelir gruplarında kırmızı et en çok (%33.1) sebzeli olarak diğer bir ifadeyle yemeklere katarak değerlendirilmektedir. Izgara (%25.7) en çok tercih edilen ikinci tüketim şeklidir. Daha sonra sırasıyla, haşlama (%14.9), fırında ve yağda kızartma (%2.9) tercihleri bildirilmiştir. Ankete katılan ailelerin %20.6'sı bir tercih belirtmemişlerdir. Gelir düzeyi ile kırmızı et tüketim şekli arasında istatistik olarak önemli bir ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

İncelenen ailelere kırmızı etten yapılan sucuk, sosis, salam gibi ürünleri tüketip tüketmedikleri sorulmuştur. Ankete katılanların %14.0'ü düzenli olarak tükettiklerini belirtirken, ara sıra tükettiklerini belirtenlerin oranı %61.1 ve tüketmediklerini belirtenlerin oranı ise % 22.9 olarak hesaplanmıştır. Düzenli olarak tükettiklerini belirtenlerin oranı gelir düzeyi yükseldikçe artmaktadır. Ancak, gelir düzeyi ile kırmızı et tüketim şekli arasında önemli bir ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları

Çizelge 4. İncelenen ailelerin kırmızı et tüketim alışkanlıklarına ilişkin oransal dağılımlar (%).

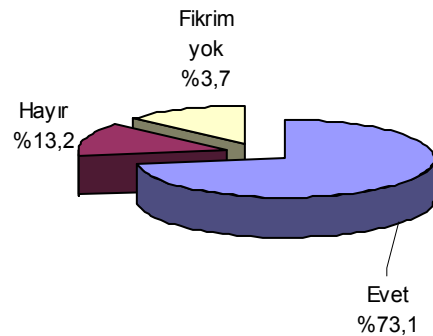
Sorular	Seçenekler	Gelir Grupları				Ort. %	P
		I %	II %	III. %	IV. %		
Öncelikli olarak tercih ettiğiniz kırmızı et hangisidir?	Sığır eti	79.3	85.1	78.0	70.0	80.0	0.142
	Koyun eti	10.3	11.9	5.1	5.0	8.6	
	Keçi eti	3.4	0.0	10.2	15.0	5.7	
	Hepsi	6.9	3.0	6.8	10.0	5.7	
Kırmızı et tüketim şekliniz nasıldır?	Haşlama	24.1	16.4	8.5	15.0	14.9	0.461
	Fırında	3.4	1.5	5.1	0.0	2.9	
	Izgara	13.8	23.9	32.2	30.0	25.7	
	Yağda kızartma	0.0	1.5	3.4	10.0	2.9	
	Sebzeli	41.4	35.8	28.8	25.0	33.1	
	Fark etmez	17.2	20.9	22.0	20.0	20.6	
Kırmızı etten yapılan sucuk, sosis, salam gibi ürünleri tüketiyor musunuz?	Düzenli	6.9	10.4	23.7	25.0	14.0	0.384
	Ara sıra	51.7	67.2	62.7	50.0	61.1	
	Hayır	41.4	22.4	13.6	25.0	22.9	
Koyun eti tüketiyor musunuz?	Evet	72.4	55.2	57.6	40.0	57.1	0.153
	Hayır	27.6	44.8	42.4	60.0	42.9	
Keçi eti tüketiyor musunuz?	Evet	62.1	46.3	40.7	30.0	45.1	0.126
	Hayır	37.9	53.7	59.3	70.0	54.9	

İncelenen ailelere kırmızı etten yapılan sucuk, sosis, salam gibi ürünleri tüketip tüketmedikleri sorulmuştur. Ankete katılanların %14.0'ü düzenli olarak tükettiklerini belirtirken, ara sıra tükettiklerini belirtenlerin oranı %61.1 ve tüketmediklerini belirtenlerin oranı ise % 22.9 olarak hesaplanmıştır. Düzenli olarak tükettiklerini belirtenlerin oranı gelir düzeyi yükseldikçe artmaktadır. Gelir düzeyi ile et ürünlerinin tüketimi arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($P<0.05$).

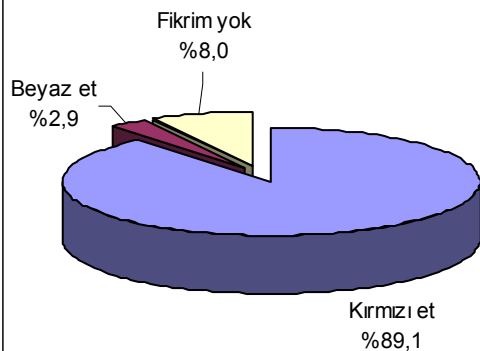
Bu ankette ayrıca, incelenen ailelerin koyun ve keçi eti tüketip tüketmedikleri belirlenmiş Buna göre koyun eti tüketenlerin ortalama oranı %57.1, tüketmeyenlerin oranı %42.9 olarak belirlenmiştir. Koyun eti tüketmeme nedeni olarak, yağlılık %58.7, damak tadına uygun olmaması %38.6 ve alışkanlık olmaması %2.7 oranında etkili olduğu belirlenmiştir. Ailelerin %45.1'inin keçi etini tükettiği, %54.9'unun ise tüketmediği belirlenmiştir. Ailelerin keçi eti tüketmeme nedeni olarak, damak tadına uygun olmadığı (kokusu, ağır olması vb) (%56.25), alışkanlık olmadığı (%16.67), sert olduğu (%5.20) ve rahatsızlık yarattığı (%4.16) şeklindeki seçenekler belirtilmiştir. Ankete katılanların %17.72'si ise bir neden belirtmemiştir. Gelir düzeyi ile koyun ve keçi eti tüketimi arasındaki ilişki istatistik olarak önemli farklılıkların ortaya çıkarmamıştır ($P>0.05$).

Ankete katılanların %73.1'i kırmızı etin dengeli bir beslenme için gerekli olduğunu (Şekil 1), %89.1'i kırmızı etin beyaz etten daha fazla kolesterol içerdiğini (Şekil 2) belirtmişlerdir. Satın alınan etin hijyenik koşullarda kesildiğini düşünenlerin oranı ise %64'tür (Şekil 3). Kurbanlık tercihleri ve kurbanlık satın alma yerleri Şekil 4 ve Şekil 5 'de gösterilmiştir.

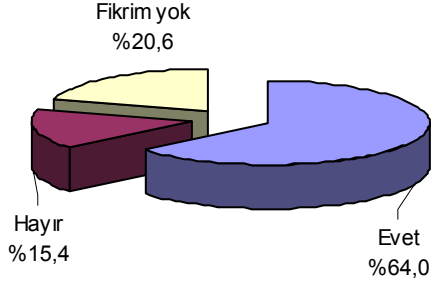
Şekil 1. Size göre kırmızı et dengeli bir beslenme için gerekli midir?



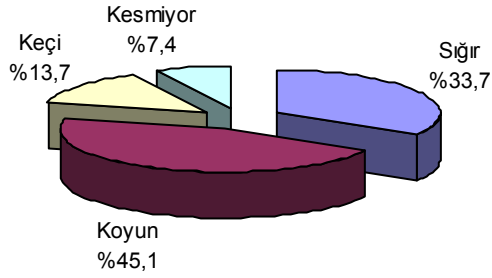
Şekil 2. Size göre kolesterol kırmızı ette mi beyaz ette mi daha fazladır?



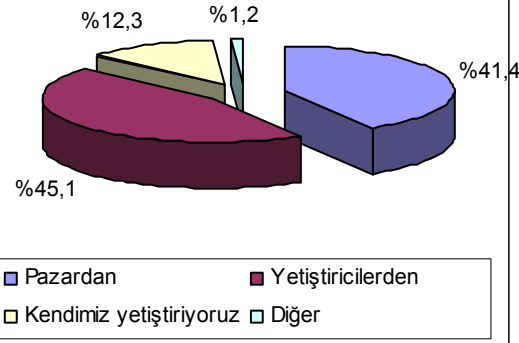
Şekil 3. Satın aldığınız etin hijyenik koşullarda kesilip, yetkili kişilerce denetlendiğine inanıyor musunuz?



Şekil 4. Kurbanlık olarak hangi hayvanı tercih ediyorsunuz?



Şekil 5. Kurbanlık hayvanınızı nereden satın alıyorsunuz?



Tartışma ve Sonuç

Çalışma kapsamında incelenen ailelerin öncelikli et tercihlerinin tavuk eti (%46.3) olduğu belirlenmiştir. Bunu kırmızı et (%33.1) ve balık (%14.9) takip etmektedir. Van İli Merkez ilçede yapılan bir çalışmada ise öncelikli tercihin kırmızı et (%38.3) olduğu ortaya koyulmuştur (Aygün ve ark.,2004). Kırmızı etin, öncelikli olarak tercih edilmeme nedenleri olarak, tavuk etinin daha çok sevilmesi, kolesterol oranının yüksek olması ve pahalı olması gösterilmiştir. Ankete katılanlar "size göre kırmızı ette mi, beyaz ette mi kolesterol daha yüksektir" sorusuna %89 oranında kırmızı et" cevabını vermişlerdir (Şekil 2). "Kırmızı et dengeli bir beslenme için gerekli midir?" sorusuna ise %73 oranında evet cevabı verilmiştir (Şekil 1). Ankete katılanlarda belli bir yaşın üstünde kırmızı etin azaltılması fakat çocuklar ve gençlerin kırmızı etini yeterince tüketmesi gerektiği düşüncesinin yaygın bir görüş olduğu belirlenmiştir.

Kırmızı etin öncelikli olarak tercih edilme nedenleri sırasıyla lezzetli olması (%40), besleyici olması (%26.3) ve alışkanlık (%26.3) olarak belirlenmiştir.

Ailelerin %4'ü ayda 5 kg'dan fazla kırmızı et tüketirken, %96'sı 5 kg'dan ve %63.4'ü 3 kg'dan az et tüketmektedirler. Aygün ve ark. (2004) tarafından Van İli Merkez İlçede yapılan çalışmada 4 kg ve üstünde kırmızı et tüketenlerin oranı %62.3 olarak belirlenmiştir. Çine ilçesinde yaşlı nüfusun oranının yüksek olması, zeytin yağı kullanımının çok yaygın olması, sebze ve ota dayalı beslenme alışkanlığı, iklimin çok sıcak olması gibi faktörlerin kırmızı etin tercih edilmesi ve tüketilen miktarı üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Ailelerin büyük çoğunluğu eti kasaplardan (%84.5) alma eğilimindedir. Gelir düzeyi yükseldikçe süper marketlere yönelim artmaktadır. Et satın alma yerinin tercihinde güvenli olması (%54.3) en çok dikkat edilen noktadır. Ankete katılanların %64'ü satın aldıkları etin hijyenik koşullarda kesilip yetkili kişilerce denetlendiğine inanmaktadırlar (Şekil 3). Yıldırım ve ark. (1998), Van merkezde ailelerin %82.5'nin kasaplardan kırmızı et satın aldığını ancak ortalama gelirin artmasıyla birlikte süper marketlere doğru bir eğilimin ortaya çıktığını bildirmiştir. Aygün ve ark. (2004) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise Van merkezde kırmızı etin süper marketlerden satın alma oranı %47.8'e yükselirken kasaplardan alanların oranının %40.5'e gerilediği belirlenmiştir. Değerlendirmelerde, kent merkezleri ile ilçe merkezlerinin sosyal yapı ve alışveriş olanakları, ilçelerde esnaf-tüketici ilişkisinin boyutu ve süper marketlerin yaygınlığına ilişkin farklılıklar dikkate alınmalıdır. Ailelerin kırmızı etini daha çok kıyma olarak satın almayı tercih ettikleri (%45.9) belirlenmiştir. Kıymayı, porsiyonluk takip etmektedir. Porsiyonluk tercihlerinde ise kuşbaşı ilk sırayı almaktadır. Etin satın alma şekilleri arasında gelir grupları arasında

Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları

istatistiki olarak bir fark gözlenmediği ortaya konmuştur. Kırmızı et satın alınırken en çok dikkat edilen noktalar etin tazeliği ve yağsız oluşu olarak belirtilmiştir.

Ankete katılanların öncelikli kırmızı et tercihlerinin sığır eti olduğu (%80), koyun ve keçi etinin sığır etine göre çok daha az tercih edildiği araştırmanın bir diğer bulgusudur. "Koyun ve keçi eti tüketiyor musunuz?" sorusuna "evet" cevabını verenlerin oranı sırasıyla %57.1 ve %42.9 dur. Koyun eti tüketmeme nedeni olarak yağlılık %58.7, damak tadına uygun olmaması %38.6 ve alışkanlık olmaması %2.7 oranında etkili olurken, keçi eti tüketmeme nedeni olarak, damak tadına uygun olmaması (koku, ağır olması vb) %56.25, alışkanlık olmadığı için %16.67, sert olduğu için %5.20, dokunduğu için %4.16 oranında etkili olmuştur. Ankete katılanların %17.72 keçi eti tüketmeme nedenlerini belirtmemiştir. İstatistiki olarak anlamlı bir ilişki olmamasına rağmen gelir grubu düşük olan ailelerde keçi ve koyun eti tüketiminin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Aileler kırmızı eti öncelikli olarak sebze olarak tüketmeyi tercih ederlerken ızgara ikinci, haşlama ise üçüncü sırada tercih edilmektedir. Ailelerin çoğunun kırmızı etten yapılan et ürünlerini düzenli olarak tüketmedikleri belirlenmiştir (%61.1), düzenli olarak tüketenlerin ve hiç tüketmeyenlerin oranı sırasıyla %14.0 ve %22.9 olarak belirlenmiştir. Kırmızı etin tüketim şekli ve et ürünlerinin tüketimi bakımından sonuçlar Aygün ve ark. (2004) yaptığı çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ailelerin %52'sinin bir önceki yıla oranla kırmızı et tüketimlerinin değişmediği, %40'ının azaldığı ve %8'inin arttığı bu çalışmanın başka bir sonucudur.

Gelir düzeyi ile hayvansal ürünlerin satın alınma miktarları arasında çok önemli bir ilişki olduğu çalışmalarda vurgulanmaktadır (Yıldırım, 1998; Yalçınkaya, 1999; Çelik ve Şengül, 2001; Şengül, 2002, Aygün ve ark. 2004). Fakat bu çalışmada ortaya çıkan bir sonuçta gelir düzeyi ile satın alınan et miktarı arasında istatistiki olarak çok önemli bir ilişki olmasına rağmen etin satın alınma şekli, tercih edilen et türü, etin tüketilme şekli ile gelir grupları arasında bir ilişki belirlenmemiştir. Kırmızı et tüketim miktarı gelir yükseldikçe artsa da tüketim şekli ve alışkanlıkları benzer özellikler göstermektedir.

Kurban bayramı kırmızı et tüketiminin önemli ölçüde arttığı bir dönemdir. Bu dönemin et tüketim ortalamasının yükselmesinde etkisi vardır. Bu anlamda ankete katılanlara kurban bayramında hangi hayvanı kurbanlık olarak tercih ettikleri sorulmuş ve %45.2'si koyunu, %33.7'si sığır, %13.7'si keçiyi tercih ettiklerini, %7.4'ü hiç kurban kesmediklerini belirtmişlerdir. Aileler kurbanlık hayvanlarını çoğunlukla direk yetiştiricilerden (%45.1) ve hayvan pazarından (%41.4) satın

almayı tercih ederken, kurbanlık hayvanını kendisi yetiştiren ailelerin oranı %12.3 olarak belirlenmiştir.

Çine, Aydın yöresinde hayvansal üretimin en yoğun yapıldığı yerlerden birisidir. Süt sığırcılığı ve besi sığırcılığı yaygın bir şekilde yapılırken, koyun ve keçi yetiştiriciliği azalma eğiliminde olsa da varlığını sürdürmektedir. Çine hayvan pazarı yöresinin en önemli pazarlarından birisidir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre bu yoğun hayvansal üretim Çine'de halkın kırmızı et tüketimine yansımamıştır. Daha önce de değinildiği üzere iklim, zeytinyağının yaygın kullanımı ve sebze dayalı beslenme alışkanlıkları yanında tavuk ve yumurta gibi diğer hayvansal protein kaynaklarının daha çok tercih edilmesi kırmızı ete olan talebi düşürmektedir.

Kaynaklar

Aygün, T., Karakuş, F., Yılmaz, A., Ülker, H. 2004. Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Alışkanlığı. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1-4 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak., Isparta (Basımda).

Çelik, Y., Şengül, T., 2001. Şanlıurfa İli Kentsel Alanında Tüketicilerin Yumurta Tüketim Düzeyleri ve Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi. Hayvansal Üretim. 42(2)53-62.

Esin, A., 1975. Örnekleme Metotları ve Bir Uygulama. Ankara İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayın no: 97. Ankara.

Gökalp, H.Y., 1986. Et Bilimi. Ders Notu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Erzurum,

Göğüş, A. K., 1986. Et Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları:991, Ankara, 243 s.

Hansen, .H., Hurwitz, W.N. and Madow W.G. 1966. Sample Survey Methods and Theory. Volume I; Methods and Applications. John Wiley & Sons, Inc. Seventh Edition. New York, USA, 638 p

SAS, 1998. PC SAS user's Guide. Statistics SAS Inst. Carry. N.C. USA.

Şengül, S., 2002. Türkiye'de Kentsel Ve Kırsal Kesimde Gelir Gruplarına Göre Gıda Talebi. Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Cilt XXI, Sayı 1, s. 257-282. Bursa.

Yıldırım, İ., Acar, İ., Uluat, Ş., 1998. Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Yapısı. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül, s. 1636-1644, Erzurum

Yıldırım, İ., Yalçınkaya, O., 1999. Tavuk eti tüketim yapısı: Van İli Erciş Örneği, Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, Bildiriler, 417-421, 21-24 Eylül, İzmir.

Yalçınkaya, O., 1999. Van İli Erciş İlçesinde Hayvansal Gıda Tüketim Yapısı. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı.

<http://www.fao.org>

VAN İLİ KOYUN VE KEÇİ YETİŞTİRİCİLİĞİNİN YAPISI VE GELİŞTİRME YOLLARI

Kadir Kırk¹

Özet. Bu çalışma, Van İli sınırları içindeki 10 ilçeden toplam 115 yetiştiriciye hayvansal üretim anketi uygulanarak yapılmıştır. İlçe ve köylerin nüfus varlıkları dikkate alındığında, her köyde ortalama 129 aile ve her ailede ise ortalama 8.4 kişi olmak üzere toplam 1086.4 kişi olduğu ve kullanılan arazi varlığının %71.0 'nin mera arazisi olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı köylerin hayvan varlıklarına göre tür bazında hayvan kompozisyonları incelendiğinde; her köyde ortalama, 3320 baş (% 88.98) koyun, 411 baş (%11.01) keçi olmak üzere toplam 3731 baş küçükbaş hayvan yetiştirildiği belirlenmiştir. Buna göre mevcut potansiyel içinde, en yoğun hayvansal üretim şeklinin koyun yetiştiriciliği olduğu ortaya çıkmıştır. Yetiştiricilerin sahip oldukları arazilerin coğrafik ve ekolojik koşulları, nüfus yapısı, yetiştirdikleri hayvan varlıkları dikkate alındığında, en ekonomik hayvansal üretim modelinin %88.98 oranında meraya dayalı koyun yetiştiriciliği olduğu, eğimin dik olduğu bölgelerde ise %11.012 oranında meraya dayalı keçi yetiştiriciliğinin yapılabileceği belirlenmiştir. Ancak, yetiştiricilerin ellerinde bulunan koyun ve keçi ırklarının verim düzeyleri (40-65 kg süt/Laktasyon/baş) olup, bu değerler hayvansal üretim ile geçimlerini sağlamaya çalışan yetiştiricilerin, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğini gün geçtikçe bırakmalarına neden olmaktadır. Bu amaçla, bölge hayvan yetiştiricileri koşullarında küçükbaş hayvan yetiştiriciliği içinde koyun yetiştiriciliğinin etkinliğinin ve birim koyun başına verimin etkinliğinin artırılması için, koyun sürülerinde İvesi ırkının kan derecesinin, keçi sürülerinde ise Kilis ırkının kan derecesinin saha koşullarında artırılması gerekmektedir. Bu amaçla yetiştiricilerin ellerinde bulunan koyun ve keçi sürülerinde, yapılacak yetiştirme organizasyonları ile saha koşullarında damızlık değeri yüksek İvesi ve Kilis spermasının yapay tohumlama ile kullanılması etkin hale getirilebilir.

Anahtar kelimeler : Van İli, koyun yetiştiriciliği, keçi yetiştiriciliği, laktasyon verimi

The Structure and Improvement of Sheep and Goat Production in Van Province

Abstract: This study was carried out on the 115 producers from 10 counties of Van Province. The demographic data indicated that the villages incorporated in the study had a mean of 129 families, 8.4 members/family and a mean total population of 1086.4 individuals. 71.0 % of the land used was found to be grazing land (ranges and pastures). The total livestock number of all ages and sexes was found to be 3731 and the composition was as follows: 3320 sheep (88.98%); 411 goats (11.01%). Sheep was found to be the most populous species. The geographic and ecological characteristics of the land owned, the numbers of animal species possessed and the family size indicate that the most economical livestock production is extensive sheep production consisting 88.98 % of the total. In areas where the land is mountainous and rugged goat production was seen to dominate. The milk production levels of the sheep and goat breeds owned by the producers was seen to have a range between 40 and 65 kg/lactation which forces a number of producers to abandon sheep and goat production gradually. As a solution, Awassi crossbreeding in the sheep flocks and crossing with Kilis breed in the goat flocks is required in order to increase productivity of the existing sheep and goats. For this purpose the use of semen from Awassi rams and Kilis bucks of high breeding value may be extensively used under producers' conditions via organisations to be established for this objective.

Key Words: Van province; sheep production; goat production; lactation yields

Giriş

Van ili coğrafik ve ekolojik yapısı dolayısı ile, küçükbaş hayvancılığın aktivite merkezi konumundadır. İl merkez ilçe ve köyleri ile birlikte, Edremit, Gürpınar, Gevaş, Başkale, Bahçesaray, Saray, Özalp, Muradiye, Erciş ve Çaldıran ilçelerinde bulunan yetiştiricilerin, en önemli geçim kaynakları ekstansif koşullarda küçükbaş hayvan yetiştiriciliğidir. Buna rağmen yetiştiricilerin ellerinde bulunan koyun ve keçi ırklarının yerli ırk olmaları ve bakım ve besleme koşullarının genotipin optimum sınırlarının altında olması dolayısı ile, birim küçükbaş hayvan ve toplam hayvansal gelirler içindeki küçükbaş hayvancılık gelirleri oldukça düşük düzeydedir. Bu durum bölge küçükbaş

hayvan yetiştiriciliğinin, geleneksel küçükbaş hayvancılığı halinde geçmişten günümüze ve hatta geleceğe devamı kaçınılmaz olacaktır. Bu durum bölge küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin geliştirilmesinden ziyade her geçen gün gerilemesine hız kazandıracaktır. Ekstansif küçükbaş hayvan yetiştirme sistemi etkin olmasına rağmen, yetiştiricilerin elinde bulunan Norduz koyunu ve keçisi yüksek süt ve döl verim özellikleri ile Karakaş koyunu ise bölge koşullarında büyüme performansı ve besi özelliklerinin yüksekliği bakımından kültür ırkları kadar olmasalar bile, bölgede bulunan yerli koyun ve keçi ırklarından belirgin bir şekilde farklılık göstermektedirler (Aygün ve Bingöl, 1999; Bingöl, 1998; Kaymakçı ve

¹ Yrd.Doç.Dr., YYÜ Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Van

ark., 1987; Kaymakçı ve Sönmez, 1989). Bu nedenle, Van ili yetiştirici koşullarında bulunan koyun ve keçi ırklarının mevcut koşullarda temel verim özellikleri belirlenerek, et, süt, döl verimi ve büyüme-gelişme ve besi performansı gibi yetiştiricilerin gelir düzeylerini doğrudan etkileyen temel verimler bakımından populasyon ortalamasının üzerinde değerlere sahip olan ırk ve varyetelerin morfolojik ve fizyolojik vücut özellikleri belirlenmelidir(Sönmez, 1955; Gürsoy, 1980; Kırk, 2002; Miller and Martin, 1993; Portolano ve ark., 2001)

Bölge koşullarında, et, süt, döl verimi ve büyüme-gelişme ve besi performansı gibi özellikler bakımından yüksek varyasyona sahip olan populasyonların, yetiştirici koşullarında ıslahı amacıyla, pratik metodlar geliştirilerek yetiştiricinin kullanımına sunulmalıdır (Akman ve ark., 2001; Aritürk ve ark., 1980; Eliçin ve ark.,1976; Gürsoy ve ark., 2001; Gürsoy ve ark., 2003; Karaca ve ark., 1996b; Özcan ve ark., 1988). Bununla birlikte yetiştirici koşullarında bulunan koyun ve keçi sürülerinin, genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak, var olan veya yetiştirme sistemlerine bağlı olarak gelecekte ortaya çıkabilecek birim hayvan başına verimlerini olumsuz etkileyecek faktörlerin önceden belirlenerek, yetiştirici bazında önlemler alınmalıdır. Küçükbaş hayvanlardan elde edilen tüm verimleri doğrudan etkileyen, döl verimi, lokal ve zoonotik hastalıkların etkinliği, yetiştirme sistemi ve bakım ve beslemenin olumsuz etkilerinin kaynağı belirlenerek populasyon ve bölge bazında çözüm yoluna gidilmelidir(Kırk, 1994; Kırk, 2001; Taşkın, 1995). Örneğin; doğal koç ve teke katımında, aşımında kullanılan dişi ve erkek materyal, üreme özelliklerine ilişkin herhangi bir testten geçirilmeden, reforme oluncaya kadar kullanılmaktadırlar. Damızlıkların seçiminde ise bilimsel dayanaklardan daha çok, geleneksel damızlık seçim kriterleri olan, vücut rengi, boynuz yapısı, kuyruk şekli vb. gibi kalitatif özellikler ön planda tutularak, buldukları sürülerin içindeki erkek ve dişiler tercih edilmektedir. Bu durum ilerleyen yıllarda, yetiştirici elinde bulunan, küçükbaş hayvan sürülerinde, istenmeyen genlerin bir araya gelmesi ile birim hayvan başına verimi düşürmektedir (Casey ve ark., 1988). Bunun tüm bölge küçükbaş hayvan sürülerinde uygulandığı düşünülürse, işte günümüz küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin toplam tarımsal üretim içindeki yeri ve küçükbaş hayvan üretiminden elde ettikleri gelir düzeyi oransal olarak her yıl gerileyecektir. Bu nedenle, bölge küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin çoğunluğu, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğini bırakarak, alternatif geçim kaynaklarını değerlendirmektedirler. Bu çalışmanın amacı; yukarıda ifade edilen nedenlerden dolayı, Van İli Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğini bölgenin coğrafik, ekolojik, sosyal, kültürel ve ekonomik yönleri ile inceleyerek, tesbit edilen problemlere yönelik geliştirme yollarını belirlemek ve elde edilen

sonuçları kamu ve özel kesimin dikkatine sunmaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, Van İline bağlı 10 ilçe ve her ilçeden tesadüfi olarak seçilen ortalama 10-12 köyde bulunan küçükbaş hayvan yetiştiricilerine uygulanan toplam 115 ankete ait, nüfus yapısı, arazi varlığı, koyun ve keçi varlığı, üretim miktarları ve yetiştirme sistemlerine ilişkin veriler kullanılmıştır.

Yöntem

Çalışma süresince toplam 10 ilçe ve her ilçeden tesadüfi olarak seçilen 10-12 adet yetiştiriciye, küçükbaş hayvansal üretim anketleri uygulanmıştır. Bu anketlerden elde edilen veriler analiz edilerek, Van İli küçükbaş hayvan yetiştiricilerine ait, nüfus yapısı, arazi varlığı, koyun varlığı, keçi varlığı ve üretim miktarlarına ilişkin veriler değerlendirilmiştir.

Bulgular

Nüfus Yapısı

Hayvansal üretim faaliyetleri içinde yetiştirme sistemlerine bağlı olarak, diğerlerine oranla en fazla işgücü, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır. Türkiye de ve Özellikle Van İli'nde bulunan küçükbaş hayvan yetiştiriciliği; ekstansif koşullarda ve mer'a ya bağlı olarak yayla veya göçer hayvancılığı şeklinde yapılmaktadır. Bu nedenle, üretimin her aşamasında aile nüfus sayısı etkin rol oynamaktadır. Buna bağlı olarak küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde, yetiştirilen toplam küçükbaş hayvan sayısı ile nüfus sayısı arasında yakın ilişki olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 1). Buna göre anket yapılan ilçe ve köylerin nüfus yapıları incelendiğinde, her ilçede ortalama 12 köy'e ait veriler kullanılarak, her köyde ortalama 129 aile, ve her ailede ise ortalama 8.4 kişi kişiyi üzere, her köyde ortalama 1086.4 kişinin yaşadığı belirlenmiştir.

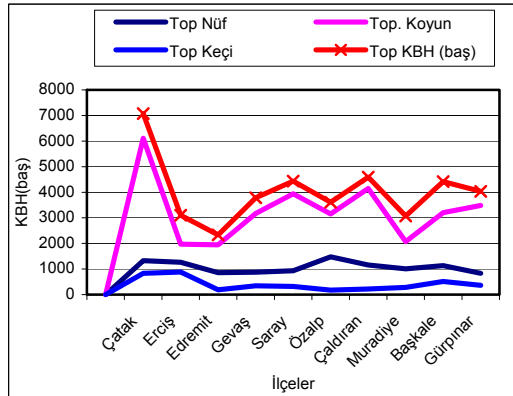
Çizelge 1. İlçelere göre nüfus yapısı ve dağılımı

İlçeler	Köy Say (adet)	Ort. Aile Say (adet)	Ort.Aile Birey Say. (kişi)	Ort. Köy Nüf. (kişi)
Çatak	9	131.5	10.1	1328
Erciş	7	145.7	8.7	1266
Edremit	9	117,3	7,3	859
Gevaş	10	136	6,4	877
Saray	14	101,9	9,1	932
Özalp	13	133	11,1	1475
Çaldıran	10	134,7	8,6	1159
Muradiye	14	127,4	7,9	1005
Başkale	14	126,1	9,0	1134
Gürpınar	15	138	6,0	829
Gen. Ort	12	129	8,4	1086.4

Bununla birlikte, anket yapılan ilçelere bağlı köylerin ortalama küçükbaş hayvan varlığı ile, coğrafik yapıları, ekolojik yapıları ve her köyde bulunan ortalama nüfus sayısına bağlı olarak %88.89 oranla koyun yetiştiriciliği, %11.01 oranla ise keçi yetiştiriciliğinin ekstansif koşullarda mer'a ya bağlı olarak yapıldığı tesbit edilmiştir (Çizelge 2). Van İli küçükbaş hayvan üretiminde en yüksek oranı koyun yetiştiriciliğinin aldığını, bu üretim dalının ise il yetiştiricisinin en önemli geçim kaynağı olduğunu söyleyebiliriz (Akman ve ark., 2001; Karaca ve ark., 1999 b)

Çizelge 2. İlçelere göre nüfus yapısı ve küçükbaş hayvan varlığı

İlçeler	Nüf (kişi)	Koyun (baş)	Keçi (baş)	KBH (baş)
Çatak	1328	6111	833	7077
Erciş	1266	1971	879	3100
Edremit	859	1944	189	2332
Gevaş	877	3172	345	3784
Saray	932	3943	316	4433
Özalp	1475	3154	174	3610
Çaldıran	1159	4150	220	4592
Muradiye	1005	2071	279	3069
Başkale	1134	3200	514	4415
Gürpınar	829	3487	365	4033
Gen. Ort	1086.4	3320.0	411	4044.0



Grafik 1. İlçelere göre nüfus ve küçükbaş hayvan varlığı

Grafik 1, incelendiğinde, köy ortalama nüfusu en fazla olan ilçeler, Özalp, Çatak, Erciş, Çaldıran ve Başkale iken, en fazla küçükbaş hayvan yetiştirilen köyler bulunduğu ilçeler ise, Çatak, Çaldıran, Başkale, Gürpınar, Saray gibi İran'a sınır ilçelerin, doğal meralara sahip köyler olduğu dikkati çekmektedir.

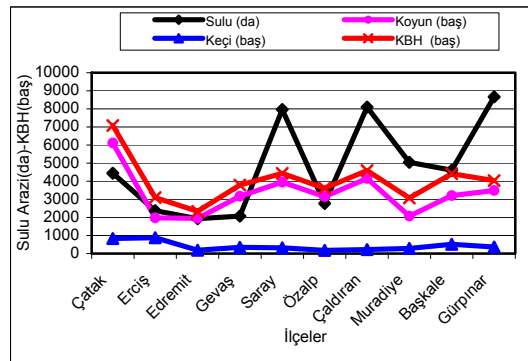
Arazi Varlığı

Van iline bağlı ilçe ve köylerin arazi varlıkları ve arazilerin kullanım özelliği ile, o bölgede yetiştirilen küçükbaş hayvan varlığı arasında yakın ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3) (Grafik 2). Buna göre, sulu tarımın yoğun uygulandığı, Çatak, Çaldıran, Başkale ve Gürpınar ilçelerinde, ortalama küçükbaş hayvan sayılarının da yüksekliği dikkati

çekmektedir. Bu durum, adı geçen ilçeler ve bunların köylerinde, bölgede yaklaşık 4-6 ay kış iklimi hüküm sürmesi dolayısı ile genellikle, korunga, yonca, fiğ vb. gibi yem bitkilerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Sulu tarımdan elde edilen yem bitkileri, uzun geçen kış sezonunda, en az kayıpla, sürüleri bahara çıkarmak amacıyla yaz aylarında stoklanmaktadır. Bununla birlikte yetiştiricilerin sulu arazi varlıkları ile ortalama küçükbaş hayvan sayıları arasındaki ilişki incelendiğinde; sulu arazi miktarı arttıkça, keçi varlığının başlangıçta azalarak, daha sonra sabite yakın seyir izlediği dikkati çekmektedir. Bu durum keçilerin mer'a koşullarındaki beslenme isteklerinin sulu tarımdan elde edilen yem bitkilerinden daha çok , kıraç arazi ve mera da var olan odunsu bitkileri severek tüketmelerinden kaynaklandığı söylenebilir (Gürsoy ve ark., 2003). Ayrıca sulu arazi varlığı ile koyun varlığı arasındaki ilişki düşük düzeyde olup, bu gibi ilçelerdeki koyun varlığı ile sulu tarım paralel dağılım göstermiştir. Bu durum; yetiştiricilerin sulu tarım alanlarında ürettikleri yonca, korunga, fiğ v.b. gibi yem bitkilerinin %20-25 ni, küçükbaş hayvanlarının kışı çıkarabilecek düzeyde kısıtlı miktarlarda beslenmeleri için, geriye kalan %75-80 lik kısmını satarak, tarımsal gelir oranlarını arttırmaktadırlar.

Çizelge 3. Sulu arazi varlığı ile küçükbaş hayvan sayısı arası ilişki

İlçeler	Sulu (da)	Koyun (baş)	Keçi (baş)	KBH (baş)
Çatak	4439	6111	833	7077
Erciş	2371	1971	879	3100
Edremit	1928	1944	189	2332
Gevaş	2070	3172	345	3784
Saray	7964	3943	316	4433
Özalp	2769	3154	174	3610
Çaldıran	8100	4150	220	4592
Muradiye	5046	2071	279	3069
Başkale	4607	3200	514	4415
Gürpınar	8668	3487	365	4033
Gen. Ort	4796.2	3320.0	411	4044.0



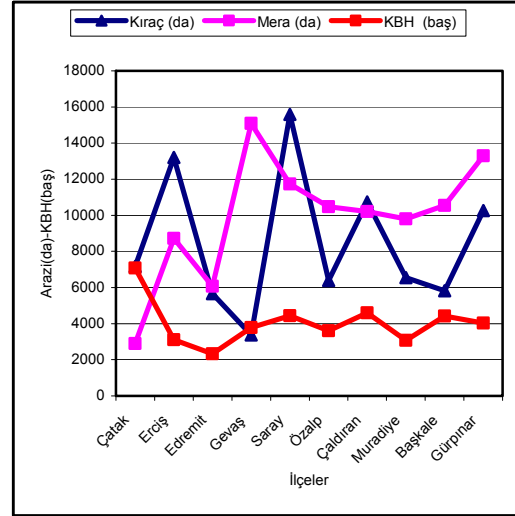
Grafik 2. Sulu arazi-KBH varlığı

Ayrıca her köyde bulunan ortalama kıraç arazi varlığı ile köy ortak malı olarak kullanılan ortalama

mer'a arazisi varlığının köylerde yetiştirilen ortalama küçükbaş hayvan varlığı üzerine önemli düzeyde etkili olduğu gözlenmektedir (Çizelge 4)(Kominakis ve ark., 2000).

Çizelge 4. Kıraç ve mera arazi varlığı ile küçükbaş hayvan sayısı arası ilişki

İlçeler	Kıraç (da)	Mera (da)	KBH (baş)
Çatak	7178	2888,0	7077
Erciş	13200	8714,0	3100
Edremit	5661	6067,0	2332
Gevaş	3380	15080,0	3784
Saray	15593	11736,0	4433
Özalp	6385	10481,0	3610
Çaldıran	10740	10200,0	4592
Muradiye	6550	9800,0	3069
Başkale	5821	10536,0	4415
Gürpınar	10263	13300,0	4033
Gen. Ort	8477,1	9880,2	4044,0



Grafik 3. Kıraç arazi-mer'a arazisi-Küçükbaş Hayvan varlıkları

Başkale ve Gürpınar ilçelerinde bulunan köylerin ortalama kıraç ve mera arazi varlıkları ile, bu köylerde yetiştirilen ortalama küçükbaş hayvan varlığı arasında doğru ilişki olduğu söylenebilir. Çünkü adı geçen ilçeler ve bu ilçelere bağlı köylerin büyük çoğunluğu, ulaşımı zor, tarımsal üretime elverişsiz araziler olduğu için bu gibi ilçelerde tek geçim kaynağının koyun ve keçi yetiştiriciliği olduğu belirlenmiştir.

Döl Verimi

Bölge ekstansif koşullarında yetiştirilen koyun ve keçi ırkları, genellikle üreme özelliklerinin kontrolü yapılmadan ve genetik kapasiteye göre bakım ve beslemeye tabi tutulmadan, yıl boyu serbest koç veya teke katımı yöntemi ile elde edilen döl verim oranı %75-80 'i aşmamaktadır. Bu durum, birim hayvandan elde edilen genel verimlerin gerilemesine ve buna bağlı olarak ta yetiştiricilerin küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinden elde edilecek gelirlerin düşmesine neden olmaktadır (Karaca ve ark., 1999b; Kırk ve Gürsoy, 1998; Marai ve ark., 2002).

Süt Verimi

Van ili ve ilçeleri koşullarında, Norduz koyunu ve Norduz keçisi dışında, süt ırkı koyun ve keçi bulunmamasına rağmen, küçükbaş hayvanların tamamı sağılmaktadır. Bu sağimlardan elde edilen laktasyon verimi yaklaşık olarak; 4-5 ay laktasyon süresinde koyunlarda 60 kg iken, 7-8 ay laktasyon süresinde keçilerde 75 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). Bu verimler yerli keçi ırklarının verimleri ile benzerlik göstermektedir(Güney, 1981; Güney, 1984; Güney, 1995; Gürsoy ve ark., 2001; İlahi ve ark., 1999).

Çizelge 5. Koyun ve Keçi süt verimi

Türler	n (baş)	Lakt. Ver. (kg/baş)	Top (ton/yıl)
Koyun	631.380	60	37.882
Keçi	42.298	75	3.622
Top	679.678	135	41.504

Kaynak: TKİB İstatistikleri, 2001

Et verimi

Bölge koşullarında yetiştirilen koyun ve keçi ırkları et ırkı olmamalarına rağmen, koyun ve keçilerin çoğu eti için yetiştirilmektedir. Buna rağmen elde edilen karkas ağırlığı ortalaması yaklaşık olarak koyunlarda 17-20 kg ve keçilerde ise 15-17 kg olarak belirlenmiştir (Koyuncu ve ark., 1996; Malau-Aduli ve ark., 2003).

Hayvan Besleme

Koyun ve keçi sürülerinde, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında elden yemleme yapılmaktadır. Bu dönemlerde yapılan elden yemlemenin amacı; ancak yaşama payı gereksinmelerini karşılayarak, sürüyü minimum zayıt ile bahara çıkarmaktır. Bu dönemlerde küçükbaş hayvan başına, ortalama 400-500 g/baş/gün çayır, korunga veya yonca kuru otu ve 200-250 g/baş/gün arpa, hasıl buğday veya fabrika yemi kullanılmaktadır. Teknik anlamda büyükbaş ve küçükbaş hayvan besisi yapılmamaktadır. Yetiştiricilerin en büyük problemlerinin kaba ve kesif yem fiyatlarının yüksekliği ve hayvanlarının verimlerinin günlük yem masraflarını dahi çıkaramayacak yapıda olduklarından, kış girişinde hayvan yemi temini için ellerindeki hayvanların yarıdan fazlasını değerinin altına, çok düşük fiyatlara satmak zorunda kaldıklarını bildirmektedirler. Bu önemli neden de, yetiştiricileri, tek geçim kaynağı olan hayvansal üretimi de kısıtlı

koşullarda, kısıtlı olanaklarla yapmaya zorlamaktadır.

Hayvan Sağlığı

Bölge küçükbaş hayvan yetiştiriciliğini risk altına alabilecek lokal ve zoonotik hastalıklar var ise bunların kaynağı belirlendikten sonra, populasyon bazında çözüm metodları geliştirilmelidir. Hayvan sağlığı ve korunma hekimlik hizmetlerinde, özel sektörün teşviki hızlandırılmalıdır.

Tartışma ve Sonuç

1. Van ili koyun ve keçi yetiştiriciliği, ekstansif koşullarda, geleneksel küçükbaş hayvan yetiştiriciliği şeklinde yapılmaktadır.
2. Mevcut koşullarda koyun ve keçi ırklarına göre populasyonların döl, et ve süt verimleri bakımından tanımlayıcı özelliklerin belirlenmesi gerekmektedir.
3. Mevcut koyun ve keçi ırkları veya varyeteleri içinde, döl, et, süt gibi temel verimler bakımından populasyon ortalamasının üzerinde ortalamaya sahip olduğu belirlenenleri, verim ortalaması düşük olduğu belirlenen ırk ve varyetelerin verim özelliklerinin iyileştirilmesinde etkin kullanımlarını sağlamak ve bu gen kaynaklarının gelecek generasyonlarda korunmasını sağlamak.
4. İrk veya varyetelerin populasyon bazında, verimi etkileyen genetik ve çevresel faktörlerin düzeylerini belirleyerek, üzerinde durulacak özelliğin geliştirilmesinde bu faktörlerin etkin kullanımını sağlamak.
5. Geliştirilmesine karar verilen ırk ve varyetelerin, tüm verimlerini etkileyecek düzeyde olan döl verim etkinlikleri sağlanmalıdır.
6. Döl verim özelliklerinin geliştirilmesinde, özellikle, üzerinde çalışılacak ırk veya varyetelerin yetiştirildikleri bölgenin, coğrafik, ekolojik, sosyal ve ekonomik yapıları göz önünde bulundurularak, doğal aşım veya yapay tohumlamadan en etkin olanına karar vererek saha koşullarında uygulanmasını sağlamak.
7. Bu çalışma, Van ili coğrafik ve ekolojik koşullarında en ekonomik hayvansal üretim şekli, küçükbaş hayvan yetiştiriciliği olup, bu sistemin en etkin modelleri ise koyun yetiştiriciliği üzerine yapılmalıdır. Çünkü toplam küçükbaş hayvan varlığının %88.98'ini koyun varlığı oluşturmaktadır.
8. Bölgenin koyun yetiştiriciliğinin geliştirilmesi için, özellikle bölge koşullarına adapte olabilecek, damızlık değeri belirlenmiş İvesi kan derecesinden yararlanılarak süt koyuncululuğu geliştirilmelidir.
9. Bölge koşullarında kuzu besisi ve teknikleri geliştirilerek, süt verim yönü yüksek koyunların erkek döllerinin büyüme-gelişme ve besi

performansı özelliklerinden yararlanılarak, etkin hale getirilmelidir.

10. Coğrafik ve ekolojik koşulları koyun yetiştiriciliğine uygun olmayan bölgelerde ise, süt keçiciliği geliştirilmelidir. Bu amaçla var olan keçi ırklarının kan derecesi, yüksek süt verimli Kilis keçisi derecesi ile arttırılabilir. Böylece kırsal kesimdeki yetiştiricilerin de ekonomik gelir düzeyleri iyileştirilebilir.

Kaynaklar

- Akman, N., Emiroğlu, M., Tavmen, A., Öke, M.K., 2001. Dünyada-Avrupa Birliğinde-Türkiye'de Hayvansal Üretim ve Ticareti. Koyunculuk. Çamlıca Kültür ve Yardım Vakfı Yayınları : 4. ISBN:975-93 897-1-1. İstanbul.
- Arıtürk, E., İmeryüz, F., Sincer, N., Yalçın, B.C., Müftüoğlu, Ş., 1980. Ankara Keçisi Yetiştiriciliğinin Genetik ve Çevresel Yönleri Üzerinde Araştırmalar. Lalahan Zoo. Araş.Enst Yay. No:63 Ankara.
- Aygün, T. ve M. Bingöl, 1999. Akkaraman Varyetesi Karakaş ve Norduz Kuzularının Doğum Ağırlıkları Bakımından Karşılaştırılması. Ege Üniv. Ziraat Fak., Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, İzmir, 738-742.
- Bingöl, 1998. Norduz Koyunlarının Döl ve Süt Verimleri ile Büyüme-Gelişme ve Dışyapı Özellikleri. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Van.
- Casey, N. H. and Van Niekerk, W. A. 1988. The boer goat. I. Origin, adaptability, performance testing, reproduction and milk production. Small Ruminant Research, Volume 1, Issue 3, September 1988, Pages 291-302
- Eliçin, A., Aşkın, Y., Cangir, S., Karabulut, A., 1976. Saf ve Melez Kuzularda Çeşitli Dönemlerdeki Canlı Ağırlıklara Çevre Faktörlerinin Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 57.
- Güney, O., 1981. Tropik ve Subtropik Keçilerin Süt ve Döl Verimi Özellikleri. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı, (1-4), Adana
- Güney O , 1984. Türkiye'de Yetiştirilen Yerli Keçi İrkları ile Bunların İslahında Kullanılabilecek Bazı Kültür Keçi İrkları. Zirai Araştırma Ens., 8-15. Türkiye'de Süt Keçiciliğinin Geliştirilmesi Semineri. 16-20 Nisan 1984. Adana
- Güney O , 1995. Süt Keçilerinin İslahı İçin Seleksiyon. Ç.Ü.Z.F.Dergisi, 9: (4), 213-222.
- Gürsoy, O. 1980. Comparative study on certain characteristics of Awassi sheep managed under extensive and semi-intensive conditions at Ceylanpinar State Farm. (Ph.D. Dissertation presented to the University of Çukurova -Faculty of Agriculture. Turkish with English summary).
- Gürsoy, O., Pollott, G.E., Kirk, K., 2001. Milk production and growth performance of a Turkish Awassi flock when outcrossed with Israeli Improved Awassi rams. Livestock Production Science, 71: 31-36. 2001.
- Gürsoy O , Acuz S, Kirk K , Şentut T, Bilgiç I, 2003. Preliminary Evaluation of the Project 'Use of Kermes Oak(Quercus coccifera L.) Acorn for Increasing Reproductive Performance of Goats on the Highlands of Anti-Taurus Mountains' Extendent Abstracts of Workshop on 'Ecosystems-based assessment of soil degradation to facilitate land users' and land owners' prompt actions 'ECOLAND Adana, Turkey, 2-7 June 2003. p: 130-133.

- Ilahi, H., Chastin, P., Bouvier, F., Arhainx, J., Ricard, E. and Manfredi, E. 1999. Milking characteristics of dairy goats. *Small Ruminant Research*, Volume 34, Issue 2, October 1999, Pages 97-102
- Karaca, O., Aşkın, Y., Cemal, İ., Çivi, A., 1996b. Doğu Anadolu Göreneksel Koyun Yetiştirme Sistemlerinin Çağdaş İslah Programları Bakımından Potansiyelleri. Hayvancılık -96 Kongresi 18-21 Eylül -İzmir.
- Karaca, O., Çetiner, Ş., Cemal, İ., Atay, O., 1999b. Ekstansif Koyunculuk İşletmelerinde Döl ve Süt Verim Performansları Bakımından Yetiştirici Bildirimlerinden Yararlanabile Olanakları. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, Sayfa 21-24 Eylül -İzmir.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y., Karaca, O., 1987. Akkaraman Koyunlarında Temel Dölerme Özellikleri. Cumhuriyet Üniv. Tokat Zir.Fakt.Derg. Cilt. 3, Sayı: 1.Tokat.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1989. Türkiye'de Koyunlarda Verimliliği Arttırmanın Başlıca Yolları, Hay.Üretim Dergisi.,32, 1-13. Bornova, İzmir.
- Kırk K., 1994. Ceylanpınar Tarım İşletmesi İvesi Populasyonunda Bazı Dölerme Özellikleri, Yapay Tohumlama Uygulamaları ve Farklı Sperma Dozlarının Etkileri. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kırk, K., Gürsoy, O. 1998. İvesilerin Yapay Tohumlamaya Yönelik Dölerme Özellikleri .V.Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 20-22 Ekim 1998 Selçuk Üniversitesi-Konya.
- Kırk, K. 2001. İvesi Erkek Kuzularda Cinsiyetin, Morfolojik ve Fizyolojik Gelişimi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Kod No: 620. Adana
- Kırk, K. 2002. Van İli Hayvansal Üretim Raporu. TC.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Sayfa 82-89. Ankara.
- Kominakis, A., Rogdakis, E., Vasiloudis, Ch. and Liaskos, O. 2000. Genetic and environmental sources of variation of milk yield of Skopelos dairy goats *Small Ruminant Research*, Volume 36, Issue 1, April 2000, Pages 1-5
- Koyuncu, M., Tuncel, E., Akman, N., 1996. Ankara Keçisi Erkek Oğlaklarının Mer'a ve Entansif Koşullarda Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. Doğa-Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 21(1996) 157-161 Tübitak-Ankara.
- Malau-Aduli, B. S., Eduvie, L. O., Lakpini, C. A. M. and Malau-Aduli, A. E. O.2003. Variations in liveweight gains, milk yield and composition of Red Sokoto goats fed crop-residue-based supplements in the subhumid zone of Nigeria . *Livestock Production Science*, Volume 83, Issue 1, September 2003, Pages 63-71
- Marai, I. F. M., Abou-Fandoud, E. I., Daader, A. H. and Abu-Ella, A. A. 2002. Reproductive doe traits of the Nubian (Zaraibi) goats in Egypt. *Small Ruminant Research*, Volume 46, Issues 2-3, November 2002, Pages 201-205
- Miller, D.W and Martin, G.B., 1993. Increases in ovulation rate and gonadotrophin concentration in goats and Merino sheep after treatment with bovine follicular fluid. *Animal Reproduction Science*, Volume 31, Issues 3-4, May 1993, Pages 225-236
- Özcan, L., Pekel, E., Güney O., Tellioğlu S., Akman N., GÜRSOY O., 1988. Türkiyede'ki Keçi İslahı Çalışmalarının Dünü Bugünü ve Geleceği. Prof. Dr. Orhan Düzgüneş'in Meslekte 50. yılı Şerefine Türkiye'de Hayvancılık, Genetik ve İstatistik Sempozyumu, 13-14 Ekim 1988. Ankara
- Portolano, B., Montalbano, L., Mili, W. 2001. Genetic and environmental sources of variation for milk yield traits in Barbaresca siciliana breed. *Small Ruminant Research*, Volume 41, Issue 3, September 2001, Pages 195-202
- Sönmez, R., 1955. İvesi Koyunları Vücut Yapılışları, Çeşitli Verimleri ve Bunların Diğer Yerli Koyunlarla Çeşitli Verimler Bakımından Mukayeseleri. A.Ü.Zir.Fak.Yayınları, 74. Ankara.
- Taşkın, T. 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Mevsimsel Değişimi. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı. 10.3100.0000.125 (Doktora Tezi),Bornova-İzmir
- TKİB, 2001, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal İstatistikleri Ankara.

VAN İLİ MERKEZ İLÇEDE KIRMIZI ET TÜKETİM ALIŞKANLIĞI

Turgut Aygün¹ Ferda Karakuş¹ Ayhan Yılmaz¹ Özdal Gökdağ² Hasan Ülker¹

Özet: Van ili Merkez ilçedeki kırmızı et tüketim alışkanlığını ortaya koymak amacıyla 316 örnek üzerinde anket yapılmıştır. Anket çalışmasına katılanların %38'inin kırmızı eti tercih ettiği, %1.6'sının ise kırmızı et tüketmediği anlaşılmıştır. En çok tercih edilen kırmızı et türünün sırasıyla koyun (%51), sığır (%40.5) ve keçi (%1.9) olduğu görülmüştür. Tüketim şekli olarak %28.5 oranında sebze, %19 oranında ızgara, %15.5 oranında haşlama tercih edilmekte, %34.5 oranında ise "fark etmez" denilerek bir tercih ortaya konmamıştır. Kırmızı et tüketen ailelerin %34.5'inin ayda 3 kg'dan az kırmızı et tükettikleri bulunmuştur. Anket çalışmasının sonucuna göre, tüketilen kırmızı eti lezzetli bulanların oranı %76.3, lezzetli bulmayanların oranı ise %21.8 olmuştur. Ayrıca %52.2 oranında aile, satın aldıkları kırmızı eti güvenilir bulmamışlardır.

Anahtar kelimeler: Kırmızı et, tüketim alışkanlığı, Merkez ilçe, Van.

Consumption Habit of Meat in Centre Town of Van Province

Abstract: A survey has been done on 316 samples to determine consumption habits of meat in centre town of Van Province. 38% of the samples preferred meat while 1.6 % didn't consume meat. The most preferred types of meat were mutton (51%), beef (40.5%) and goat meat (1.9%). Consumption habits of meat were found to be with vegetable (28.5%), grilled (19%) and boiled (15.5%). 34.5% of the samples did not indicate any preferences for the type of meat consumption choice. 34.5% of the meat consumers have consumed less than 3 kg of meat in a month. While 76.3% of the samples found meat as delicious, the ratio of which they didn't find it delicious was 21.8%. In addition, 52.2% of the samples indicated that the meat they bought was not safe.

Key words: Meat, consumption habit, centre town, Van.

Giriş

Ülkemizde et üretimini artırmaya yönelik çabaların yanında et tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi büyük bir öneme sahiptir. Ülkemiz nüfusu hızlı bir şekilde artarken, beslenmede kullanılan kaynakların daha verimli bir seviyeye çıkarılması ve değerlendirilmesi zorunludur. Sağlıklı ve dengeli beslenmenin en önemli koşullarından biri de tüketilmesi gereken günlük proteinin % 40-50'sinin hayvansal kaynaklı proteinlerden karşılanmasıdır (Gökalp, 1984; Göğüş, 1986; Odabaşoğlu ve ark., 1995). Dengeli bir beslenme, insan sağlığı ve verimliliği bakımından oldukça önemlidir. Dengeli beslenme, besin maddelerinin çeşitlilik, kalite ve miktar bakımından bir denge içerisinde alınması ile olasıdır. Bu açıdan kişilerin tüketim alışkanlıklarının ortaya koyulması ile bir fikir edinilebilir.

Van ili, bölgedeki önemli yerleşim merkezlerinden birisidir. Bununla birlikte, son yıllarda bazı nedenlere bağlı olarak köylerdeki nüfusun şehirlere göç etmesi, Van'ın önemini daha da artırmış; buna bağlı olarak birçok ekonomik ve sosyal sorunlar da ortaya çıkmıştır. Özellikle bölgenin geçim kaynağı durumundaki hayvancılığın son yıllarda hızlı bir çöküş içine girmesi, ekonomik açıdan zaten dar boğazda olan bölgenin sorunlarını daha da artırmıştır. Burada hem küçükbaş hem de büyükbaş hayvan varlığının giderek azalmasına bağlı olarak hayvansal protein açığının artması, bu sorunların belki de en önemlisi haline gelmiştir (Sarı ve ark., 2000). Bu nedenle, nüfusun dengeli ve yeterli bir şekilde beslenmesi açısından, hayvancılığın bu bölgede geliştirilmesi ayrıca önem taşımaktadır.

Bu nedenle bölgede en önemli geçim kaynağı olan hayvancılıktan elde edilen ürünlerden kırmızı etin tüketim alışkanlıkları bakımından değerlendirilmesi, bu araştırma ile belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Van ili Merkez ilçedeki kırmızı et tüketim alışkanlığının belirlenmesi amacıyla toplam 29 soruyu içeren anket formları hazırlanmıştır. Anket çalışması, 2003 yılı Aralık ayında toplam 316 kişiye şahsen gidilerek yapılmış ve formlar doldurulmuştur. Anket formlarındaki bilgiler daha sonra SAS (1998) Paket Programı yardımıyla istatistik olarak analiz edilmiştir. Karşılaştırmalar Khi-Kare istatistik analiz yöntemine göre bilgisayarda yapılmıştır.

Bulgular

Van ili Merkez ilçede kırmızı et tüketim alışkanlığının belirlenmesine yönelik olarak hazırlanan anket sorularına, katılımcıların verdiği cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Ankete katılanların cinsiyete göre dağılımı %26 bayan, %74 bay olarak şekillenmiş ve deneklerin %72'sini 24-40 yaş arasındaki kişiler oluşturmuştur. Öğrenim durumu bakımından dağılım ise üniversite, lise ve ilköğretim olmak üzere sırasıyla %45.6, 32.3 ve 18.4 şeklinde olup %2.8'i sadece okur-yazar, %0.9'u ise okuma-yazma bilmemektedir. Ankete katılanların, meslek dağılımı bakımından, yarısından fazlası (%55.4) memur, %25.3'ü esnaf ve geriye kalan kısmı diğer meslek gruplarından oluşmuştur.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi ankete katılanların sırasıyla, %38.3'ünün kırmızı eti, %23.4'ünün tavuk

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, VAN.

² Adnan Menderes Üniversitesi, Çine MYO, Çine – AYDIN.

etini ve %16.5'inin balık etini severek tükettikleri, %1.6'sının ise et tüketmedikleri (vejetaryen) anlaşılmaktadır. Kırmızı et tüketenlerin %29.8'inin bay, %8.5'inin bayan olduğu; memleketine göre bakıldığında ise %27.2'sinin Van, %11.1'inin ise diğer illerden olduğu; %19.6'sının 200-500 milyon, %11.7'sinin 500 milyondan fazla ve %7'sinin 200 milyondan az gelire sahip oldukları anlaşılmaktadır. Kırmızı eti tercih edenlerin %35.1'i lezzetli buldukları için, %31.9'u alışkanlıktan dolayı ve %19'u besleyici olduğuna inandıkları için tükettiklerini belirtmişlerdir. En çok tercih edilen kırmızı et türü sırasıyla, koyun (%51), sığır (%40.5) ve keçi (%1.9) şeklinde olup kırmızı et tüketenlerin %4.1'i ise herhangi bir tercih belirtmeyerek hepsini tükettiklerini bildirmişlerdir. Bayların %38'i koyun, %29.4'ü sığır etini; bayanların ise %13'ü koyun, %11.1'i sığır etini tercih etmektedir. Gelir durumu 200-500 milyon arasında olanların tercihi koyun eti (%27.2); gelir durumu 500 milyondan fazla olanların tercihi ise sığır eti (%15.8) yönünde olmuştur.

Kırmızı etin satın alındığı yer ile ilgili soruya, ankete katılanların %47.8'i süper market, %40.5'i kasap, %2.5'i canlı hayvan, %1.9'u kombina, %4.7'si ise "fark etmez" cevabını vermişlerdir. Kırmızı et satın alırken bayların çoğunluğu (%33.2) kasabı tercih ederken, bayanların çoğunluğu (%15.5) süper marketi tercih etmektedir (P<0.01).

Ankete katılanların yarısından fazlası (%51.3), kırmızı et satın almada öncelikli olarak tazelik kriterini dikkate almışlardır. Kırmızı eti satın alma şekli içerisinde porsiyonluk et tüketiminin yerini belirlemek amacıyla sorulan soruya, katılımcıların %50'si porsiyonluk et, %35.1'i kemikli et ve %12'si karkas şeklinde satın aldıklarını bildirmişlerdir.

Doğu illerinde yaşayan insanların kırmızı eti çok tükettikleri yaklaşımını az da olsa açıklığa kavuşturmak amacıyla "satın alınan kırmızı et miktarı" ve "kırmızı et tüketim sıklığı" soruları yöneltilmiştir. Satın alınan kırmızı et miktarı ile ilgili seçeneklerin oranı birbirlerine yakın olmuştur. Ankete katılanların %34.5'i ayda 3 kg'dan az, %31.3'ü ayda 5 kg'dan fazla ve %31'i ayda 4-5 kg kırmızı et tükettiklerini, %1.6'sı ise kırmızı eti hiç tüketmediklerini belirtmişlerdir. Kırmızı et tüketim sıklığı bakımından ise yine ilgi çekici sonuçlar ortaya çıkmıştır. Katılımcıların yarısından fazlasının (%53.2) haftada en az 1-3 defa, %16.5'inin her gün, yine %16.5'inin ayda 1-5 defa kırmızı et tükettikleri, %1.6'sının ise yılda ancak 1-5 defa kırmızı et tüketebildikleri ortaya çıkmıştır. Anket sonuçlarına göre, memleket bakımından ilgi çekici sonuçlar bulunmuştur. Ankete katılan Vanlı kişilerin %22.8'i ayda 5 kg'dan fazla ve %34.2'si haftada en az 1-3 defa kırmızı et tükettiklerini ifade etmişlerdir. Aynı oranlar diğer illerden gelenler için %8.5 ve %19 olarak gerçekleşmiştir (P<0.05).

Kırmızı et tüketim şekli ile ilgili soruya ankete katılanlar, %34.5 fark etmez, %28.5 sebze, %19

izgara ve % 15.5 oranında haşlama cevabını vermişlerdir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi bayların %28.5'i, bayanların %6'sı fark etmez diyerek herhangi bir tercih belirtmemişlerdir. Ancak, bayların %20'sinin ve bayanların %8.5'inin kırmızı eti sebze olarak tükettikleri anlaşılmıştır.

Ankete katılanlara hangi ette daha fazla kolesterol bulunduğu yönünde sorulan soruya %78.8'i kırmızı et, %6.3'ü beyaz et ve %13.9'u fikrim yok şeklinde cevap vermişlerdir. Cinsiyet, memleket ve aylık gelir durumu grupları (P<0.01) içerisinde de çoğunluk, kırmızı ette daha fazla kolesterol bulunduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, "kırmızı etten yapılan salam, sucuk, sosis, pastırma gibi et ürünlerinden tüketir misiniz?" sorusuna katılımcıların %61.4'ü ara sıra, %27.8'i hiç tüketmediklerini ve %8.9'u ise düzenli olarak tükettiklerini ifade etmişlerdir.

Ankete katılanların %76.3'ünün Van'da üretilen kırmızı eti lezzetli ve %21.8'inin lezzetli bulmadıkları anlaşılmıştır. Ayrıca, önemli ve düşündürücü başka bir sonuç da, piyasada satılan kırmızı eti güvenilir bulmayanların oranının %52.2 olmasıdır. Bununla birlikte, Vanlı olanların %33.9'u Van'da satılan kırmızı etin güvenilir olduğunu, %30.4'ü ise güvenilir olmadığını belirtmişlerdir.

Tartışma ve Sonuç

Doğu Anadolu Bölgesi'nin önemli yerleşim merkezlerinden biri olan Van ilinde, kırmızı eti severek tüketenlerin oranının %38.3 bulunması oldukça önemlidir. Nitekim Van ili, topoğrafik ve engebeli arazi yapısı nedeniyle hayvancılığa, özellikle de küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine uygundur. Bu yönüyle ülkemizde küçükbaş hayvancılığının yoğun olarak yapıldığı illerden biridir.

Tüketim alışkanlıklarının bölgeden bölgeye değiştiği bilinen bir gerçektir. Aydın ili Çine ilçesinde kırmızı et tüketim alışkanlığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada (Atay ve ark., 2004), ankete katılan ailelerin öncelikli olarak tavuk etini (%46.3), ikinci olarak kırmızı eti (%33.1) tercih ettikleri belirlenmiştir. Bunun yanı sıra Van ili kökenlilerin kırmızı et tüketim alışkanlığının (%27.2) diğer illerden gelenlere oranla (%11.1) daha yüksek bulunmasının, ailelerin eğitim, kültür ve tüketim alışkanlıklarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülebilir. Anket sonuçlarının en çarpıcı yanlarından birisi de Van'da yaşayan bayların (%29.8), bayanlara (%8.5) oranla kırmızı eti daha çok tercih etmeleridir. Katılımcıların et tüketim alışkanlıklarına, gelir durumlarının da etkili olduğu belirlenmiştir. Yıldırım ve ark.'nın (1998) yapmış oldukları bir çalışmada Van'da yaşayan ailelerin ortalama yıllık gelirlerinin %6'sını kırmızı et tüketimine ayırdıkları tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada (Yıldırım ve Yalçınkaya, 1999) ise Van ili Erciş ilçesindeki ailelerin ortalama yıllık gelirlerinin %3.1'ini tavuk eti tüketimine ayırdıkları bildirilmiştir.

Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Alışkanlığı

Çizelge 1. Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıklarına İlişkin Bazı Sonuçlar.

Sorular	Seçenekler	Oran (%)	Cinsiyeti		Memleketi		Aylık Gelir (Milyon TL)		
			Bay	Bayan	Van	Diğer	<200	200-500	>500
Hangi eti severek tüketirsiniz?	Kırmızı Et	38.3	29.8	8.5	27.2	11.1	7.0	19.6	11.7
	Tavuk	23.4	17.7	5.7	13.9	9.5	6.3	11.1	6.0
	Balık	16.5	10.5	6.0	8.6	7.9	2.2	9.2	5.1
	Hepsini	20.2	15.8	4.4	14.2	6.0	4.8	7.5	7.9
	Et Tüketmiyorum	1.6	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.0
Kırmızı eti tercih sebebi	Lezzetli	35.1	27.5	7.6	23.4	11.7	6.3	17.1	11.7
	Besleyici	19.0	13.3	5.7	12.7	6.3	3.8	9.8	5.4
	Alışkanlık	31.9	23.7	8.2	20.9	11.0	6.6	15.8	9.5
	Kolay Bulunabilme	6.0	4.4	1.6	3.8	2.2	2.5	2.5	1.0
	Diğer	1.0	1.0	0.0	0.6	0.4	0.0	0.3	0.7
En çok tercih edilen kırmızı et	Siğir	40.5	29.4	11.1	26.9	13.6	7.3	17.4	15.8
	Koyun	51.0	38.0	13.0	34.5	16.5	11.1	27.2	12.7
	Keçi	1.9	1.6	0.3	0.9	1.0	0.6	1.0	0.3
	Hepsi	4.1	4.1	0.0	1.9	2.2	0.9	1.6	1.6
Kırmızı etin satın alındığı yer	Hayvan Alır Keserim	2.5	2.5	0.0	2.2	0.3	0.9	1.0	0.6
	Kasap	40.5	33.2	7.3	29.4	11.1	12.0	19.6	8.9
	Süper Market	47.8	32.3	15.5	28.5	19.3	5.4	23.1	19.3
	Kombina	1.9	1.0	0.9	1.3	0.6	0.0	0.3	1.6
	Fark Etmez	4.7	4.1	0.6	2.8	1.9	1.6	3.1	0.0
Kırmızı et satın almada öncelikli kriterler	Tür	13.0	9.8	3.2	6.3	6.7	3.2	6.3	3.5
	Tazelik	51.3	36.1	15.2	35.8	15.5	7.6	24.1	19.6
	Yağsız Oluşu	26.3	20.6	5.7	16.5	9.8	5.1	14.9	6.3
	Ucuzluk	6.3	6.0	0.3	5.7	0.6	4.1	1.6	0.6
	Diğer	0.6	0.6	0.0	0.0	0.6	0.0	0.3	0.3
Kırmızı et satın alma şekli	Karkas	12.0	8.8	3.2	8.2	3.8	1.9	5.7	4.4
	Porsiyonluk	50.0	35.8	14.2	30.1	19.9	9.2	24.7	16.1
	Kemikli	35.1	28.1	7.0	25.6	9.5	8.8	16.8	9.5
Satın alınan kırmızı et miktarı	Ayda 3 kg'dan az	34.5	23.4	11.1	20.6	13.9	11.4	13.0	10.1
	Ayda 4-5 kg	31.0	23.1	7.9	19.9	11.1	5.7	16.5	8.8
	Ayda 5 kg'dan fazla	31.3	25.6	5.7	22.8	8.5	2.9	17.4	11.0
	Hiç	1.6	1.0	0.6	1.0	0.6	0.3	1.0	0.3
Kırmızı eti tüketim sıklığı	Her gün	16.5	13.0	3.5	10.8	5.7	1.6	7.6	7.3
	Haftada 1-3 defa	53.2	38.0	15.2	34.2	19.0	11.1	25.3	16.8
	Haftada 4-6 defa	8.9	6.0	2.9	6.3	2.6	0.7	6.0	2.2
	Ayda 1-5 defa	16.5	14.0	2.5	10.5	6.0	6.0	6.7	3.8
	Ayda 6-10 defa	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.7	0.3
	Yılda 1-5 defa	1.6	1.3	0.3	1.6	0.0	0.6	1.0	0.0
Kırmızı eti tüketim şekli	Haşlama	15.5	11.4	4.1	12.0	3.5	2.8	7.0	5.7
	Izgara	19.0	13.3	5.7	10.5	8.5	2.5	9.5	7.0
	Sebzeli	28.5	20.0	8.5	18.0	10.5	5.4	12.7	10.4
	Fark etmez	34.5	28.5	6.0	23.7	10.8	9.2	18.0	7.3
Kırmızı eti lezzetli buluyor musunuz?	Evet	76.3	58.9	17.4	51.3	25.0	15.5	36.4	24.4
	Hayır	21.8	14.2	7.6	13.0	8.8	4.7	11.1	6.0
Kolesterol hangi ette daha fazladır?	Kırmızı Et	78.8	58.5	20.3	50.3	28.5	10.8	40.8	27.2
	Beyaz Et	6.3	4.1	2.2	3.5	2.8	3.5	1.5	1.3
	Fikrim Yok	13.9	11.0	2.9	10.4	3.5	6.0	5.7	2.2
Satın aldığınız kırmızı eti güvenilir buluyor musunuz?	Evet	46.5	36.4	10.1	33.9	12.6	10.1	22.8	13.6
	Hayır	52.2	37.0	15.2	30.4	21.8	10.1	25.3	16.8

Gıda maddelerindeki proteinler beslenmenin temelini oluşturmaktadır. Genetik yapının, zekanın, somatik çatının oluşumu ve tüm biyolojik fonksiyonların yerine getirilmesi proteinler tarafından sağlanmaktadır. Bu nedenle, günlük beslenmede belirli bir miktar protein alınması gerekmektedir. Bu proteinin önemli bir kısmının da (%42) hayvansal protein olarak alınması, ruhsal ve bedensel gelişme ile sağlıklı bir yaşam bakımından önem taşımaktadır (Nal, 1997). Oysa bu

çalışmada, kırmızı eti besleyici olduğu için tercih edenlerin oranı sadece %19 olarak bulunmuştur.

Ankete katılanların yarısından fazlasının (%51) koyun etini tercih ettiği görülmüştür. Benzer şekilde Yıldırım ve ark. (1998) tarafından Van ili Merkez ilçede yapılan çalışmada da koyun eti %49.1'lik oranla birinci tercih olmuştur. Başka bir bölgede yapılan çalışmada (Atay ve ark., 2004) ise, incelenen ailelerin kırmızı et tercihi öncelikli olarak siğir eti (%80) olmuştur. Van ili çayır-mera

alanlarının oldukça engebeli yapısı nedeniyle küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine daha elverişli olması, koyun etinin öncelikli olarak tercih edilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Keçi etini tercih edenlerin oranı oldukça düşük (%1.9) bulunmuştur. Bunun nedeni olarak, katılımcılar keçi etinin kokusu ve sindirim bozukluklarına yol açması gibi olumsuzlukları öne sürmüşlerdir. Ayrıca, daha az yağlı olan keçi etinin tercih edilmemesinin halkın damak tadına uygun olmamasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Van'da kırmızı etin satın alındığı yer olarak süper marketlerin daha çok tercih edildiği görülmektedir. Bunda süper marketlerin daha güvenli ve istenilen türde et bulunabiliyor olmasının yanı sıra toplu alışveriş ve çoğunlukla kredi kartı kolaylığı sağlamanın en büyük etkenler olduğu düşünülebilir. Yıldırım ve ark. (1998), ailelerin %82.5'nin kasaplardan kırmızı et satın aldığını ancak ortalama gelirin artmasıyla birlikte süper marketlere doğru bir eğilimin ortaya çıktığını bildirmiştir.

Ankete katılanların %34.5'i 3 kg'dan az kırmızı et tükettiklerini belirtmişlerdir. Satın alınan kırmızı et miktarı ile aylık gelir durumu arasında önemli ilişkiler saptanmıştır. Bununla birlikte, ankete katılanların yarısından fazlasının (%53.2) haftada en az 1-3 defa kırmızı et tükettikleri belirlenmiştir. Atay ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada ise, ayda 3 kg'dan az kırmızı et tüketenlerin oranı %63.4 bulunmuştur.

Kırmızı et tüketim şekilleri arasında sebze tüketim, %28.5 oranı ile ilk sırada yer almaktadır. Ancak ankete katılanların %34.5'i "fark etmez" diyerek herhangi bir tercih belirtmemişlerdir. Bu durum bölge halkının hemen tüm yemeklerinde kırmızı eti kullandıklarını göstermektedir. Ayrıca "fark etmez" seçeneğini belirtenlerin orta gelir düzeyindeki katılımcılarda daha yüksek (%18) olduğu görülmüştür.

Anket çalışmasında ortaya çıkan çarpıcı başka bir sonuç da, katılımcıların %78.8'inin kırmızı ette daha fazla kolesterol bulunduğunu bilmelerine karşılık öncelikli olarak kırmızı eti tercih etmeleridir. Dolayısıyla Van ilinde bilinçli bir tüketici topluluğunun olmadığı düşünülebilir.

"Satın aldığınız kırmızı eti güvenilir buluyor musunuz?" sorusuna katılımcıların yarısından fazlası (%52.2) "Hayır" diyerek, satın aldıkları etin hijyenik koşullarda ve yetkili kişilerce kesilip denetlendiğine inanmadıklarını belirtmişlerdir.

Üretimin düzeyini belirleyen etmenlerden en önemlisi taleptir. Ülkemizde kırmızı et talebinin istenilen seviyeye ulaşmamasının iki nedeni vardır. Birincisi et fiyatlarının tüketicinin gelirlerine göre yüksek olması ikincisi ise tüketicinin tüketim eğilimlerinin dayanıklı tüketim mallarına

yönlendirilmesidir. Sağlıklı bir toplum olmanın temel koşullarından birisi sağlıklı bir beslenmedir. Bu nedenle etkili bir eğitim ve yayım programı aracılığı ile tüketicinin sağlıklı ve bilinçli beslenmeye yönlendirilmesi sağlanmalıdır (Alpan ve ark., 1993). Van ili, Doğu Anadolu'da yoğun göç alan illerden birisidir. Bu durum tüketim alışkanlıklarında da birtakım değişikliklere yol açmıştır. Son yıllarda et tüketim alışkanlıklarında eskiye göre değişimler olmuş ve eskiden etin yağlı olması istenirken bugün yağsız et tercih edilmektedir. Hatta eskiden siğir eti halkın büyük çoğunluğu tarafından tüketilmezken bugün daha az yağlı olduğu için daha fazla tüketilmektedir. Ancak, günümüzde koyun eti denildiğinde daha az yağlı ve biyolojik değeri yüksek olan kuzu eti akla gelmektedir (Akçapınar ve ark., 1996). Van'da koyun yetiştiriciliği daha yaygın olarak yapıldığı ve bu anket çalışmasında koyun etinin daha fazla tercih edildiği sonucu ortaya çıktığı da dikkate alınarak, yağsız koyun ve kuzu eti üretimi teşvik edilmeli ve üreticiler bu konuda bilgilendirilmelidir.

Kaynaklar

Akçapınar, H., Tekin, M.E., Kadak, R., 1996. Kuzu Karkas Parçalaması ve Parça Fiyatlarının Belirlenmesinde Kullanılacak Katsayıların Hesaplanması. Tr. J. of Vet. and Anim. Sci., 20: 9-14.

Alpan, O., Ertuğrul, M., Bayraktaroğlu, E.A., 1993. 2000'li Yıllar ve Türkiye Kırmızı Et Üretimi. Hayvancılık 2000 "2000'lere Doğru Türkiye Hayvancılığı" Kongresi Tebliği, 9-10 Haziran 1993, Ankara.

Atay, O., Gökdal, Ö., Aygün, T., Ülker, H., 2004. Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1-4 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak., Isparta (Basımda).

Göğüş, A.K., 1986. Et Teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 991, 243 s., Ankara.

Gökalp, H.Y., 1986. Et Bilimi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Notu, Erzurum.

Nal, A.Y., 1997. Türkiye'de Kırmızı Et Üretim-Tüketim ve Dış Ticareti. Anadolu Üniv. Sosyal Bilimler Enst., Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 127 s., Eskişehir.

Odabaşoğlu, F., Kayardı, S., Yılmaz, O., 1995. Melez Siğir Karkaslarından Elde Edilen Etlerin Kaliteye Göre Sınıflandırılması İle Bu Etlerin Fiziksel ve Kimyasal Analizi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 5(1-2): 35-38.

Sarı, M., Demirus, H., Söğüt, B., 2000. Van İli'nde Öğrencilerin Balık Eti Tüketim Alışkanlığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu, 28-30 Haziran 2000, 627-637, Erzurum.

SAS, 1998. PC SAS User's Guide. Statistics SAS Inst. Carry. N.C. USA.

Yıldırım, İ., Acar, İ., Uluat, Ş., 1998. Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Yapısı. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül 1998, Atatürk Üniv. Ziraat Fak., II. Cilt, 1636-1644, Erzurum.

Yıldırım, İ., Yalçınkaya, O., 1999. Tavuk Eti Tüketim Yapısı: Van İli Erciş İlçesi Örneği. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniv. Ziraat Fak., 417-421, İzmir.

NORDUZ KOÇLARININ TESTİS MORFOLOJİSİ VE SPERMATOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Kadir Kırk¹

Özet: Bu çalışma ile, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 3.5-5.5 yaşlı 5 baş koçun testislerine ait morfolojik ve fizyolojik özellikler belirlenmiştir. Norduz koçlarının testislerinin morfolojik özelliklerini belirleyen ortalama değerler sırasıyla; testis uzunluğu 17.8 cm, testis çevresi 32.5 cm, skrotum kalınlığı 2.5 mm, testis çapı 5.4 cm ve testis hacmi 664 cm³ belirlenmiştir. Koçlara ait morfolojik vücut ölçüleri ise: canlı ağırlık 120.2 kg, vücut uzunluğu 74.8 cm, göğüs çevresi 95.2 cm, cidago yüksekliği 78.8 cm, göğüs derinliği 34.2 cm, göğüs genişliği 21.4 cm, sırt yüksekliği 76.0 cm, sağrı yüksekliği 76.8 cm ve but çevresi 62.8 cm olarak belirlenmiştir. Yapay vajen yöntemi ile 8 gün süre ile her koçtan günde bir defa alınan sperma ejakülatlarının, makro, mikro ve fiziksel spermatozojik özellikleri belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Norduz koçlarının sperma rengi opak sarı ve ortalama sperma miktarı 1.29 ml ile makro spermatozojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca sırasıyla ortalama; kitle hareketi 3.78, spermatozoa motilitesi %90.0, spermatozoa yoğunluğu 1.9±0.9X10⁹/ml, anormal spermatozoa oranı % 10.3 ve ölü-canlı spermatozoa oranı % 9.2 olarak mikro spermatozojik özellikler ile pH 6.69 değeri ile de fiziksel spermatozojik özellikleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler : Norduz koçu, testis, morfolojik özellikler, spermatozojik özellikler

Testis Morphology and Spermatological Characteristics of Norduz Rams

Abstract: This study was conducted on five 3.5 – 5.5 year old Norduz rams raised at the Yuzuncuyıl University Faculty of Agriculture Research and Application Farm with the objectives of studying the testis morphology and semen characteristics. Mean testis measurements for the rams were testis length 17.8 cm, circumference of testis 32.5 cm, thickness of scrotum 2.5 mm, testis diameter 5.4 cm, and the testis volume 664 cm³. Body measurements of the rams as follows: live weight 120.2 kg, body length 74.8 cm, heart girth 95.2 cm, height at withers 78.8 cm, depth of chest 34.2 cm, width behind scapula 21.4 cm, height at rack 76.0 cm, height at rump 76.8 cm and circumference of leg 62.8 cm. Semen characteristics were determined on ejaculates taken for 8 consecutive days. Semen color of Norduz rams was found to be opak yellow. Mean semen volume, mass activity, motility, sperm concentration, abnormal spermatozoa percentage, dead/live spermatozoa rate, ph were found to be 1.29 ml, 3.78, 90.0%, 1.9±0.9X10⁹/ml, 10.3%, 9.2 %, 6.69 respectively.

Key words: Norduz ram, testis, mophological characteristics, spermatozoological characteristics

Giriş

Norduz'lar Akkaraman' ların varyetesi olup, adını Van İli Gürpınar İlçesi Norduz vadisinden(Norduz Bölgesi) almıştır (Bingöl, 1998; Kırk, 2002). Erkek ve dişileri yağlı kuyruklu, iri cüsseli, kirli krem renkli kaba karışık yapağılı olup, gri, kül ve koyu kahverengi olmak üzere üç değişik baş rengine sahiptirler. Yaklaşık olarak erkeklerin %75-80'i dişilerin ise %20-25'i boynuzludur (Resim 1-2). Bununla birlikte, ekstansif koşullarda, yüksek süt verimi, erken büyüme ve gelişme özellikleri, soğuk iklim koşullarına ve zoonotik hastalıklara yüksek adaptasyon yeteneği gibi özellikleri dolayısı ile Norduz bölgesinde 450-500 başlık homojen sürüler halinde yetiştirilmektedirler. Yetiştirilme alanları; Gürpınar, Gevaş, Özalp, Saray, Çatak, Başkale ve Bahçesaray gibi İran'a sınır ilçeler ile Bitlis, Siirt, Muş ve Bingöl gibi illerin, dağlık bölgeleridir (Kırk, 2002). Diğer yerli koyun ırklarında olduğu gibi, Norduz'ların da bulundukları ekstansif koşullarda, toplam küçükbaş hayvan popülasyonu içinde etkinliğinin artırılması, döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesine bağlıdır (Alaçam, 1994; Aşkın, 1982; Berkyürek ve İzgür, 1992; Kaymakçı ve Sönmez, 1989; Kırk ve

Gürsoy, 1995; Sönmez ve Kaymakçı, 1987). Norduz'lar hakkında çok az bilimsel çalışmalara rastlanmıştır olup döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi amacıyla yapılan çalışmaların çoğunluğu ise daha çok dişilere yönelik olmuştur (Bingöl, 1998; Kırk, 2002). Koyunların döl verim karakteristikleri üzerinde dişilerin olduğu kadar, erkeklerin de rolü önemlidir. Çünkü bir dişi, genotipik etkisini ilk doğumundaki dölünde gösterirken, bir erkek ise, kullanıldığı dişilerin tüm dölllerinde gösterir. Bu nedenle, popülasyonların herhangi bir özellik bakımından ıslahında, damızlıkta kullanılacak erkeklerin seçimi çok önemlidir. Damızlıkta kullanılacak koçların etkinliğinin artırılması için, testislerine ait morfolojik ve fizyolojik özellikler bakımından test edildikten sonra kullanılmalıdır. Çünkü testislerin morfolojik (anatomik veya histolojik) veya fizyolojik yapısında meydana gelebilecek olumsuz etki, kullanılacak dişilerin dölllerinin tamamına geçebilir. Koçların genetik yapılarını taşıyan spermatozoaların üremiden kapasite kazanmasına kadar, tüm aşamaları testislerde gerçekleşir (Alaçam, 1994; Ashdown ve Hafez, 1993; Chemineau, 1991; Düzgüneş ve ark., 1987; Evans ve Maxwell, 1987; Kaymakçı, 1984; Kırk ve ark., 1998). Koçların

¹ Yrd.Doç.Dr., YYÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, VAN.

testislerinde meydana gelebilecek, morfolojik veya fizyolojik üreme bozukluğu, koçların kullanıldığı sürülerin döl verimlerini riske edebilir (Kırk, 2001). Bu nedenle koç katımı dönemi veya koç katımı dönemi dışında, sürülerin aşım veya yapay tohumlanmasında kullanılacak koçlardan kaynaklanacak kısırılık oranını minimum düzeye çekmek için aşım veya yapay tohumlamada kullanılacak koçların testislerine ait morfolojik ve fizyolojik özellikleri belirlendikten sonra kullanılmaları gerekmektedir. Aksi taktirde koçlardan kaynaklanacak üreme özelliklerine ilişkin hatanın olumsuz etkisi önce doğum dönemindeki yüksek kısırılık oranı ile belli olur. Yetiştirici koşullarındaki Norduz sürülerinde genellikle sürülere yıl boyu serbest olarak koç katılarak döl elde edilmektedir. Bu koşullarda sürülerdeki kısırılık oranı %25-40 arasında değişmektedir. Bu durumun düzeltilerek, Norduz yetiştiricilerinin, bilinçsiz koç kullanımından kaynaklanacak ekonomik kayıplarını minimuma çekmek amacıyla, aşımda kullanılacak koçların testislerine ait morfolojik ve fizyolojik özellikleri belirlendikten sonra kullanılmalıdır. Bu çalışmanın amacı; Norduz koçlarının morfolojik testis özelliklerini, morfolojik vücut özelliklerini ve spermatolojik özelliklerini belirleyerek, aşım veya yapay tohumlama ile Norduz sürülerinde, koçlardan kaynaklanacak kısırılık oranını minimuma düzeye düşürmektir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 3.5-5.5 yaşlı 5 baş (Resim 1-2). Norduz koç kullanılarak, koçların testislerine ait morfolojik ve spermatolojik özellikleri belirlenmiştir.



Resim 1. Norduz koçu



Resim 2. Norduz koçu

Yöntem

Norduz koçlarının testislerinin morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla; testis uzunluğu (TU), testis çevresi (TÇV), skrotum kalınlığı (SK), testis çapı (TÇP) ve testis hacmi (TH) belirlenmiştir. Bununla birlikte testislerin morfolojik yapılarını direkt ve indirekt olarak etkileyen; canlı ağırlık(CA), vücut uzunluğu(VU), göğüs çevresi(GÇ), cidago yüksekliği(CY), göğüs derinliği(GD), göğüs genişliği(GG), sırt yüksekliği(SRY), sağrı yüksekliği (SĞY) ve but çevresi(BÇ) gibi morfolojik vücut özellikleri belirlenmiştir. Testilere ait spermatolojik özellikleri belirlemek amacıyla ise; yapay vajen yöntemiyle, 8 gün süreyle her koçtan günde bir defa alınan sperma ejakülatlarının, makro, fiziksel ve mikro spermatolojik özellikleri belirlenmiştir (Alaçam, 1994; Ashdown ve Hafez, 1993; Aygün ve Karaca, 1995; Chemineau, 1991; 1987; Evans ve Maxwell, 1987; Kırk, 2001).

Bulgular

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen Norduz koçlarının testislerine ait morfolojik ve spermatolojik özelliklerine ilişkin bulgular aşağıda belirlenmiştir.

Morfolojik Testis Özellikleri

Norduz koçlarının koç katımı dönemi testislerine ait morfolojik ölçüm değerleri ortalaması sırasıyla; testis uzunluğu 17.8 cm, testis çevresi 32.5 cm, skrotum kalınlığı 2.5 mm, testis çapı 5.4 cm ve testis hacmi 664 cm³ belirlenmiştir (Çizelge 1). Norduz koçlarının koç katım dönemi testislere ait morfolojik özellikleri ile bu konuda daha önce yapılan yerli ırkların morfolojik özellikleri ile benzer bulunurken, kültür ırkı koçların testislere ait morfolojik özellikleri ile farklı bulunmuştur (Demirci, 1993; Fourie ve ark., 2004; Kırk, 1994; Kırk, 2001; Mukasa Mugerwa ve Ezaz, 1992; Naidu ve Pattabiraman, 1997; Nowakowski ve Cwikla, 1994; Öztürk ve ark., 1996).

Çizelge 1. Norduz koçlarının morfolojik testis özellikleri

Koç KNO	Özellikler				
	TU (cm)	TÇV (cm)	SK (mm)	TÇP (cm)	TH (cm ³)
382	15.8	30.2	2.3	5.7	645
729	20.3	32.8	2.5	4.9	785
2330	15.3	34.6	2.7	5.2	615
2392	20.8	33.3	2.9	5.9	785
3248	16.8	31.4	2.2	5.4	490
Ort.	17.8	32.5	2.5	5.4	664

Morfolojik Vücut Özellikleri

Çalışmanın bu kısmında, Norduz koçlarının testislerine ait morfolojik özellikleri ile birlikte testislerde üretilen spermanın, spermatolojik özelliklerini ve üreme hormonlarının yapısı ve işleyişini direkt ve indirekt olarak etkileyen morfolojik vücut özellikleri belirlenmiştir. Buna göre Norduz koçlarının morfolojik vücut özelliklerinin ortalaması sırasıyla; canlı ağırlık 120.2 kg, vücut uzunluğu 74.8 cm, göğüs çevresi 95.2 cm, cidago yüksekliği 78.8 cm, göğüs derinliği 34.2 cm, göğüs genişliği 21.4 cm, sırt yüksekliği 76.0 cm, sağrı yüksekliği 76.8 cm ve but çevresi 62.8 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Değişik yaşlı 5 baş Norduz koçuna ait testislerin morfolojik yapısı ile morfolojik vücut özellikleri karşılaştırıldığında (Çizelge 1 ve 2); Morfolojik vücut özelliklerinin morfolojik testis özellikleri üzerine direkt etkili olduğu dikkati çekmektedir. Elden edilen sonuçlar, literatür bildirişleri ile de desteklenmektedir (Kırk ve ark., 1998; Kırk, 2001; Mukasa Mugerwa ve Ezaz, 1992; Naidu ve Pattabiraman, 1997; Öztürk ve ark., 1996).

Çizelge 2. Norduz koçlarının morfolojik vücut özellikleri

Morf.Vüc. Özellikleri	Koçlar					Ort.
	382	729	2330	2392	3248	
CA(kg)	115	131	111	134	110	120.2
VU(cm)	72	80	72	80	70	74.8
GÇ(cm)	93	98	90	100	95	95.2
CY(cm)	78	83	79	79	75	78.8
GD(cm)	32	35	34	35	35	34.2
GG(cm)	20	23	20	23	21	21.4
SRVY(cm)	76	80	76	76	72	76.0
SĞY(cm)	77	78	80	75	74	76.8
BÇ(cm)	62	65	60	64	63	62.8

Spermatolojik Özellikler

Norduz koçlarının spermatolojik özelliklerini belirlemek amacıyla, 8 gün süreyle yapay vajen yöntemi ile her koçtan günde 1 defa alınan sperma ejakülatlarının, makro ve fiziksel spermatolojik özellikleri ve Mikro spermatolojik özellikleri belirlenmiştir.

Makro ve Fiziksel Spermatolojik Özellikler

Norduz koçlarının makro ve fiziksel spermatolojik özelliklerinin ortalaması sırasıyla; sperma rengi opak sarı, sperma miktarı 1.29 ml, kitle hareketi

3.78, pH ise 6.69 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Toplam 8 günlük çalışma süresince ilk 4 gün sperma miktarı, ve kitle hareketinde önemli bir değişiklik olmamasına rağmen, 4. günden sonra sperma miktarı ve buna bağlı olarak ta kitle hareketinin hızla düştüğü, sperma toplama sıklığı ile makro spermatolojik özelliklerin normal değerlerinin altına hızla düşerek, spermatolojik özelliklerin kalitesini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Bununla birlikte aynı çalışmada, sperma rengi önemli düzeyde değişmeyerek klasik rengi opak sarı olarak kalırken, pH'nın ise ilk günden itibaren düzenli bir şekilde düştüğü belirlenmiştir. Buna göre, Norduz koçlarının makro ve fiziksel spermatolojik özelliklerinin sperma toplama günlerine bağlı olarak, gün geçtikçe normal değerlerinden uzaklaşarak, sperma kalitesinin düştüğü dikkati çekmektedir. Elde edilen bulgular ile, bu konuda daha önce yapılan çalışmaları desteklemektedir (Fourie ve ark., 2004; Kafi ve ark., 2004; Kırk, 1994; Kırk ve ark., 1998; Kırk, 2001; Paulenz ve ark., 2004; Taşkın, 1995; Trejo ve ark., 1990).

Çizelge 3. Norduz koçlarının makro ve fiziksel spermatolojik özelliklerinin günlere göre değişimi

Gün	SR	SM (ml)	KH (1-5)	pH
1.	Opak Sarı	1.48	5.0	7.63
2.	Opak Sarı	1.36	5.0	6.58
3.	Opak Sarı	1.26	4.6	6.68
4.	Opak Sarı	1.44	4.2	6.62
5.	Opak Sarı	1.14	3.4	6.68
6.	Opak Sarı	1.42	3.2	6.68
7.	Opak Sarı	1.06	3.0	6.74
8.	Opak Sarı	1.30	2.8	6.72
Ort.	Opak Sarı	1.29	6.69	3.78

Mikro Spermatolojik Özellikler

Norduz koçlarının mikro spermatolojik özelliklerinin ortalamaları sırasıyla; spermatozoa motilitesi (SMT) %90.0, spermatozoa yoğunluğu(SY) $1.93 \pm 0.09 \times 10^9$ /ml, anormal spermatozoa oranı(ASO) % 10.3 ve ölü-canlı spermatozoa oranı(ÖCSO) % 9.2 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Çizelge 3. Norduz koçlarının makro ve fiziksel spermatolojik özelliklerinin günlere göre değişimi

Gün	SMT (%)	SY ($\times 10^9$ /ml)	ASO (%)	ÖCSO (%)
1.	99.4	2.3 ± 0.10	7.1	6.6
2.	99.4	2.1 ± 0.11	8.3	6.8
3.	96.6	1.9 ± 0.08	8.7	7.0
4.	95.8	1.7 ± 0.6	8.8	8.4
5.	87.6	1.8 ± 0.9	11.4	9.8
6.	84.8	1.8 ± 0.7	11.1	10.3
7.	81.8	1.7 ± 0.10	13.3	11.6
8.	82.4	1.6 ± 0.7	14.0	13.1
Ort.	90.0	1.9 ± 0.9	10.3	9.2

Norduz koçlarının mikro spermatojik özelliklerinin 8 günlük test süresince, makro spermatojik özelliklerde olduğu gibi, birinci günden son güne doğru gidildikçe normal değerlerinden uzaklaşarak, sperma kalitesinin düşebileceğini söyleyebiliriz. Çalışma süresince, Norduz koçlarının, spermatozoa motilitesi, spermatozoa yoğunluğu, anormal spermatozoa oranı ve ölü-canlı spermatozoa oranı gibi mikro spermatojik özelliklerinin, sperma toplama günlerine göre 4. günden itibaren düzenli bir şekilde düştüğü, belirlenmiştir. Bu sonuca göre, doğal koç katımı ve yapay tohumlamada kullanılan koçların, aşım da kullanılan süre veya yapay tohumlamada kullanılan sürenin uzunluğuna bağlı olarak, spermatojik özelliklerinin kalitesinin anormal düzeyde düşebilir. Bu nedenle, kullanılan dişilerin döl verim özelliklerinin, koçlardan kaynaklanacak kısırılık oranından etkilememesi için, koç katımı dönemi öncesi ve koç katımı dönemi süresince koçların kondüsyonlarının flushing ile korunması gerekmektedir. Norduz koçlarının makro, fiziksel ve mikro spermatojik özelliklerinin günlere göre değişiminin literatür bildirişleri ile uyum gösterdiğini söyleyebiliriz (Fourie ve ark., 2004; Kafi ve ark., 2004; Kirk, 1994; Kirk ve ark., 1998; Kirk, 2001; Lezama ve ark., 2003; Paulenz ve ark., 2004; Trejo ve ark., 1990).

Tartışma ve Sonuç

1. Değişik yaşlı Norduz koçlarının, morfolojik vücut değerleri ile, testislerinin morfolojik özellikleri ve testislerde üretilen spermanın spermatojik özellikleri arasında pozitif ilişki olduğunu söyleyebiliriz. Bu nedenle, vücut kondüsyonları yerinde olmayan koçların, aşım veya yapay tohumlamada kullanılmaması gerekmektedir.
2. Koçların spermatojik özellikleri ve sperma kalitesi, ırk ve yetiştirme sistemi koşullarına ve koç katım veya yapay tohumlama süresine bağlı olarak değişebilir.
3. Sperma toplama sıklığının aşım veya yapay tohumlamada kullanılan koçların spermatojik özelliklerini normal değerlerinden uzaklaştırdığı için, spermatojik özellikler bakımından test edilmeyen koç veya sperma ejakülatları kullanılmamalıdır.
4. Genetik değeri yüksek damızlık koçların, etkinliğinin artırılması amacıyla, doğal aşım yerine, yapay tohumlama mutlaka uygulanmalıdır. Aksi taktirde aşım yorgunluğundan dolayı, koçların spermatojik özelliklerinin kalitesi düşeceğinden, elde edilecek döl veriminin de düşmesi söz konusu olabilir.
5. Doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanılacak Norduz veya başka ırk ve varyete

koçların, testislerinin morfolojik yapısı ve spermatojik özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmaların her koç katımı ve yapay tohumlama süresince tekrarlanması gerekmektedir. Çünkü koçların spermatojik özelliklerin kalitesinden kaynaklanacak olumsuzluklar, koçların kullanıldıkları sürülerin döl verimlerinin düşmesine neden olacaktır.

6. Van ili küçükbaş hayvan populasyonu içinde %88.98'lik oran ile ilk sırayı alan koyun yetiştiriciliğinin geliştirilmesi ve döl verimi kayıplarının minimuma indirilmesi amacıyla; bu çalışmadan elde edilen sonuçların, saha koşullarına aktararak, küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin gelir düzeyi artırılabilir. Böylece, çoğu bölgede terk edilen koyun yetiştiriciliği cazip hale getirilebilir.

Kaynaklar

- Alaşam, E(editör)., 1994. Reprodüksiyon, Sun'i Tohumlama ve İnfertilite Medisan yayınları. Konya.
- Akçapınar, H., 2000. Koyun Yetiştiriciliği, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara. ISBN: 975-96978-1-5.
- Ashdown, R.R., Hafez, E.S.E., 1993. Anatomy of Male Reproduction. Reproduction in Farm Animals, Edited by E.S.E.Hafez, 6th Edition. Lea&Febiger Philadelphia.
- Aygün, T., Karaca, O., 1995. Karakaş Erkek Kuzularında Kimi Testis Özellikleri. Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 19:161-167.
- Berküyrek, T., İzgür, İ.H., 1992. Koyunlarda Kuzulamanın Kontrolü, Doğa, Tr.J. of Veterinary and Animal Sciences, 16:353-361, Tübitak-Ankara.
- Bingöl, 1998. Norduz Koyunlarının Döl ve Süt Verimleri ile Büyüme-Gelişme ve Dışyapı Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Van.
- Chemineau, P., Cagnle, Y., Guerin, Y., Orgeur, P and Vallet, J.C., 1991. Training Manual on Artificial Insemination in Sheep and Goats. FAO Animal Production and Health Paper 83. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N., 1987. Hayvan Islahı Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1003. Ankara.
- Demirci, E., 1993. İvesi Koçlarının Spermatojik Özellikleri ve Sperma Miktarının Hayvanın Yaşı ve Testis Hacmi ile İlişkisi. Veteriner Fakültesi Dergisi-Uludağ Üniversitesi. 1993, 12:3,98-106;18 ref.
- Evans, G., Maxwell, W.M.C., 1987. Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats. ISBN 0 409491772. 271-273 Lane Cove Road, North Ryde 2113. Butterworths. England.
- Fourie, P. J., Schwalbach, L. M., Nesor F. W. C. and Westhuizen, C. V. 2004.Scrotal, testicular and semen characteristics of young Dorper rams managed under intensive and extensive conditions. Small Ruminant Research, Volume 54, Issues 1-2, August 2004, Pages 53-59
- Kafi, M., Safdarian, M. and Hashemi, M. 2004. Seasonal variation in semen characteristics, scrotal circumference and libido of Persian Karakul rams .

- Small Ruminant Research, Volume 53, Issues 1-2, June 2004, Pages 133-139
- Kaymakçı, M., 1984. Kimi Yerli Koyun Irklarında Temel Dölerme Özelliklerinin Değişimi Üzerinde Araştırmalar.Çayır-Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 92. Ankara.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1989. Türkiye'de Koyunlarda Verimliliği Arttırmanın Başlıca Yolları, Hay.Üretim Dergisi.,32, 1-13. Bornova, İzmir.
- Kırk K., 1994. Ceylanpınar Tarım İşletmesi İvesi Populasyonunda Bazı Dölerme Özellikleri, Yapay Tohumlama Uygulamaları ve Farklı Sperma Dozlarının Etkileri. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kırk, K., Gürsoy, O., 1995. Reproductive Performance of Awassi Sheep With Artificial Insemination Using Fresh Semen. Regional Symposium on: Integrated Crop-Livestock System in the Dry Areas of West Asia and North Africa. 6-8 Nov, 1995. Amman, Jordan.
- Kırk, K , Gürsoy, O., Akçay, E., Tekin, N.,1998. İvesi Koçlarında Başlıca Spermatolojik Özellikler ve Aşım Sıklığının Sperma Kalitesi Üzerine Etkisi. V.Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 323-327. 20-22 Ekim 1998. Konya- Türkiye.
- Kırk, K. 2001. İvesi Erkek Kuzularda Cinsiyetin, Morfolojik ve Fizyolojik Gelişimi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Kod No: 620. Adana
- Kırk, K. 2002. Van İli Hayvansal Üretim Raporu. TC.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Sayfa 82-89. Ankara.
- Lezama, V., Orihuela, A. and Angulo, R., 2003. Effect of restraining rams or change of the stimulus ewe on the libido and semen quality of rams. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Apartado Postal 5-78 Cuernavaca, Morelos 62051, Mexico
- Mukasa, Mugerwa, E., Ezaz, Z., 1992. Relationship of testicular growth and size to age, body weight and onset of puberty in Menz ram lambs. Theriogenology, 1992, 38:5, 979-988;21 ref.
- Naidu, K.V., Pattabiraman, S.R., 1997. Growth Daynamics of Scrotum and Testis in Ram Lambs Reared Under Grazing and Feedlot System. Indian Journal of Animal Reproduction, 1997, 18:2, 142-144; 12 ref
- Nowakowski, P., Cwikla, A., 1994. Seasonal variation in testes size in polish Merino rams and its relationship to reproductive performance in spring. Theriogenology, 1994, 42:4, 613-622: 32 ref.
- Öztürk, A., Dağ, B., Zülkadir, U.,1996. The Effect of Some Testicular Characteristics of Akkaraman and Awassi Rams on Litter Size. Akkaraman ve İvesi Koçlarının Bazı Testis Özelliklerinin Döl Verimine Etkisi. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi. 1996, 20 : 2, 127 – 130 ; 18 ref
- Paulenz H., Söderquist L., Ådnøy T, Nordstoga A, Gulbrandsen B and Andersen Berg K., 2004. Fertility results after different thawing procedures for ram semen frozen in minitubes and mini straws. Theriogenology, Volume 61, Issue 9, June 2004, Pages1719-1727.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., 1987. Koyunlarda döl verimi. Ege Üniv. Zir. Fakt. No: 404 Bornova-İzmir.
- Taşkın, T. 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Mevsimsel Değişimi. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı. 10.3100.0000.125 (Doktora Tezi),Bornova-İzmir.
- Trejo, G.A., Gonzalez, P.E., Vasquez, P.C., 1990. Seasonal effects on fertility in rams of five breeds on the high plateau in Mexico, 1. Libido. Memoria, III Congreso Nacional de Produccion Ovina 1990, 198-202; 15 ref.

ĞİRESUN YÖRESİNDEKİ SÜT SİĞİRCİLİĞİ İŞLETMELERİNİN YAPISAL ÖZELLİKLERİ*

Ahmet Tugay¹

Galip Bakır²

ÖZET: Bu çalışmada Giresun yöresindeki süt siğirciliği işletmelerinin yapısal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla il merkezinde ve 8 ilçesinde 373 işletmede anket çalışması yapılmıştır. İşletmelerin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden oluşmaktadır. İşletme başına düşen ortalama sığır sayısı 7.98'dir. Sığır dağılımı inek (%3.23), düve (8%1.21), dana (%1.78), buzağı (%0.54), boğadan (%1.22) oluşmakta ve bunların %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkıdır. İşletmecilerin %54'nün ilkokul %19.3'ünün tahsili olmadığı tespit edilmiştir. İşletmeler düveleri 12 aylık (%42.8), 15 aylık (%13.3) ve 18 aylıkken (%21.5) ve inekleri ise ne zaman kızgınlığa gelirse (%39), doğumdan 45 gün sonra (%7.8) ve 2 ay sonra (%52.8) tohumlatmaktadır. İneklerin kızgınlığı çara akıntısından (%53.9) tespit edilmektedir. İşletmelerin %38.9'u suni tohumlama, %58.2'si tabi tohumlama yaptırmaktadır.

İşletmelerde ineklerin %82.3'ü doğuma iki ay kalana kadar sağıldığı ve işletmelerin %49.3'i 4.5≤ kg, %50.7'si 5≥ kg/inek süt elde ettikleri tespit edilmiştir. Üretilen süt, tereyağı, yoğurt, peynir, çiğ süt ve çökelek olarak değerlendirilmektedir. İşletmelerde güç doğum (%22.5), ayak ve tırnak problemleri (%12.9), mastitis (%23.6) ve yavru atma (%8.3) tespit edilmiştir. İşletmelerin %99.2'sinde koruyucu aşılama yapılırken, %90.9'u düzenli veteriner hizmetleri almamaktadır. İşletmecilerin %96'sı siğircilik faaliyetinden memnun olduklarını ve sebep olarak ev ihtiyacını karşılama (%14), geçime katkı (%9.8) ve tek geçim kaynağı (%73.7) bildirmektedirler. İşletmecilerin sadece %24.7'si hayvancılığa ilaveten başka işle uğraşmaktadır. İşletmelerin sorunları pazar, kredi, yem fiyatının yüksekliği, süt fiyatının düşüklüğü ve yetkililerden beklentiler ise kredi, veteriner hizmeti, damızlık hayvan, bilgi ve pazarda yardım olarak sıralanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Süt siğirciliği, ırk, verim, beklenti, sorun, Giresun.

The Structural Features of Farms of Dairy Cattle in Giresun Province

A survey has been conducted to determine dairy cattle farms in 373 farms in Giresun city and in its 8 sub-provinces. 59.8% of farms consist of big, 17.7% medium and 22.5% small scale farms. The average cattle number per farm is 7.98. The distribution of cattle consists of as follows: cow (%3.23), heifer (8%1.21), young cattle (%1.78), calf (%0.54), bull (%1.22). The breed distribution of cattle as follows: 23.6% native, 71.1% crossbred 5.3% import breeds.

It was determined that 54% of the farms owners were primary school, and 19.3% did not go to school. As for the heifers, owners inseminate them when they are 12 months old (42.8%), 15 months old (13.3%) or 18 months old (21.5%). 39% of the farmers stated that they inseminate their cows when they are in heat, 7.8% 45 days after parturition and 52.8% two months after parturition. Heat status of cows is assigned from mucus discharge (53.9%). 38.9% of the farms inseminate their herds artificially while 58.2% breed them naturally. In 82.3% of farms cows are milked until two months prior parturition. 49.3% of farms obtained 4.5≤ kg milk per animal while 50.7% had 5≥ kg milk per animal. Milk produced were valued as butter, yogurt, cheese, raw milk and curd. The problems experienced were dystocia (22.5%), foot and nails problems (12.9%), mastitis (23.6%), abortion (8.3%) While 99.2% of the farms utilized preventive vaccination, 90.9% of these enterprises did not receive regular veterinary service.

96% of the farmers indicated that they are happy with dairy cattle farming because it is a resource to provide household requirements (14%), makes contribution to family budget (9.8%) and only income source (73.7%). 24. % of the farmers are dealing with other hobs in addition to animal farming. The problems of the farms are market, credit, high feed prices and low milk price, and the expectations from authorities are credit, veterinary service, stock animal, technical support and help in market.

Key words: Dairy cattle, breed, yield, expectation, problem, Giresun

Giriş

Gelişmiş ülkelerde tarımsal ekonominin lokomotif olan hayvancılık, iki açıdan son derece önemlidir. Bunlardan birincisi çok düşük maliyetli istihdam yaratması, ikincisi ile kalitesiz veya insan beslenmesine uygun olmayan yem kaynaklarının kaliteli insan gıdasına dönüştürmesidir.

Önemi nedeni ile tüm dünyada sürekli gelişme gösteren hayvancılık, ülkemizde yıllardır beklenen gelişmeyi gösterememiştir. Türkiye büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı açısından, Avrupa'da ikinci ve Dünya'da altıncı sırada olmasına rağmen, hayvan sayısı gittikçe azalmaktadır.

Hayvansal üretimde verimi belirleyen 2 temel unsurdan birisi hayvanların genetik değeri, diğeri ise hayvanın içinde bulunduğu çevredir. Yüksek verime ulaşmak için hayvanların genetik olarak yüksek verim düzeyine sahip olması yanında, hayvanın sahip olduğu genetik potansiyelin verime dönüşmesine imkan sağlayacak özellikte çevreye de sahip olunması gerekir. Özetle, hayvancılıkta verimi artırmak için yüksek verimli hayvanların uygun çevre koşullarında barındırılması gerekir. Ülkemizde her iki unsur açısından da sorun yaşanmaktadır (Kutlu ve ark., 2003). Ülkemiz hayvancılık işletmelerinin büyük çoğunluğu küçük aile işletmeleri yapısındadır. İşletmelerimizin % 67.85'inde 1-9, % 2-3'ünde 20-100 arasında büyükbaş hayvan varlığı bulunmaktadır. Bu verilerden anlaşılacağı üzere ülkemizde işletmelerimizin ekonomik anlamda yetiştiricilik yapmaları mümkün değildir (İptaş, 1997).

* Yüksek lisans tezinden alınmıştır.

¹ İlçe Tarım Müdürlüğü, Eynesil, Giresun.

² Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Van

Büyükbaş hayvan varlığı, genetik değer açısından yetersizdir. Ülkemiz sığır varlığının sadece %15'i yurt dışı orijinli yüksek verimli kültür ırkı (Siyah-Alaca, Esmer vb.), %43'ü yerli (Yerli Kara, Doğu Anadolu Kırmızısı, Güney Kırmızı vb.), geri kalan %42'i ise kültür ve yerli melezidir.

Şekerden (1986a), entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yaptığı araştırmada, işletmelerin %56.2'sinin 1-5 baş, %21.9'unun 6-10 baş ve %21.9'unun da 11 ≥ daha fazla ineğe sahip işletmelerden oluştuğunu saptamıştır. Şekerden (1986b), Amasya ilinde yaptığı araştırmada, bölgede en çok şap ve yanıkara, seyrek olmakla birlikte şarbon vakalarına rastlandığını bildirmiştir.

Kumlu ve ark. (1989), Çukurova bölgesinde yaptıkları çalışmada, işletmelerdeki sığır varlığının %27.8'inin Kilis (GAK), %4.7'sinin Siyah Alaca, %67.5'inin Kilis-Siyah Alaca melezi sığırlardan oluştuğunu saptamışlardır.

Ege bölgesinde yapılan bir araştırmada (Tümer ve Ağmaz, 1989), işletmelerin %6.6'sının sürekli veteriner kontrolünde olduğu, %86.9'unda koruyucu aşılamanın yapıldığı, işletmelerin %96.41'ini 1-5 baş ineğe sahip ekstansif işletmelerin oluşturduğu bildirilmektedir Aynı bölgede Saner (1992) mastitisin süt sığırcılığı işletmelerinde en önemli hastalık olduğunu ortaya koymuştur. Sivas yöresinde yapılan araştırmada, süt sığırcılığının 3-5 başlık aile işletmeleri şeklinde yapıldığı, sığır varlığının %10'unu Siyah Alaca, %10'unu İsrail Frizyanı, %10'unu yerli ırk, %20'sini Jersey ve %40'ını Jersey melezi sığırların oluşturduğu bildirilmiştir (Şekerden, 1988).

Tekirdağ iline bağlı köylerdeki 46 süt üretim işletmesinde sığırların %75'inin Siyah Alaca, %20.8'inin Montefon ve %4.2'sinin ise karışık ırklardan oluştuğu bildirilmiştir İnan (1992). Yine aynı ilde Akman ve Özder (1992) işletmelerin ortalama 3.94 baş hayvana sahip küçük işletmelerden oluştuğunu bildirmiştir.

Samsun ilinde ithal sığır yetiştiren işletmelerin %6.71'nin 1-3 başlık küçük işletmelerden oluştuğu ve üretilen sütün %50'sinin kooperatif aracılığı ile kamu veya özel süt fabrikalarına satıldığı, ayrıca sütün önemli bir kısmının (%41.2) peynir, yoğurt, yağ gibi değişik süt mamullerine işlendiği saptanmıştır. Toplam sığır varlığının %42.5'inin inek, %7.4'ünün düve, %28.0'inin dana, %19.4'ünün buzağı ve %2.7'sinin boğadan oluştuğu saptanmıştır. Sığırların Jersey (%7.5), Esmer (%24.8), Yerli kara (%16.5), Siyah Alaca (%11.4), JerseyxYerli kara melezi (%39.8) ırklarından oluştuğu bildirilmiştir. İşletmelerde mastitis (%72.62), ayak-tırnak sorunu (%23.8), güç doğum (%19.05), yavru atma (%29.26), döl tutmama sorunu (%5.95) olduğu saptanmıştır (Uçak, 1992).

Ankara ili Ayaş ilçesine bağlı köylerde Şahin (1994) tarafından yapılan araştırmada, toplam sığır varlığının Siyah Alaca (%75.68), Siyah Alaca melezi (%21), Sarı Alaca (%0.15), Sarı Alaca x Siyah Alaca melezi (%0.46), Esmer (%0.61) ve yerli ırklardan (%1.98) oluştuğu saptanmıştır. Toplam sığır varlığının %51.10'unun inek, %13.68'inin düve, %16.1'inin dana, %16.41'inin buzağı, %2.74'unun boğa olduğu bildirilmiştir. İşletmelerin %83.49'unun ürettikleri sütü toptan, %8.74'ünün perakende sattığını, %0.97'sinin mamul, %3.88'inin yarısını tüketip yarısını sattığını bildirilmiştir. İşletmelerin %46.60'inin yapay tohumlama yöntemini %38.83'unun tabii aşım yöntemini, %14.57'sinin her iki yöntemi de kullandığı; gebelik başına aşım sayısının 2.6 olduğu, tohumlamanın kızgınlığın saptanmasından ortalama 8.3 saat sonra yapıldığını bildirilmiştir.

Aynı araştırmacı işletmelerde mastitis (%58.25), ayak-tırnak (%24.27), güç doğum (%27.18), yavru atma (%12.62), döl tutmama (%46.60), düzensiz kızgınlık (%2.91), kısırlık (%7.77) ve ilk 6 aya kadar buzağı ölümü (%37.86) sorunlarının olduğunu bildirmektedir. İşletmelerin %54.37'sinin süt sığırcılığı faaliyetinden memnun olduğunu, %38.84'ünün inek sayısını artırmayı düşündüğünü belirtmektedir. Yetiştiricilerin beklentileri yem ve süt fiyatları arası denge (%67.96), banka kredi limitinin arttırılıp kredi faiz oranının düşürülmesi (%0.97), eğitim hizmetleri uygulaması (%5.82), devletten hiç beklentisi olmayanlar (%25.25) olarak saptamıştır.

Burdur ili süt sığırcılığının yapısını inceleyen Özen ve Oluğ (1997), işletmelerdeki sığır varlığının büyük çoğunluğunun Siyah Alacalardan (%70.53) oluştuğunu ve bunu Siyah Alaca melezlerinin (%23.07) izlediğini belirtmişlerdir. İşletmeler sütünü mandıraya (%32.05), özel sektöre (%38.23), süt fabrikalarına verdiğini (%29.1) ve %0.6'sının kendisinin tükettiğini, işletmelerde görülen önemli hastalıklar mastitis (%38.52), şap (%12.64), ayak-tırnak (%3.85) ve diğer hastalıklar (%11.47); işletmelerin %33.52'sinde hastalık görülmediğini tespit etmişlerdir.

Aynı araştırmacılar işletmelerin %85.88'inin süt sığırcılığı faaliyetinden memnun olduğunu, %14.12'sinin memnun olmadığını saptamışlardır. İşletmelerdeki toplam sığır varlığının inek (%42.76), düve (%15.94), dana (%15.39), buzağı (%23.18) ve boğadan (%2.73) oluştuğunu bildirmişlerdir. İşletmelerin %19.70'inin tabii aşım, %77.05'inin yapay tohumlama ve %3.25'inin de her iki yöntemi kullandığını tespit etmişlerdir.

Diyarbakır ili merkez ilçesine bağlı köylerde 103 işletmede yapılan araştırmada, işletmelerdeki sığır varlığı Siyah Alaca (%31.3), Siyah Alaca melezi (%47.1), Esmer (%0.3), Esmer melezi (%0.4), yerli ırklardan (%20.81) oluştuğu bildirilmektedir. Toplam sığır varlığını inek (%43.7), düve (%31.0),

dana (%12.6), buzağı (%10.9) ve boğa (%1.8) oluşturmaktadır. İşletmecilerin sadece %5'i süt sığırcılığı faaliyetinden memnun ve %85.4'ü inek sayısını artırmayı düşünmektedir. İşlemelerde mastitis (%28.6), ayak-tırnak (%25.7), güç doğum (%29.2), yavru atma (%26.9) sorunları olduğu; işletmelerin %28.6'sının ürettikleri sütü toptan, %28.6'sının perakende ve %43.3'ünün de mamul şeklinde sattığı bildirilmiştir (Tutkun, 1999).

Çetin ve Özdemir (1999), Van ili Erciş ilçesinde 32 sığır işletmesinde yaptıkları çalışmada, işletmelerde inek başına süt verimini 3-9 kg (%82.5) ve 10-20 kg (%17.5) olarak bildirmişlerdir İşletmelerde sadece şap ve veba aşılarının yaptırıldığını tespit etmişlerdir.

Tokat ili merkez ilçesinde ithal sığır yetiştiren işletmelerde İldız (1999) tarafından yapılan araştırmada, işletmelerde yetiştirilen toplam hayvan varlığının çoğunluğunun (%55.23) Esmer ırk ve %51.84'ünün inek oluşturduğu belirlenmiştir. Bu işletmelerin %17.78'inde 1-5 baş, %44.44'ünde 6-10 baş ve %37.78'inde 11≥ baş sığır olduğu bildirilmektedir.

Van yöresindeki özel işletmelerde Bakır (2002a, b) tarafından yapılan araştırmada, yöredeki işletmelerin %92.5'i küçük, %5.6'sı orta ve %1.9'u büyük işletmelerden oluştuğu, mevcut sığırların %61.1'ini Sarı Alaca, %33.5'ini Siyah Alaca ve %5.4'ünü Esmer ırkın oluşturduğu, işletme başına düşen ortalama sığır sayısını 2.96 baş olarak tespit edilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini, Giresun yöresindeki sığırcılık işletmelerinden anket yoluyla elde edilen orijinal veriler oluşturmuştur. Anket uygulamasında, ankete tabi tutulacak ilçeler coğrafi konumları, merkeze yakınlığı, farklı bitki örtüsü, nüfus yoğunluğu, hayvan ırkları ve farklı tarım tekniklerinin uygulanması dikkate alınarak sahil, orta ve yüksek-iç kesim ilçeler şeklinde gruplandırılmıştır. Giresun Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarından (Anonim, 2002) alınan işletme sayıları dikkate alınarak 5748 işletmeden 373 ünde (%6.5) (Arıkan, 2000) işletme sahipleri ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. Anketler; araştırmacı tarafından işletmeler dolaşarak, karşılıklı görüşmeler ve gözlem sonucu doldurulmuş olup, 2003 yılına ait verileri içermektedir. Gruplandırılan bu ilçeler kendi içlerinde ilçe merkezi, merkeze yakın köyler, orta kesim ve yüksek kesim köyler olarak gruplandırılmış ve kademeli örnekleme yöntemi uygulanmıştır. Dökümü yapılan anket verileri SPSS istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Analizlerde, khi kare yöntemi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

Bulgular

İşletme Büyüklüğü ve Sığır Mevcudu

Yörede araştırma kapsamındaki 373 işletmenin 240'ı (%64.3) sahilde, 40'ı (%10.7) orta ve 93'ü (%24.9) yüksek-iç kesimde bulunmaktadır (Çizelge 1). İşletmelerin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden oluşmaktadır. Küçük ve orta işletmelerin %88.8'i ve %59.1'i sahilde, büyük işletmelerin ise %72.6'sı yüksek-iç kesimde bulunmaktadır. İşletme büyüklüklerinin mevkiye dağılımı incelendiğinde, sahilde bulunan işletmelerin %82.5'i küçük, orta kesimde %50'i büyük ve yüksek-iç kesimde olan işletmelerin %65.6'sı büyük işletmelerden meydana gelmiştir.

İşletmelerin toplam sığır varlığının dağılımı inek, düve, dana, buzağı, ve boğa şeklinde çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre yörede, işletme başına düşen sığır sayısı ortalama 7.98 olarak tespit edilmiştir. İşletmelerde bulunan tüm sığırların %40.5'i inek, %15.1'i düve, %22.3'ü dana, %6.8'i buza ve %15.3'ü boğadan oluşmaktadır. Sığırların ırk kompozisyonu %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkından meydana gelmektedir. Buna göre işletmelerde bulunan sığırların ırk dağılımında en fazla oranın melezlere, çağlar içerisinde de en fazla oranın ineklere ait olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerdeki tüm sığırların 890 başı (%29.9) sahil, 443 başı (%14.9) orta kesim ve 1644 başı (%55.2) yüksek-iç kesim ilçelerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

İşletmecilerin Sosyal Durumları

İşletmecilerin eğitim düzeyleri tahsili olmayanlar, ilkökul, ortaokul ve lise olup bunlara ait oranlar sırasıyla %19, %54.2, %17.4 ve %9.1'dir (Çizelge 3). Buna göre işletmecilerin çoğunlukla ilkökul mezunlarından meydana geldiği görülmektedir. Yöredeki işletmelerin %63'ünde işletmecilerin 16-30 yıl sığırcılıkla uğraştıkları tespit edilmiştir. Mevki bazında da bu yoğunluk aynı süre grubunda olup, bunlara ait oran sahil kesimde %66.3, orta kesimde %55 ve yüksek-iç kesim ilçedeki işletmelerde %58.1 olarak bulunmuştur.

İşletmelerdeki birey sayıları incelendiğinde, ortalama birey sayısı işletmelerin %42.6'sı 3-5 ve %36.5'i 6-9 %14.2'si 2≤ ve %6.7'si 10 ≥ bireye sahiptir. Sahil kesimdeki işletmelerin %50'si, orta kesim ilçedeki işletmelerin %47.5'i 6-9, yüksek-iç kesim ilçedeki işletmecilerin ise %52.7'si 6-9 bireye sahip oldukları tespit edilmiştir. Buna göre sahil ilçeden orta ve yüksek kesim ilçelere doğru işletmelerdeki birey sayılarının arttığı tespit edilmiştir.

Çizelge 1. İşletme büyüklüğü

Mevki		İşletme büyüklüğü			Toplam
		Küçük (1-5)	Orta (6-10)	Büyük (11+)	
Sahil	İşletme sayısı	198	39	3	240
	%	82.5	16.3	1.3	100.0
	İşletme büyüklüğü, %	88.8	59.1	3.6	64.4
Orta kesim	İşletme sayısı	14	6	20	40
	%	35.0	15.0	50.0	100.0
	İşletme büyüklüğü, %	6.3	9.1	23.8	10.7
Yüksek ve iç kesim	İşletme sayısı	11	21	61	93
	%	11.8	22.6	65.6	100.0
	İşletme büyüklüğü, %	4.9	31.8	72.6	24.9
Toplam	İşletme sayısı	223	66	84	373
	%	59.8	17.7	22.5	100.0
	İşletme büyüklüğü, %	100.0	100.0	100.0	100.0

Çizelge 2. İşletmelerdeki sığır mevcudu

Mevki	Sığır sayısı	Buzağı	Dana	Düve	İnek	Boğa	Toplam sığır sayısı	İşletme sayısı
Sahil	Adet	77	208	80	464	61	890	240
	%	38.1	31.4	17.8	38.5	13.4	29.9	64.3
Orta kesim	Adet	27	57	42	123	194	443	40
	%	13.4	8.6	9.3	10.2	42.5	14.9	10.7
Yüksek ve iç kesim	Adet	98	398	328	619	201	1644	93
	%	48.5	60.0	72.9	51.3	44.1	55.2	24.9
Toplam	Adet	202	663	450	1206	456	2977	373
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

P<0.01

Çizelge 3. İşletmecilerin eğitim düzeyleri ve sığırcılık yaptığı süre

Mevki	İşletme sayısı	Eğitim düzeyleri				Toplam	Sığırcılık yaptığı süre*				Toplam
		Yok	İlkokul	Ortaokul	Lise		15≤	16 – 30	31 – 45	46≥	
Sahil	Adet	41	140	41	18	240	18	159	56	7	240
	%	17.1	58.3	17.1	7.5	100	7.5	66.3	23.3	2.9	100
Orta kesim	Adet	5	23	9	3	40	13	22	5	0	40
	%	12.5	57.5	22.5	7.5	100	32.5	55	12.5	0.0	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	26	39	15	13	93	20	54	18	1	93
	%	28	41.9	16.1	14	100	21.5	58.1	19.4	1.1	100
Toplam	Adet	72	202	65	34	373	51	235	79	8	373
	%	19.3	54.2	17.4	9.1	100	13.7	63	21.2	2.1	100

P<0.05

Üreme Özellikleri

İşletmeciler ineklerin kızgınlığa gelişini böğürme (%10.5), bakış (%0.5), başka ineklere atlama (%35.1) ve çara akıntısından (%53.9) tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Doğumdan sonra ineklerin tohumlanması, ne zaman kızgınlığa gelirse (%39.4), 45 gün sonra (%7.8) ve 2 ay sonra (%52.8) olmak üzere 3 grupta toplanmıştır (Çizelge 4). Genellikle sahil kesimdeki işletmecilerin

%62.9'u 2 ay sonra, orta ve yüksek-iç kesimde bulunan işletmecilerin %52.5 ve %44.1'i inekler ne zaman kızgınlığa gelirse tohumlattıkları tespit edilmiştir. İşletmelerde düvelerin ilkinde tohumlama yaşı incelendiğinde, işletmelerin %42.8'i 12 aylıkken, %13.3'ü 15 aylıkken %21.5'i 18 aylıkken tohumlatmaktadır (Çizelge 5). Gebelik başına tohumlama sayıları, işletmelerin %94.7'sinde 1-2 adet olarak bulunmuştur.

İşletmelerde Besi ve Damızlık Dışı Sığırların Değerlendirilmesi

Yöredeki işletmelerin %70.5'i besi yapmazken, sadece %29.5'inin besi yaptığı tespit edilmiştir. Besicilik yapan işletmelerin oranı sahil ilçelerde %12.5, orta kesimdeki ilçelerde %67.5 ve yüksek-iç kesim ilçelerde %57'i olarak bulunmuştur. İşletmelerde damızlık fazlası genç sığırların 1-3 aylık (%16.1), 4-6 aylık (%22.5), 7-9 aylık (%9.4), 10-12 (%36.5) aylık ve 13≥ aylık (%15.5) yaşlarda satıldığı tespit edilmiştir (Çizelge 6). İşletmelerin %70.5'i ihtiyaç, reforme hastalık ve yer sorunu nedeni ile hayvanları elden çıkarmaktadır.

Süt Üretimi ve Değerlendirilmesi

Yöredeki işletmelerin %82.8'i inekleri doğuma iki ay kalana kadar, %17.2'si süttan kesilene veya doğuma kadar sağdıkları tespit edilmiştir. İşletmelerin %90.9'unda ineklerden 3-7 kg arasında süt alınmaktadır. İşletmelerde inek başına 7 kg'dan fazla süt elde edenlerin çok az olması dikkat çekici bulunmuştur (Çizelge 7). İşletmelerde üretilen sütün yağ, yoğurt, peynir ve çökelek gibi ürünlere işlenerek ve çiğ süt şeklinde değerlendirildiği tespit edilmiştir. Yöredeki işletmelerde ürünlerin tüketim ve satış kombinasyonları genellikle aile-yoğurt-peynir-süt (%41.6) ve aile-satış-yoğurt-peynir-süt (%34) şeklinde yapılmaktadır.

Çizelge 4. İneklerde kızgınlığın saptanması ve doğumdan sonra tohumlanması

Mevki	İşletme sayısı	Kızgınlığı anlama**				Toplam	Doğumdan sonra tohumlama**			
		Böğürme	Bakış	Başka ineklere atlama	Çara akıntısı		Ne zaman kızgınlığa gelirse	45 Gün sonra	2 Ay sonra	Toplam
Sahil	Adet	27	0	65	148	240	85	4	151	240
	%	11.3	0.0	27.1	61.7	100	35.4	1.7	62.9	100
Orta kesim	Adet	3	1	14	22	40	21	9	10	40
	%	7.5	2.5	35.5	55	100	52.5	22.5	25	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	9	1	52	31	93	41	16	36	93
	%	9.7	1.1	55.9	33.3	100	44.1	17.2	38.7	100
Toplam	Adet	39	2	131	201	373	147	29	197	373
	%	10.5	0.5	35.1	53.9	100	39.4	7.8	52.8	100

**P<0.01

Çizelge 5. Düvelerin ilkinde tohumlanma yaşı

Mevki	İşletme sayısı	Tohumlanma yaşı (ay)									Toplam
		9	10	12	14	15	16	18	20	24	
Sahil	Adet	5	25	140	4	19	3	40	1	0	239
	%	2.1	10.5	58.6	1.7	7.9	1.3	16.7	4	0.0	100
Orta kesim	Adet	0	0	9	0	5	0	16	2	7	39
	%	0.0	0.0	23.1	0.0	12.8	0.0	41	5.1	17.9	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	0	1	6	1	24	6	22	3	21	84
	%	0.0	1.2	7.1	1.2	28.5	7.1	26.2	3.6	25	100
Toplam	Adet	5	26	255	5	48	9	80	6	28	362
	%	1.4	7.2	42.8	1.4	13.3	2.5	22.1	1.7	7.7	100

P<0.01

Çizelge 6. Damızlık dışı genç sığırların satılma zamanı

Mevki	İşletme sayısı	Satış zamanı (ay)					Toplam
		1-3	4-6	7-9	10-12	13≥	
Sahil	Adet	58	69	24	80	9	240
	%	24.2	28.8	10	33.3	3.8	100
Orta kesim	Adet	2	6	6	19	7	40
	%	5	15	15	47.5	17.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	0	9	5	37	42	93
	%	0	9.7	5.4	39.8	45.2	100
Toplam	Adet	60	84	35	136	58	373
	%	16.1	22.5	9.4	36.5	15.5	100

P<0.01

Çizelge 7. Sağıım süresi ve günlük süt miktarı

Mevki	İşletme sayısı	Sağıım süresi (gün)			Ortalama günlük süt miktarı (kg/inek)					Toplam
		Sütten kesilene kadar veya doğuma kadar	Doğuma iki ay kalana kadar	Toplam	2.5	3-4.5	5-7	7.5-9	10 _≥	
Sahil	Adet	47	193	240	4	117	96	16	7	240
	%	19.6	80.4	100	1.7	48.8	40	6.7	2.9	100
Orta kesim	Adet	6	34	40	0	22	14	2	2	40
	%	15	85	100	0	55	35	5	5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	11	82	93	1	40	50	1	1	93
	%	11.8	88.2	100	1.1	43	53.8	1.1	1.1	100
Toplam	Adet	64	309	373	5	179	160	19	10	373
	%	17.2	82.8	100	1.3	48	42.9	5.1	2.7	100

Hayvan Sağlığı ve Veteriner Hizmetleri

İşletmelerde görülen güç doğum, ayak ve tırnak problemleri, mastitis, yavru atma oranları sırasıyla %22.5, %12.9, %23.6 ve %8.3 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 8). Mevki düzeyinde hastalıkların en fazla görüldüğü işletmeler yüksek-iç kesimde olanlardır. Yöredeki işletmelerin %90.9'u veteriner hizmeti almazken sadece %1.3'ü düzenli olarak

veteriner hizmeti almaktadır. Veteriner hizmeti alım noktası olarak işletmelerin %36.7'si devletten, %55.3'ü özelden aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 9). Yöredeki işletmelerin %99.2'sinde koruyucu aşılamaya yapılmaktadır. İlçe grupları incelendiğinde, sahil ve orta kesim ilçedeki işletmelerin tümünün koruyucu aşılamaya yaptırdıkları yüksek-iç kesimdeki işletmelerin sadece %3.2'sinin koruyucu aşılamaya yaptırmadıkları tespit edilmiştir.

Çizelge 8. İşletmelerde görülen hastalıklar

Mevki	İşletme sayısı	Güç doğum*			Ayak ve tırnak problemleri**			Mastitis*		Yavru atma**			
		Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam
Sahil	Adet	42	198	240	22	218	240	54	186	240	12	228	240
	%	17.5	82.5	100	9.2	90.8	100	22.5	77.5	100	5	95	100
Orta kesim	Adet	8	32	40	1	39	40	3	37	40	2	38	40
	%	20	80	100	2.5	97.5	100	7.5	92.5	100	5	95	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	34	59	93	25	68	93	31	62	93	17	76	93
	%	36.6	63.4	100	26.9	73.1	100	33.3	66.7	100	18.3	81.7	100
Toplam	Adet	84	289	373	48	325	373	88	285	373	31	342	373
	%	22.5	77.5	100	12.9	87.1	100	23.6	76.4	100	8.3	91.7	100

*P<0.05, **P<0.01

Çizelge 9. Veteriner hizmeti ve alım noktası

Mevki	İşletme sayısı	Veteriner hizmeti alımı**				Toplam	Veteriner hizmetini alım noktası*			Toplam
		Bazen	Hastalık görülünce	Almıyorum	Düzenli alıyorum		Devlet	Özel	Zorunlu halde özel	
Sahil	Adet	0	8	231	1	240	99	128	13	240
	%	0.0	3.3	96.3	0.4	100	41.3	53.3	5.4	100
Orta kesim	Adet	0	10	27	3	40	12	19	9	40
	%	0.0	25	67.5	7.5	100	30	47.5	22.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	6	5	81	1	93	25	58	8	93
	%	6.5	5.4	87.1	1.1	100	27.5	63.7	8.8	100
Toplam	Adet	6	23	339	5	373	136	205	30	371
	%	1.6	6.2	90.9	1.3	100	36.7	55.3	8.1	100

**P<0.01, *P<0.05

İşletmecilerin Sığır Yetiştiriciliğine Bakışları

Yöredeki işletmecilerin %96'sı sığırcılık faaliyetinden memnun olduklarını belirtmişlerdir. İşletmecilerin %75.3'ü sığırcılık dışı faaliyetle

uğraşmazken, sadece %24.7'si başka işlerle de uğraştıkları tespit edilmiştir (Çizelge 10). İşletmecilerin sığır yetiştiriciliği yapma nedenleri başlıca geçim kaynağı (%73.7), ev ihtiyacını

karşılama (%14), geçime ilave katkı (%9.8), alışkanlık (%1.7) ve başka gelir kaynağı olmaması (%0.8) olarak sıralanmaktadır (Çizelge 11). Mevki düzeyinde incelendiğinde bu işi geçim kaynağı olarak görenlerin oranı sahilde %64.1, orta kesimde %82.5 ve yüksek-iç kesimdeki işletmelerde %96.4 olmuştur. Buna göre sahilde orta ve yüksek-iç kesim ilçelere gidildikçe sığır yetiştiriciliğinin geçim kaynağı olma oranı artmaktadır. Yörede sığırcılıktan memnun olmayan işletmelerin %46.6'sı sığırcılığın karlı olmadığını, %20'si yemin pahalı olması ve bakımın zor olmasını ve %13.3'ü ise pazarının olmamasını bildirmişlerdir (Çizelge 12).

İşletmelerin Sorunları ve Yetkililerden Beklentileri

Yöredeki işletmelerin en fazla belirttikleri sorunlar yem fiyatının yüksekliği (%93.6), süt fiyatının düşük olması (%45), pazarlama sıkıntısı (%27.6) ve kredi (%19.8) olarak sıralanmaktadır (Çizelge 13). İşletmecilerin yetkililerden beklentilerde kredi (%67.6), damızlık hayvan (%53.1) ilk sırada gelmektedir. Bunu veteriner hizmeti, hayvancılıkla ilgili teknik bilgi izlemektedir. Yöredeki işletmelerin %8.3'ü hiçbir beklentileri olmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 14).

Çizelge 10. İşletmecilerin sığır yetiştiriciliğine ilişkin görüşleri ve sığırcılık dışı faaliyetleri

Mevki	İşletme sayısı	Sığır yetiştiriciliğinden		Toplam	Sığırcılık dışı faaliyet		Toplam
		Memnun	Memnun değil		Evet	Hayır	
Sahil	Adet	234	6	240	64	176	240
	%	97.5	2.5	100.0	26.7	73.3	100.0
Orta kesim	Adet	40	0	40	9	31	40
	%	100.0	.0	100.0	22.5	77.5	100.0
Yüksek ve iç kesim	Adet	84	9	93	19	74	93
	%	90.3	9.7	100.0	20.4	79.6	100.0
Toplam	Adet	358	15	373	92	281	373
	%	96.0	4.0	100.0	24.7	75.3	100.0

Çizelge 11. Sığır yetiştiriciliği yapma nedeni

Mevki	İşletme sayısı	Nedenler					Toplam
		Ev ihtiyacı	Alışkanlık	Geçime katkı	Geçim kaynağı	Başka gelir olmadığı için	
Sahil	Adet	47	5	31	150	1	234
	%	20	2.1	13.2	64.1	0.4	100
Orta kesim	Adet	2	1	4	33	0	40
	%	5	2.5	10	82.5	0	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	1	0	0	81	2	84
	%	1.2	0	0	96.4	2.4	100
Toplam	Adet	50	6	35	264	3	358
	%	14	1.7	9.8	73.7	0.8	100

P<0.01

Çizelge 12. İşletmecilerin sığır yetiştiriciliğinden memnuniyetsizliğinin nedenleri

Mevki	İşletme sayısı	Nedenler				Toplam
		Yem pahalı	Karlı değil	Bakımı zor	Pazar yok	
Sahil	Adet	1	4	1	0	6
	%	16.7	66.7	16.7	0	100
Orta kesim	Adet	2	3	2	2	9
	%	22.2	33.3	22.2	22.2	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	3	7	3	2	15
	%	20	46.7	20	13.3	100
Toplam	Adet	6	14	6	4	30
	%	20	46.6	20	13.3	100

Çizelge 13. İşletmelerin sorunları

Mevki	İşletme sayısı	Pazar	Kredi	Eğitim	Sağlık	Mera	Yok	Yem fiyatı yüksek	Süt fiyatı düşük	Suni tohumlama yetersiz	Tohumluk fiyatı yüksek	Mekanizasyon
Sahil	Adet	62	37	6	1	1	3	232	109	1	0	0
	%	60.2	50.0	33.3	6.3	7.7	50.0	66.5	64.9	4.8	0.0	0.0
Orta kesim	Adet	8	16	0	0	0	0	37	18	0	0	0
	%	7.8	21.6	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	10.7	0.0	0.0	0.0
Yüksek ve iç kesim	Adet	33	21	12	15	12	3	80	41	20	17	5
	%	32.0	28.4	66.7	93.8	92.3	50.0	22.9	24.4	95.2	100.0	100.0
Toplam	Adet	103	74	18	16	13	6	349	168	21	17	5
	%	100.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Genel toplam	Adet	373	373	373	373	373	373	373	373	373	373	373
	%	27.6	19.8	4.8	4.3	3.5	1.6	93.3	45	5.6	4.6	1.3

P<0.05

Çizelge 14. Yetkililerden beklentiler

Mevki	İşletme sayısı	Kredi	Veteriner	Damızlık	Bilgi	Yok	Pazarda yardım
Sahil	Adet	169	40	129	22	26	4
	%	67	61.5	65.2	37.9	83.9	44.4
Orta kesim	Adet	34	0	17	4	0	0
	%	13.5	0.0	8.6	6.9	0.0	0.0
Yüksek ve iç kesim	Adet	49	25	52	32	6	5
	%	19.5	38.5	26.3	55.2	16.1	55.6
Toplam	Adet	252	65	198	58	32	9
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Genel toplam	Adet	373	373	373	373	373	373
	%	67.6	17.4	53.1	15.5	8.5	2.4

P<0.01

Tartışma ve Sonuç

Araştırma kapsamındaki işletmelerin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden oluşmaktadır. Küçük ve orta işletmeler sahilde (%88.8, %59.1), büyük işletmeler ise yüksek-iç kesimde (%72.6) yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmada küçük işletmeler için bulunan değer, Van yöresinde Bakır (2001) tarafından bildirilen (%92.5) değerden düşük, İldız (1999) ve Uçak (1992) tarafından bildirilen (%17.78, %43.9) değerlerden yüksek bulunmuştur. Orta ve büyük işletmeler için bulunan değerler Bakır (2001), Uçak (1992) ve Özen ve Oluğ (1997) tarafından bildirilen (%5.6, %1.9; %38.6 %1.78) değerlerden yüksek bulunmuştur.

Yöredeki işletmelerin toplam sığır varlığının %40.5'i inek, %15.1'i düve, %22.3'ü dana, %6.8'i buzağı, %15.3'ü boğadan oluşmaktadır. Bu değerler Uçak (1992)'in inek, dana ve buzağı için bildirdiği değerlerden düşük, düve ve boğa için bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Araştırmada işletme başına düşen sığır sayısı ortalama 7.98 olup, sığırların %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkından oluşmaktadır. İşletme başına düşen ortalama hayvan sayısını Kayışoğlu ve ark.

(1994) 17.9 ve Aygün ve Ergüneş (2000) 4.66 olarak bildirmektedir. Araştırmada yerli ırklara ait bulunan değer Tutkun (1999) ve İldız (1999)'ün bildirdikleri %20.8 ve %7.6 değerlerinden yüksek bulunmuştur. Kültür ırkı sığır varlığı için bulunan değer (%71.1), Tutkun (1999)'nun bildirdiği değerden (%31.56) yüksek, İldız (1999)'ün bildirdiği değerden (%80.56) düşük bulunmuştur. Araştırmada yöredeki tüm işletmelerin %38.3'ü 1-3 baş, %39.1'i 4-10 baş, 13.9'u 11-18 baş, %8.6'sı ise 19≥ sığır sahibidir.

İşletmelerde ineklerin kızgınlığa gelişi genellikle çara akıntısından (%53.9) ve başka ineklere atlamasından (%35.1) anlaşıldığı, ineklerin doğumdan sonra tohumlanmasının genellikle doğumdan 2 ay sonra (%52.8) veya ne zaman kızgınlığa gelirse (%39.4) yapıldığı saptanmıştır. Bu tespitler ışığında yöredeki işletmecilerin üreme konusuna önem verdikleri anlaşılmaktadır. Düvelerin ilkinde tohumlanma yaşı incelendiğinde, işletmelerin %42.8'i 12 aylık, %13'ü 15 aylık, %21.5'i 18 aylık iken düvelerini tohumlattığı saptanmıştır. Ülke genelinde elde edilen değerlerle karşılaştırıldığında ilkinde tohumlama yaşının genellikle normal olduğu düşünülebilir.

Gebelik başına tohumlama sayısı ortalama 1.60 olarak tespit edilmiştir. Alpan (1993), Türkiye şartlarında gebelik başına aşım sayısının 1.5'in altında çok iyi 1.5-2 vasat ve 2'nin üzerinde ise problemli olarak bildirmiştir. Buna göre gebelik başına tohumlama sayısının makul seviyede olduğu düşünülmektedir. Gebelik başına aşım sayısı ile ilgili bulunan değer İldız (1999) ve Şahin (1994)'in bildirdiği 2.3 ve 2.6 değerlerinden düşük bulunmuştur. İşletmelerin tohumlama yöntemleri suni tohumlama (%38.9), tabi tohumlama (%58.2) ve imkanım olursa suni tohumlama (%2.9) şeklinde sıralanmaktadır. Araştırmamızda bulunan suni tohumlama değeri (%38.9), Uçak (1992) tarafından bildirilen %77.38 değerinden düşük, İldız (1999) tarafından bildirilen %31.11 değerinden yüksek bulunmuştur.

Yörede işletmelerin çoğunluğunun (%70.5) besi yapmadıkları ve damızlık dışı genç hayvanların genellikle (%52) 10≥ ay kadar işletmede tutulduğu ve daha sonra satıldığı tespit edilmiştir. En fazla besi yapan işletmeler orta (%67.5) ve yüksek-iç kesimdeki (%57) işletmelerdir. Sahildeki işletmelerin %87.5'nin besi yapmadığı ve %52'nin damızlık dışı hayvanları 6 ay ve öncesi elden çıkarıldıkları dikkat çekici bulunmuştur. Buna göre sahildeki işletmelerde hem sığır varlığının ve dolayısı ile besi materyalinin az olması, hem de kaba yem kaynaklarının kısıtlı olması ve dışa bağımlı olmaları nedenleriyle besicilik faaliyeti oransal olarak daha düşüktür. Uçak (1992) Samsundaki işletmelerin %16.67'sinin besi yaptığını bildirmektedir.

İşletmelerde sağmal hayvanların sağım süresine bakıldığında, tüm işletmelerin %82.8'ü sağmal hayvanlarını doğuma 2 ay kalana kadar sağdıkları, diğer işletmelerin ise hayvanlarını sütten kesilene veya doğuma kadar sağdıkları tespit edilmiştir. İneklerin laktasyon sürelerinin az olması nedeniyle, işletmenin süt ihtiyacının kesintiye uğramaması için doğuma kadar veya sütten kesilene kadar sağdıkları düşünülmektedir.

Sağmal sığır başına tüm işletmelerin %49.3'ü 2.5-4.5 kg, %42.9'u 5-7 kg, %7.8'i 7≥ kg süt elde etmektedirler. Buna göre işletmelerin büyük bir kısmı günlük en fazla 7 kg civarında süt elde etmektedir. İşletmelerde üretilen süt; yağ, yoğurt, peynir, süt ve çökelek gibi ürünlere işlenerek değerlendirilmektedir. İşletmelerde görülen sağlık problemleri, güç doğum (%22.5), ayak ve tırnak problemleri (%12.9), mastitis (%23.6) ve yavru atma (%8.3) olarak tespit edilmiştir. Uçak (1992) tarafından Samsundaki işletmelerde mastitis, ayak-tırnak sorunu, güç doğum ve yavru atmaya ilişkin bildirilen (%72.62, %23.81, %19.5, %29.76) değerler, ayak-tırnak problemleri hariç bu çalışmada bulunan değerlerden yüksek bulunmuştur. Mastitis (%23.6), yavru atma (%8.3) ve ayak tırnak problemleri (%12.9) için bu çalışmada bulunan değer İldız (1999)'in bildirdiği

%33.33, %26.67 ve %35.56 değerlerinden düşük bulunmuştur.

İşletmelerin %99.2'sinde koruyucu aşılama yapıldığı tespit edilmiştir. Yöredeki işletmelerin koruyucu aşılama ile ilgili bilinçli oldukları düşünülmektedir. İşletmelerdeki koruyucu aşılama oranını Uçak (1992) %92.85, Tümer ve Ağmaz (1989) %86.9 olarak bildirmektedir. İşletmelerin %90.9'unun veteriner hizmeti almadığı, %6.2'sinin ise hastalık görülünce veteriner hizmeti aldığı saptanmıştır. Yöredeki işletmelerin %36.7'si devletten, %55.3'ü özel kliniklerden sağlık hizmeti aldığı tespit edilmiştir. Devlet kurumlarında çalışan Veteriner Hekimler ile özel Veteriner Hekimler arasında işletmelerden talep edilen tedavi ücretleri arasında fark olmadığından dolayı, özel kliniklerden veteriner hizmeti alma oranının yüksek olduğu düşünülmektedir.

İşletmecilerin sığırcılık yapmalarının ve bu işi sürdürmelerinin nedenleri arasında %73.7 oranıyla geçim kaynağı ilk sırada yer almaktadır. Bunu ev ihtiyacı (%14) ve ek gelir (%10.1) izlemektedir. Sığır yetiştiriciliğini sahil, orta ve yüksek-iç kesimdeki işletmecilerin sırasıyla %64.1, %82.5 ve %96.4 oranında geçim kaynağı olarak yaptıkları saptanmıştır. Buna göre, sahilten, orta ve yüksek-iç kesim ilçelere gidildikçe sığır yetiştiriciliğinin geçim kaynağı olma oranı artmaktadır. Sahil ve orta kesim ilçelerin alt kesimlerinde fındık ve çay tarımının yapılması, bu bölgelerin yüksek-iç kesimlere göre daha gelişmiş ve iş imkanlarının daha fazla olması, yüksek-iç kesim ilçelerin ise yem bitkileri tarımına elverişli olmaları ve bölgede sığır yetiştiriciliğinden başka önemli bir gelir getirici tarımsal faaliyetlerin olmaması nedeni ile işletmeler için sığır yetiştiriciliğinin tek geçim kaynağı olduğu düşünülmektedir.

İşletmecilerin %96'sı sığır yetiştiriciliğinden memnun olup, olmayanların ise neden olarak, %46.6'sı karlı olmadığını bildirmektedir. İşletmecilerin sadece %24.7'si hayvancılık dışında başka işle uğraşırken, %75.3'ü hayvancılık dışında başka işle uğraşmadıkları tespit edilmiştir.

İşletmelerde öne çıkan sorunlar yem fiyatının yüksekliği (%93.6), süt fiyatının düşüklüğü (%45), pazar ve pazarlama (%27.6) ve kredi alımı (%19.8) olarak tespit edilmiştir. İşletmecilerin büyük çoğunluğunun yem fiyatlarının yüksek olduğunu bildirmesi, kaba ve kesif yem üretiminin yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır. İşletmelerin yetkililerden beklentiler arasında en fazla %67.6 oranıyla kredi gelmektedir. Bunu %53.1'le damızlık hayvan, %17.4'le veteriner hizmeti, ve 15.5'le bilgi gelmektedir. Ayrıca düşük oranlarda beklentisi olmayanlar, pazarda yardım, süt işleme tesisi ve ucuz gübre gibi beklentiler sıralanmaktadır. Bu çalışmada kredi ile ilgili bulunan değer (%67.1), İldız (1999)'in %15.38, Tutkun (1999) %35.1 olarak bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur. Hiç

beklentisi olmayanlar için bulunan değer (%8.3) Tutkun (1999)'nun bildirdiği değerden (%1.2) yüksek bulunmuştur. İşletmelerin pazarlamada yardım beklentisi ile ilgili olarak bulunan değer (%2.4), Tutkun (1999)'nun bildirdiği %35.1 değerinden düşük bulunmuştur.

Sonuç olarak, Giresun yöresinde işletmelerin küçük aile işletmelerinden oluşmakta ve sığırcılık özellikle

yüksek-iç kesim ilçelerde geçim kaynağı olarak görülmektedir. Buna bağlı olarak işletmecilerin hayvancılığı önemsedikleri ve işletmelerini geliştirmek istedikleri anlaşılmaktadır. Yerli ırktan kültür ırkına olan yönelişi bunun göstergesi kabul edilebilir. İşletmelerde verimin artırılması için işletmecilerin sürü yönetimi ve hayvan sağlığı konusunda eğitilmeleri gerektiği söylenebilir.

Kaynaklar

Akman, N., Özder, M., 1992. Tekirdağ İlinde İthal İneklerle Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu. Hasat Yayıncılık. Tekirdağ

Alpan, O., Arpacık, R. 1998. Sığır Yetiştiriciliği. Şahin Matbaası, 266s., Ankara.

Anonim, 2002. Hayvancılık İstatistikleri Tarım ve Köyleri Bakanlığı, KKG, (www.kkgm.gov.tr), Ankara.

Arıkan, R., 2000. Araştırma Teknikleri ve Rapor Yazma. Gazi Kitabevi, 312s., Ankara

Aygün, A., Ergüneş, G., 2000. Amasya İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu ve Ahır Mekanizasyonu Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi. 462-474. 1-2 Haziran, Erzurum.

Bakır, G., 2001. Van İline İthal Edilen Kültür İrki Sığırların Özel İşletmelere Adaptasyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(4): 415-427.

Bakır, G., 2002a. Van İlindeki Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 12(2): 1-10

Bakır, G., 2002b. Van İlindeki Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Tercih Edilen Kültür İrkları. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 12(2): 11-20

Düzgüneş, O., Kesici T, Gürbüz T. 1983. İstatistik Metotları I. AÜ Ziraat Fak. Yay. No: 861 s., Ankara.

İldız, F., 1999. Tokat İli Merkez İlçesinde İthal Sığır Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Yapısı. AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.

İnan, H., 1992. Tekirdağ İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Doğrusal Programlama Yöntemi İle Planlanması ve Planlı Çalışmanın İşletme Gelirine Etkisi. Trakya Bölgesi I. Hayvancılık Sempozyumu, Hasat Yayıncılık, 8-9 Ocak, 261-275 s., Tekirdağ.

İptaş, S., Yılmaz M., Öz , A. Avcıoğlu R., (1997). Tokat Ekolojik Şartlarında Silajlık Mısır, Sorgum Tür ve Melezlerinden Yararlanma Olanakları. Türkiye Birinci Silaj Kongresi, Hasad hayvancılık, 287s., İstanbul.

Kayıoğlu, B., Ülger, P., Eker, B, Tan, T., 1994. Tekirdağ İlinde Hayvancılıkta Mekanizasyon Düzeyinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. TÜ Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1-2): 125-130.

Kumlu, S., 1989. Çukurova Bölgesi Entansif Süt Sığırcılığı Yetiştiriciliği. ÇÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(6): 33-46.

Kutlu, H., Gül, A., Görgülü, M., 2003. Türkiye hayvancılığının Sorunları ve Çözüm Yolları. I. Damızlık Hayvan-Kaliteli Yem. Yem Magazin Dergisi. Sayı:34, 40-46s.

Özen, N., Oluğ, H., 1997. Burdur Süt Sığırcılığının Sorunları ve Çözüm Önerileri. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, Ziraat Fak. Zootekni Bölümü Yayını, 9-10 Ocak, 161-169 s., Tekirdağ.

Saner, G., 1992. Ege Bölgesi Süt Sığırcılığının Genel Bir Değerlendirilmesi. Hasat Dergisi, Sayı. 86, 28-32.

Şahin, O., 1994. Ayaş İlçesine Bağlı Köylerdeki Süt Sığırcılığının Yapısı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Ankara.

Şekerden, Ö. 1988. Sivas Yöresinde Sığır Yetiştiriciliğinin Durumu ve Sorunları. Sivas Yöresinde Tarımın Geliştirilmesi Sempozyumu, Sivas Hizmet Vakfı Yayınları, 1;643-657, Tokat.

Şekerden, Ö., 1986a. Samsun ve Tokat Yöresinde Besi ve Süt Sığırcılığının Durumu. Hayvancılık Sempozyumu. Cumhuriyet Üniversitesi Yay. No:16; 159-177 s., Sivas.

Şekerden, Ö., 1986b. Amasya İlinde Süt ve Besi Sığırcılığının Durumu, Sorunları ve Çözüm Yolları. Amasya Tarım Sempozyumu. Amasya Valiliği Yay. No: 3; 191-215 s., Amasya.

Tutkun, M., 1999. Diyarbakır İli Merkez İlçeye Bağlı Köylerdeki Süt Sığırcılığının Yapısı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tez, Basılmamış). Ankara.

Tümer, S., Ağmaz, A., 1989. Ege Bölgesi Süt ve Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Çeşitli Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen/İzmir.

Uçak, A. 1992. Samsun İlinde İthal İneklerle Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Ankara

Sığırlarda Kayıt Tutulmasını Sağlayan Bir Bilgisayar Programının Hazırlanması *

Tolga Turan¹

Galip Bakır²

Özet: Bu çalışmada, sığırlara ait bilgilerin kaydedilmesine yönelik bir bilgisayar programı hazırlanmıştır. Bu amaçla "Borland C++ Builder" programlama dilinden yararlanılmıştır. Bu program sığırlara ait çeşitli kayıtların girilmesi için farklı formlar sunar. Sığırlara ait bilgiler "Paradox" veritabanı formatındaki veri dosyalarında tutulmaktadır. Hazırlanan programla, süt sığırlarına ait süt ve döl verim özellikleri ile vücut gelişimini izlemeye ilişkin veriler depolanırken, aynı zamanda süt ve döl verim özelliklerine ilişkin çeşitli parametrelerde hesaplanır (laktasyon süt verimi, 305 günlük süt verimi, servis periyodu, gebelik süresi). Ayrıca bu programla dişi hayvanlardaki kızgınlık olgusunun takibi de sağlanmaktadır. Mevcut programa bir kısım sığır ırklarını tanıttıcı bir veritabanı da eklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sığır, Kayıt, Veritabanı, Bilgisayar.

Generating a Computer Program to Record Information's Cattle

Abstract: In this study, a computer program was generated to record information's cattle. For this purpose, "Borland C++ Builder" programming language was used. This program presents different forms to record information's cattle. Information's cattle are saved in data files. The data files are in "Paradox" format. This program records various informations such as milk yield, reproductive traits, the development of body. Besides, this program calculates various parameters about milk yield and reproductive traits (Lactation milk yield, 305 days milk yield, service period, pregnancy length). This program allows to follow the heat in female animals. In addition, the program contains a database about cattle breeds.

Key words: Cattle, Recording, Database, Computer.

Giriş

Sığırlarda verimi artırmaya yönelik çalışmalarda, hayvanların genotiplerinin geliştirilmesi ve çevre şartlarının düzenlenmesi amacıyla hayvanlara ait kayıtlara ihtiyaç duyulmaktadır. Sığır yetiştiriciliği yapan tüm işletmeler mevcut yapılarına uygun bir kayıt tutma sistemine sahip olmalıdırlar. Çok sayıda hayvan yetiştiren damızlıkçı işletmelerde kayıt tutmaya çok daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun nedeni bu tür işletmelerin satın aldıkları ve sattıkları ürünlerin çok çeşitli olmasıdır. Bunun yanında, bu tür işletmeler damızlık dışı hayvan materyalini kasaplık olarak değerlendirmek amacıyla, besiye tabi tutarlar. Ayrıca damızlıkçı işletmelerin sağlık hizmetlerine olan talepleri de fazladır. Tüm bu nedenlerden dolayı damızlıkçı işletmelerde karlı bir üretim için hayvanlara ait kayıtlara daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Kaya, 1997).

Gelişmiş ülkelerde uzun yıllardan beri hayvanlara ait veriler kaydedilip belirli merkezi kuruluşlara iletilerek toplanmaktadır. ABD'de 1905'ten beri faaliyet gösteren DHI (Dairy Herd Improvement), 1983 yılında süt üretimine yönelik olarak yetiştiriciliği yapılan sığırların % 43'ünden fazlası kendine bağladı. Bu program Birleşik Amerika'da bulunan çeşitli hayvan yetiştirme derneklerinin ve araştırma kuruluşlarının ortaklaşa çalışması ile

yürütülmektedir. 1989 yılında, Ulusal Kooperatif DHI Program İdare Heyeti, Kanada Süt Sığırları Kayıt Heyeti ile birlikte hayvanlara ait verilerin iletiminde ve paylaşılmasında kullanılmak üzere bir standart geliştirmeye yönelik çalışmalara başladı. Bu çabaların sonucunda bir veri değişim formatı geliştirildi. Bu format sayesinde çiftliklerde mevcut bilgiler toplanıp merkezi bir veritabanına aktarılabilir (Tomaszewski, 1993).

Hayvanlarda kayıt tutmaya yönelik olarak kurulan organizasyonlardan bir diğeri ICAR'dır (International Committee for Animal Recording). Bu organizasyon 1990'lı yılların başında kurulmuştur. Bu kuruluşun amacı, çiftlik hayvanlarında kayıt tutmanın geliştirilmesi bunun yanında, ekonomik önemi olan hayvansal özelliklerin ölçümünde kullanılan standartların, tanımlamaların ve formüllerin değerlendirilip düzenlemesidir. Bu organizasyona üye olan ülkelerin sayısı 1998 yılı itibarıyla 44 tane. Bu ülkelerin içinde Kanada, Almanya, Hollanda gibi gelişmiş ülkelerin yanı sıra, Tunus, Estonya, Slovenya gibi gelişmekte olan ülkelerde vardır (Crettenand, 1998).

Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmeler, bilgisayarların süt üretimi yapan sığır işletmelerinde kayıt tutmaya yönelik olarak kullanılabilmesini sağlamıştır. Kanada, Amerika, Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde devlet ve özel sektöre ait kuruluşlar tarafından belirli merkezlerde toplanan bilgilere internet aracılığıyla ulaşılabilir. Böylelikle mevcut verilerin paylaşımı sağlanmakta,

* Yüksek lisans tezinden alınmıştır.

¹ YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, VAN

² Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Van

bu ise ulusal ıslah programlarının daha etkin bir şekilde yapılabilmesine imkan vermektedir.

Türkiye’de devlette ve özel sektöre ait işletmelerde hayvanlara ait kayıtlar tutulmaktadır. Fakat kayıtların tutulması sırasında dikkatsiz davranılmakta, bu ise hatalı bilgilerin oluşmasına neden olmaktadır. Hayvancılıkla ilgili araştırma yapan kimseler çoğu kez sağlıklı bilgilere ulaşamamaktadırlar. Bunun dışında hayvanlara ait bilgiler çoğu kez uzun süre saklanamamakta, kaybolmakta yada zarar görmektedir. Hayvanlarla ilgili gerekli bilgilere ulaşamayan araştırmacılar ıslah programları geliştirmede büyük sıkıntılar yaşamaktadırlar (Önenç ve ark., 1994).

Hayvancılıkta Bilgisayar Kullanımı ve Kayıt Programları

Günümüzde hayvanlara verilecek rasyonların hazırlanmasından, çiftliklerin yönetimine; hayvanlarla ilgili kayıtların tutulmasından, zootekni eğitimine kadar hayvancılıkla ilgili birçok konuda bilgisayardan yararlanılmaktadır (Bek ve Akar, 1986). Veritabanı yönetim sistemi teknolojilerinden faydalanılarak, süt sığırlarında üreme, besleme, süt üretimi gibi konularda tutulan kayıtların yöntemini sağlayan bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Dairybase adlı bu programın geliştirilmesinde, Clipper 5.0 programlama dilinden faydalanılmıştır. Bu programda, hayvanlara ait veriler dBASE formatındaki veri dosyalarına kaydedilir. Dairybase programının özelliklerinden biri, tartımlarda elde edilen süt miktarına ilişkin verilerin elektronik bir sistem kullanılarak doğrudan bilgisayara aktarılmasına olanak tanınmasıdır. Dairybase programı, bilgisayar konusunda fazla bilgisi olmayan kullanıcıların bu programla çalışmasını kolaylaştıran menü yapısına sahiptir (Spahr ve ark., 1993).

1980’li yıllarda veritabanlarının muhafazası ve mevcut verilerin değerlendirilerek çeşitli parametrelerin hesaplanmasını sağlayacak, böylelikle hayvansal üretimde rol alan kişilerin bilgi yönetimini mümkün kılacak programlara ihtiyaç duyulmaktaydı. Dairy Comp 305 bu amaca yönelik olarak hazırlanmış programlardan biridir. Dairy Comp 305 programı, bir grup veteriner tarafından geliştirilmiştir. Bu programın amacı, çeşitli üreme bilgilerine duyulan ihtiyacı karşılamaktır (Tomaszewski, 1993).

Uzmay ve Kaya (1994), Fortran programlama dilini kullanarak, sığırlarda doğum, aşım ve süt verimine ilişkin verileri kaydedip, bu verilerden bazı süt ve döl verim ölçütlerini hesaplayan bir bilgisayar programı hazırlamışlardır. Bu programda hayvanlara ait verileri kaydetmek için veri miktarına bağlı olarak büyüklüğü değiştirilebilen iki ayrı kütük bulunmaktadır. Bu kütüklere ilkine buzağılama ve laktasyon sırası baz alınarak hayvanın numarası, laktasyon sırası, doğum tarihi, ırkı, kuruya çıkma tarihi gibi veriler kaydedilmektedir. Diğer kütüğe

ise, önceden girilen verilerin değerlendirilmesi sonucu elde edilen buzağılama yaşı, servis periyodu, gebelik süresi, buzağılama aralığı, laktasyon süresi, 305 günlük süt verimi, laktasyon süt verimi gibi parametreler kaydedilmektedir.

Hindistan’da uygulanan DIPA (Dairy Herd Improvement Programme Actions) programı çerçevesinde MIS-DIPA adlı bir yönetim bilgi sistemi kullanılmaktadır. Değişik şekillerde toplanmış veriler, hayvan yetiştirme birliklerine ait hesaplama merkezinde analiz edilir ve çeşitli raporlar oluşturulur. Bu raporlar hayvanlar hakkında olabildiği gibi, suni tohumlama istasyonları hakkında da olabilmektedir. MIS-DIPA sistemi, buzağılama yaşı, toplam süt verimi, süt yağı verimi, laktasyon süresi, kuruda kalma süresi gibi hayvanlara ait birçok verinin saklanmasını sağlamaktadır. DIPA programında çalışan uzmanlar, daha önce hazırlanan raporlara dayanarak çiftçilere ve suni tohumlama teknisyenlerine sürü yönetimi ve hayvanların beslenmesi konusunda tavsiyelerde bulunmaktadırlar (Trivedi, 1997).

Hayes ve ark. (1998), Yeni Zelanda’da süt üretimine yönelik olarak yetiştirilen sığır sürülerinde kullanılan DairyMAN adlı yönetim ve bilgi sistemi programının üretim ve üreme üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla DairyMAN programı kullanılan 144 ayrı sürüden rasgele alınan örneklere ait veriler ile "Ulusal Süt Sığırı Veritabanı" (National Dairy Database) sisteminde kayıtlı bulunan 249 farklı sürüden rastgele seçilmiş örneklere ait veriler karşılaştırılmıştır. DairyMAN programının kullanıldığı sürülerde buzağılama oranının, DairyMAN programı kullanmayanlara göre % 8.4 daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca, süt miktarının DairyMAN programı kullanılan sürülerde, kullanılmayanlara oranla inek başına 1.2 lt/gün kadar daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kanda’da, genetik ıslah amacıyla süt kayıtlarının karşılaştırılması ve analizini sağlamak üzere VISION 2000 adında bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Bu program 1995 yılında Kanada Federal Hükümeti tarafından başlatılan ve 31 Mart 1998 tarihinde tamamlanan bir hayvan yetiştirme programında kullanılmıştır (Farmer ve ark., 1998).

Bu araştırmanın amacı; sığırlara ait çeşitli kayıtların tutulmasını ve bu kayıtlardan yararlanarak süt ve döl verimine ilişkin çeşitli parametrelerin hesaplanmasını sağlayan bir bilgisayar programının hazırlanmasıdır. Bu programla ayrıca kızgınlık takibi sağlama, vücut gelişimlerini takip etmeyi sağlanacaktır.

Materyal ve Yöntem

Sığır kayıt programının hazırlanmasında "Borland C++ Builder 1.0" programlama dili kullanılmıştır. Hazırlanan programın çeşitli bilgisayarlarda kurulup çalışabilmesini sağlamak amacıyla "InstallShield

Express” programından yararlanılmıştır. Yine, mevcut veri dosyalarına diğer veritabanı programlarından ulaşıp ulaşılmadığını kontrol etmek amacıyla “Microsoft Access” programı kullanılmıştır. Hazırlanan program dahilinde çeşitli veri dosyaları bulunmaktadır. Veri dosyalarının hazırlanmasında “Borland C++ Builder” programının bileşenlerinden biri olan “Borland Database Desktop” programı kullanılmıştır. Bu program Paradox, dBase gibi çeşitli formatlardaki veri dosyalarının hazırlanmasını sağlamaktadır.

Hazırlanan programın yapısında bulunan veri dosyaları “Paradox” veritabanı formatındadır. Veri dosyaları hazırlanırken kaydedilecek bilgilere uygun, veri alanları oluşturulmakta, bu bölüme girilecek verinin tipi tanımlanmakta ve eğer gerekiyorsa bu bölümde yer alacak verinin alt ve üst değerleri belirlenmektedir. Bu veritabanı formatında alfasayısal verilerin girilmesi için “Alpha”, çok büyük olmayan tam sayıların girilmesi için “Short”, gerçek sayıların girilmesi için “Number”, tarih verilerinin girilmesi için ise “Date” veri alanı tipi kullanılmaktadır.

Hazırlanan programda kayıtlar temel olarak süt verim ve analizi, döl verimi, damızlık inek, damızlık boğa, sağlık, besi ve vücut gelişim ve gibi yedi farklı veri dosyasında tutulmaktadır. Bu veri dosyalarının dışında, dişi hayvanlardaki kızgınlık olayını takip amacıyla, hayvanların son kızgınlık tarihlerini ve kulak numaralarını tutan bir veri dosyası da bulunmaktadır. Bu programa ayrıca, bir kısım sığır ırklarına ait bilgilerin bulunduğu bir veri dosyası da eklenmiştir.

Sığır kayıt programının hazırlanması

Sığır kayıt programının hazırlanması sırasında, 13 adet farklı form düzenlenmiştir. Daha sonra bu 13 farklı formu içeren program derlenerek “SIGIRKAY.EXE” adlı çalışabilir tek dosyadan oluşan asıl program meydana getirilmiştir. “Borland C++ Builder”, visual (görsel) bir programlama dilidir. Bundan dolayı, programın hazırlanması sırasında formlar üzerine uygun bileşenler eklenerek, istenilen formlar oluşturulmuştur. Eklenen bileşenler yapılacak işe göre değişiklik göstermektedir. Tüm bileşenler “Component Palette” olarak isimlendirilen palet üzerinde olup, buradan form üzerine aktarılır.

Programın hazırlanması sırasında herhangi bir kodun yazılması gerektiğinde, bu kod forma ait “.cpp” uzantılı dosyanın içine yazılmıştır. “Borland C++ Builder” programlama dili kullanılarak hazırlanan programlar, birçok farklı dosyanın bir arada derlenmesi sonucunda oluşmaktadır. Bir form düzenlendiği zaman, bu dosyalar “Borland C++ Builder” tarafından otomatik olarak oluşturulmaktadır. Bu dosyaların içerikleri formun yapısına göre farklılık göstermektedir. Tüm dosyaların içerikleri tez metni içinde verilmemiştir.

“Borland C++ Builder”, veri dosyalarına ulaşmak için “Borland Database Engine” adlı yazılımı kullanılmaktadır. Bu yazılım, hazırlanan programın kurulumu sırasında bilgisayara aktarılmaktadır. “Borland Database Engine” programının bilgisayarda mevcut bulunmaması durumunda, hazırlanan program veri dosyalarına ulaşamayacak ve program hatası oluşacaktır. Bu program dBase, Paradox gibi veri dosyası formatlarını desteklemekte olup, bu tip veri dosyaları üzerinde kayıt ekleme, kayıt değiştirme, kayıt silme gibi işlemlerin yapılabilmesini sağlar.

Hazırlanan programda, süt verimine ilişkin bilgilerin kaydedilmesi amacı ile “Süt Verim Kontrol Kayıtları Formu” kullanılmaktadır. Bu forma laktasyon no, kontrol sağımlarında elde edilen süt miktarı gibi bilgiler girilmektedir.

Damızlık ineklere ait bilgilerin kaydedilmesi için ise “Damızlık İnek Kayıtları Formu” kullanılmaktadır. Bu forma hayvanın ebeveynlerinin kulak numarası, verim seviyeleri gibi bilgiler girilmektedir. Damızlık boğalara ait bilgilerin kaydedilmesinde “Damızlık Boğa Kayıtları Formu” kullanılmaktadır. Bu forma hayvanın vücut ölçüleri, ebeveynlerinin kulak numaraları gibi bilgiler girilmektedir. Besi ve vücut gelişimine ilişkin verilerin saklanması için “Besi ve Vücut Gelişim Kayıtları Formu” oluşturulmuştur. Bu forma hayvanın canlı ağırlığı, günlük yem tüketimi gibi bilgiler girilmektedir. Hayvanların üremelerine ilişkin bilgilerin kaydedilmesinde “Döl Verim Kayıtları Formu” kullanılmaktadır. Bu forma buzağının doğum tarihi, çiftleştirilen boğanın ve ineğin kulak numarası gibi bilgiler girilmektedir.

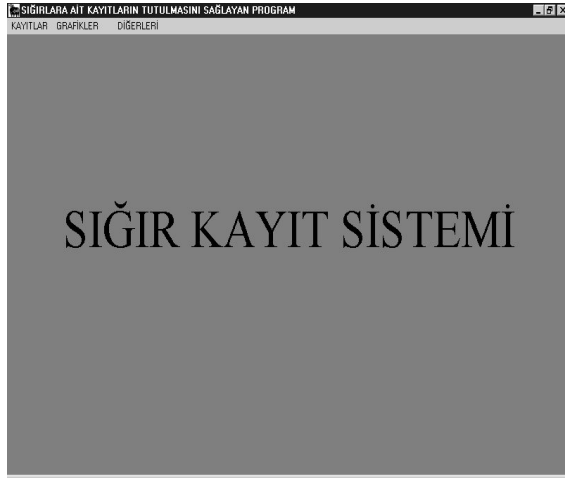
Laboratuarda analiz edilen süt örneklerine ait bilgilerin kaydedilmesi amacıyla, “Süt Analiz Kayıtları Formu” hazırlanmıştır. Bu forma analiz edilen sütteki yağ, protein miktarı gibi bilgiler girilmektedir. İneklere ait bireysel verimlerin görülebilmesi için “Verim Grafiği Formu” ve “Laktasyon Sayısına Göre Verim Değişim Grafiği Formu” hazırlanmıştır. Bu formlar sayesinde hayvanın süt ve sütteki yağ miktarındaki değişimler grafik olarak görülebilir. Sığır ırklarına ait bir veritabanı oluşturmak gayesiyle “Sığır İrkları Formu” hazırlanmış olup, bu forma çeşitli ırkların adı, ortalama süt verimi gibi bilgiler kaydedilmektedir. Dişi hayvanlardaki kızgınlık olayının takibi amacıyla “Kızgınlık Takip Formu” oluşturulmuştur. Bu forma hayvanın kulak numarası ve son kızgınlık gösterme tarihi girilmektedir.

Süt verimine ilişkin çeşitli parametrelerin hesaplanması amacıyla Hollanda, Trapez, Vogel ve İsveç metotları esas alınmıştır. (Gönül ve ark. 1986).

Bulgular

Programın Açılış Formu

Siğir kayıt programının çalıştırılması için "SIGIRKAY.EXE" adlı dosyanın açılması gerekmektedir. Bu dosya açıldığında aşağıda verilen ekran görüntüsü ile karşılaşılır (Şekil 1). Bu formun üstünde mevcut bulunan "PullDown" menüler kullanılarak istenilen forma ulaşılır. Bu menülerin yapısı Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4'de görülmektedir.



Şekil 1. Siğir kayıt programının açılış görüntüsü.

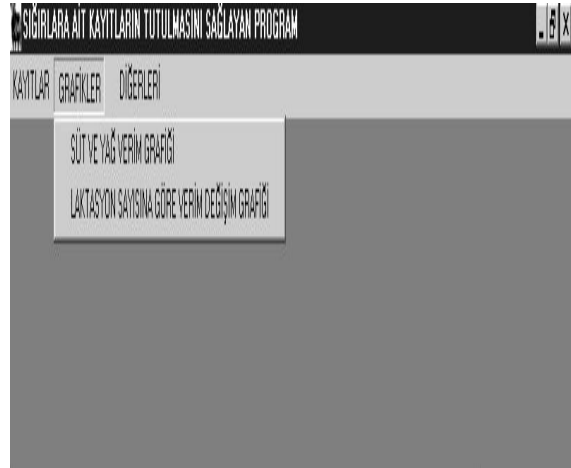
Süt Verim Kontrol Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için "Kayıtlar" menüsündeki "Süt Verim Kontrol Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır (Şekil 2). Hazırlanan bu formun amacı, kontrol sağimlarında elde edilen süt miktarlarının kaydedilmesi ve bu bilgilerden hayvanın süt verimine ilişkin çeşitli parametrelerin hesaplanmasıdır. Bu forma hayvanın kulak numarası, hayvanın doğum tarihi, laktasyon sırası, kontrol sağimlarında elde edilen süt miktarı, kontrol sağımının tarihi gibi bilgiler girilmektedir (Şekil 5). Bu bilgiler, "SUTVER.DB" adlı veri dosyasına kaydedilmektedir. Form üstündeki "Hesapla" butonu tıklatıldığında laktasyon süresi, doğum ile ilk kontrol sağımı arasında geçen süre, kontrol sağimlarında elde edilen süt yağının ortalama değeri ve çeşitli metotlara göre laktasyon süt verimi, 305 günlük süt verimi ile ergin çağ süt verimi miktarı hesaplanmaktadır. Hesaplanan bu değerler ilgili alanlara doğrudan yazılmaktadır. İstenirse bu alanlara elle de veri girilebilir.

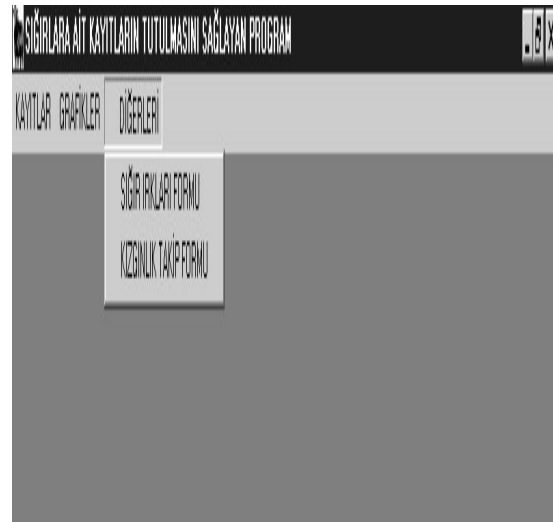
Bu form üzerinde hayvanlara ait laktasyon süresi iki şekilde hesaplanmaktadır. Hollanda metoduna göre laktasyon süresinin hesaplanmasında, bu metotta yer alan laktasyon süresi formülü kullanılır. Diğer laktasyon süresinin hesaplanması için kuruya çıkma tarihinden, buzağının doğum tarihi çıkarılmaktadır.



Şekil 2. Kayıtlar menüsünün görünümü.



Şekil 3. Grafikler menüsünün görünümü.



Şekil 4. Diğerleri menüsünün görünümü.

Sığırlarda Kayıt Tutma Programı

SÜT VERİM KONTROL KAYITLARI FORMU

HAYYANIN KULAK NUMARASI: 45654
 HAYYANIN DOĞUM TARİHİ: 01.01.1977
 LAKTASYON NO: 1
 YAVRU DOĞUM TARİHİ: 03.03.1979

YAVRUNUN NUMARASI: 65465465
 SAĞIMLAR ARASI SÜRE (GÜN): 28
 HAYYANIN KURUYA ÇIKMA TARİHİ: 27.01.1980
 LAKTASYON SONLANMA ŞEKLİ: TAMAMLANMAMIŞ

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
SAĞIM TARİHİ	08.04.1979	06.05.1979	03.06.1979	01.07.1979	29.07.1979	26.08.1979	23.09.1979	21.10.1979	18.11.1979	16.12.1979
SÜT VERİMİ (KG)	28,2	24,8	26,6	23	20,2	14,8	11	7,4	4,8	3,2
YAĞ MİKTARI (%)										

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
SAĞIM TARİHİ	12.01.1980	10.02.1980	09.03.1980	06.04.1980	04.05.1980	01.06.1980	29.06.1980	27.07.1980	24.08.1980	21.09.1980
SÜT VERİMİ (KG)	3,1									
YAĞ MİKTARI (%)										

HOLLANDA METODUNA GÖRE HESAPLANAN LAKTASYON SÜRESİ (GÜN):
 LAKTASYON SÜRESİ (GÜN): 324
 YAVRUNUN DOĞUMUNDAN İLK KONTROL SAĞIMINA KADAR GEÇEN SÜRE (GÜN): 30
 KONTROL SAĞIMLARINDA ELDE EDİLEN SÜT YAĞI MİKTARININ ORTALAMA DEĞERİ (%):

ÇEŞİTLİ METOTLARA GÖRE İNEĞİN SÜT VERİMİ

	HOLLANDA	TRAPEZ	VOGEL	İSVEÇ
LAKTASYON SÜT VERİMİ (KG)	4922	5130	4679	5130
305 GÜNLÜK SÜT VERİMİ (KG)	5002	5075		
ERGİN ÇAĞ 305 GÜNLÜK SÜT VERİMİ (KG)	6438	6532		

HESAPLA

KULAK NO	HAYYANIN DOĞUM TARİHİ	LAKTASYON NO	YAVRUNUN DOĞUM TARİHİ	YAVRUNUN NUMARASI	SAĞIMLAR ARASI SÜRE	HAYYANIN YAŞI
45654	01.01.1977	1	03.03.1979	65465465	28	27.01
45654	01.01.1980	2	01.03.2000	878979907	28	01.03
45654	01.01.1977	3	03.03.1979	8485747367	28	10.12
45654	05.11.2000	4	11.10.2002	98798797	14	28.06

TÜM KAYITLARI LİSTELE | YAZDIR | HAYYANIN KULAK NUMARASI: | KAYIT BUL

* KAYITLARI GİRERKEN DAİMA BÜYÜK HARF KULLANIN.

Şekil 5. Süt verim kontrol kayıtları formunun görüntüsü.

Damızlık İnek Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Kayıtlar" menüsündeki "Damızlık İnek Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır. Damızlık inek kayıtları formunda hayyanın kulak numarası, doğum tarihi, ırkı, ilk sıfat yaşı gibi bilgilerin yanı sıra pedigrî kayıtları da bulunmaktadır (Şekil 6). Bu bilgiler "DMZINEK.DB" adlı veri dosyasına kaydedilmektedir. Ayrıca, süt verimine ilişkin bilgilerin yer aldığı "SUTVER.DB" veri dosyası ve döş verimine ilişkin bilgilerin yer aldığı "SRCFTDFT.DB" veri dosyası ineğe ait kulak numarası baz alınarak sorgulanmakta ve ilgili ineğe ait kayıtlar bu form üzerinde gösterilmektedir. Fakat bu iki veri dosyası üzerinde bu form üzerinden direkt olarak değişiklik ya da düzeltme yapmak mümkün değildir.

DAMIZLIK İNEK KAYITLARI FORMU

İNEĞİN KULAK NUMARASI: 45654
 İNEĞİN DOĞUM TARİHİ: 15.12.1980
 İNEĞİN İRKi: SİYAH ALACA

BABASININ KULAK NUMARASI: 55599887A
 ANASININ KULAK NUMARASI: 66699997C

ANASININ VERİM YILI: 1997, 1998, 1999
 LAKTASYON SÜRESİ (GÜN): 300, 305, 310
 SÜT MİKARI (KG): 19000, 20000, 20000
 ORTALAMA YAĞ (%): 3,5, 3,9, 4,1

ANA TARAFINDAN DEDESİNİN KULAK NUMARASI: 77777777B
 NİNESİNİN KULAK NUMARASI: 88888889E

BABA TARAFINDAN DEDESİNİN KULAK NUMARASI: 99999999F
 NİNESİNİN KULAK NUMARASI: 15151515G

VERİM YILI: 2000, 2001, 2002
 LAKTASYON SÜRESİ (GÜN): 320, 325, 340
 SÜT MİKARI (KG): 19000, 17000, 18000
 ORTALAMA YAĞ (%): 2,5, 3, 4

VERİM YILI: 2003, 2004, 2005
 LAKTASYON SÜRESİ (GÜN): 390, 380, 385
 SÜT MİKARI (KG): 19000, 22000, 23000
 ORTALAMA YAĞ (%): 4,7, 4,8, 5,1

İLK SIFAT YAŞI (GÜN): 900
 İLK DOĞUM YAŞI (GÜN): 1181
 İLK SIFATTAKI CANLI AĞIRLIĞI (KG): 300,5
 SÜRÜDEN ÇIKMA TARİHİ: 11.11.2007
 SÜRÜDEN ÇIKMA NEDENİ: HASTALIK

İNEĞİN İDUSU	İNEĞİN DOĞUM TARİHİ	İNEĞİN İRKi	BABASININ İDUSU	ANASININ İDUSU	ANASININ 1. VERİM YILI	ANASININ 2. VERİM YILI
45654	15.12.1980	SİYAH ALACA	55599887A	66699997C	1997	

TÜM KAYITLARI LİSTELE | YAZDIR | HAYYANIN KULAK NUMARASI: | KAYIT BUL

SÜT VERİMİNE İLİŞKİN BİLGİLER (SÜT VERİMLERİ HOLLANDA METODUNA GÖRE HESAPLANMIŞTIR)

KULAK NUMARASI	LAKTASYON NO	LAKTASYON SÜRESİ	LAKTASYON SÜT VERİMİ	305 GÜNLÜK SÜT VERİMİ	YAĞ ORTALAMASI (%)
45654	1	324	338	390	
45654	2	263	35,38	35,38	

BUZAĞILAMAYA İLİŞKİN BİLGİLER

İNEĞİN KULAK NUMARASI	BOĞANIN KULAK NUMARASI	SİRA NO	BUZAĞININ KULAK NUMARASI	BUZAĞININ DOĞUM TARİHİ	BUZAĞININ İCİSİYETİ
45654	564654	1	987987	10.10.1987	ÖLÜ

*** İKİZLİK DURUMUNDA DOĞAN İKİNCİ BUZAĞIYA AİT BİLGİLER**

İNEĞİN KULAK NUMARASI	SİRA NO	2. BUZAĞININ KULAK NUMARASI	2. BUZAĞININ DOĞUM ŞEKLİ	2. BUZAĞININ İCİSİYETİ	2. BUZAĞININ DOĞUM TARİHİ
45654	1	987987	NORMAL	ERKEK	

DÖŞ VE SÜT VERİMİNE AİT ÇEŞİTLİ PARAMETRELER

İNEĞİN KULAK NUMARASI	SİRA NO	BUZAĞILAMA YAŞI	KURUDA KALMA SÜRESİ	SERVİS PERİYODU	İNEĞİN GEBELİK SÜRESİ	BUZAĞININ DOĞUM TARİHİ
45654	1	1013	61	92	282	

Şekil 6. Damızlık inek kayıtları formunun görüntüsü.

Damızlık Boğa Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Kayıtlar" menüsündeki "Damızlık Boğa Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır. Bu forma damızlık boğanın kulak numarası, ırkı, doğum tarihi, ebeveynlerin kulak numaraları, boğaya ait vücut ölçüleri gibi bilgiler girilmektedir (Şekil 7). Girilen bu bilgiler "DMZBG.DB" adlı veri dosyasında tutulmaktadır.

DAMIZLIK BOĞA KAYITLARI FORMU

BOĞANIN KULAK NUMARASI: 19709787

IRKI:

DOĞUM TARİHİ:

BABASININ KULAK NUMARASI:

ANASININ KULAK NUMARASI:

BABA TARAFINDAN BÜYÜKBABASININ KULAK NUMARASI:

BABA TARAFINDAN BÜYÜKANNESİNİN KULAK NUMARASI:

ANA TARAFINDAN BÜYÜKBABASININ KULAK NUMARASI:

ANA TARAFINDAN BÜYÜKANNESİNİN KULAK NUMARASI:

BOĞANIN ÖZELLİKLERİ:

ÖLÇÜM TARİHİ:

CANLI AĞIRLIĞI (KG):

BOĞANIN VÜCUT ÖLÇÜLERİ

CİDAGO YÜKSEKLİĞİ (CM):

SIRT YÜKSEKLİĞİ (CM):

SAĞRI YÜKSEKLİĞİ (CM):

KUYRUK SOKUMU YÜKSEKLİĞİ (CM):

ÖN GÖBÜS GENİŞLİĞİ (CM):

VÜCUT UZUNLUĞU (CM):

GÖBÜS UZUNLUĞU (CM):

SAĞRI UZUNLUĞU (CM):

OMUZ UZUNLUĞU (CM):

GÖBÜS DERİNLİĞİ (CM):

DİŞİ KARDEŞLERİNİN

1. KULAK NUMARASI: YAŞI: SÜT VERİMİ (KG): LAKTASYON SÜRESİ (GÜN):

2. KULAK NUMARASI: YAŞI: SÜT VERİMİ (KG): LAKTASYON SÜRESİ (GÜN):

* YAŞLAR GÜN OLARAK GİRİLECEKTİR.

DİŞİ YAVRULARININ

1. KULAK NUMARASI: YAŞI: SÜT VERİMİ (KG): LAKTASYON SÜRESİ (GÜN):

2. KULAK NUMARASI: YAŞI: SÜT VERİMİ (KG): LAKTASYON SÜRESİ (GÜN):

BOĞANIN KULAK NUMARASI	BOĞANIN IRKI	BOĞANIN DOĞUM TARİHİ	BABASININ KULAK NUMARASI	ANASININ KULAK NUMARASI
19709787				
907907	DOĞU ANADOLU KIRMIZISI	12.11.1907	840546	44646
A1413	SIYAH ALACA		85465465	5464654

TÜM KAYITLARI LİSTELE: YAZDIR HAYVANIN KULAK NUMARASI: KAYIT BUL

* KAYITLARI GİRERKEN DAİMA BÜYÜK HARF KULLANIN.
* BİR HAYVANA AIT TÜM KAYITLARI GÖRMEK İÇİN EN ALT KISIMDAKİ "HAYVANIN KULAK NUMARASI" KUTUCUĞUNA HAYVANIN KULAK NUMARASINI GİRİP "KAYIT BUL" BUTONUNU TIKLAYINIZ.

Şekil 7. Damızlık boğa kayıtları formunun görüntüsü.

Sağlık Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Kayıtlar" menüsündeki "Sağlık Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır. Sağlık kayıtları formuna hayvanın kulak numarası, hastalığın başladığı tarih, hastalığın belirtileri, hastalığa konulan teşhis ve uygulanan tedavi gibi bilgiler girilir (Şekil 8). Bu bilgiler "SAGKYT.DB" adlı veri dosyasında saklanmaktadır.

Besi ve Vücut Gelişim Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Kayıtlar" menüsündeki "Besi ve Vücut Gelişim Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır. Bu forma hayvanın kulak numarası, canlı ağırlığının ve vücut ölçülerinin belirlendiği tarih, günlük canlı ağırlık artışı gibi bilgiler

girilmektedir (Şekil 10). Bu bilgiler "BESVCTGL.DB" adlı veri dosyasına kaydedilmektedir.

SAĞLIK KAYITLARI FORMU

HAYVANIN KULAK NUMARASI: 02830307 TARİH: 11.11.1996

HAYVANIN DOĞUM TARİHİ: 12.12.1993

BELİRTİLER: YONCA TARLASINDA OTLAMANTIN ARDINDAN AŞIRI İÇİME

TANI-TEDAVİ-SONUÇ: TEMPANİ KARINA GİRİLİP GAZ ALINDI

HAYVANIN KULAK NUMARASI	HAYVANIN DOĞUM TARİHİ	TARİH	BELİRTİLER
02830307	12.12.1993	11.11.1996	YONCA TARLASINDA OTLAMANTIN ARDINDAN AŞIRI İÇİME
85465464	12.11.1991	01.01.1994	ÇAYIRDA OTLAMANTIN ARDINDAN NEFES ALAMA
12301321	11.11.1989	10.11.1991	İÇİKTAN VE GÜRÜLTÜDEN AŞIRI ETKİLENME

TÜM KAYITLARI LİSTELE: YAZDIR HAYVANIN KULAK NUMARASI: KAYIT BUL

* KAYITLARI GİRERKEN DAİMA BÜYÜK HARF KULLANIN.
* BİR HAYVANA AIT TÜM KAYITLARI GÖRMEK İÇİN EN ALT KISIMDAKİ "HAYVANIN KULAK NUMARASI" KUTUCUĞUNA HAYVANIN KULAK NUMARASINI GİRİP "KAYIT BUL" BUTONUNU TIKLAYINIZ.

Şekil 8. Sağlık kayıtları formunun görüntüsü.

Döl Verim Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Kayıtlar" menüsündeki "Döl Verim Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır. Bu forma doğan buzağının, kulak numarası, doğum tarihi, doğum ağırlığı, ebeveynlerinin kulak numaraları gibi bilgiler girilmektedir (Şekil 9). Bu bilgiler "SRCFTDFT.DB" adlı veri dosyasında tutulmaktadır. Bu form üzerinde bulunan "Hesapla" butonu tıklatıldığında, ineğin buzağılama yaşı, kuruda kalma süresi, servis periyodu, ineğin gebelik süresi ve buzağılama aralığı hesaplanıp ilgili alanlara direkt olarak yazılmaktadır. Buzağılama yaşını bulmak için buzağılama tarihinden, ineğin doğum tarihi çıkarılmaktadır. Kuruda kalma süresini bulmak amacıyla buzağının doğum tarihinden, ineğin kuruya çıkma tarihi çıkarılmaktadır. Servis periyodunu hesaplamak için son tohumlama tarihinden, son buzağılama tarihi çıkarılmaktadır. Gebelik süresini hesaplamak amacı ile son buzağılama tarihinden, son tohumlama tarihi çıkarılmaktadır. Buzağılama aralığını belirlemek için son buzağılama tarihinden, bir önceki buzağılamanın tarihi çıkarılmaktadır.

DÖL VERİM KAYITLARI FORMU

INEĞİN KULAK NUMARASI: 45654
 INEĞİN İRKi: JERSEY
 INEĞİN DOĞUM TARİHİ: 01.10.1995
 BOĞANIN KULAK NUMARASI: 56454
 BOĞANIN İRKi: SİYAH ALACA
 SON TOHURLAMA TARİHİ: 01.01.1997
 TOHURLAMA SAYISI: 2

BUZAĞININ SIRA NUMARASI: 1
 BUZAĞININ KULAK NUMARASI: 907907
 BUZAĞININ DOĞUM TARİHİ: 30.10.1997
 BUZAĞININ DOĞUM AĞIRLIĞI (KG): 35,2
 BUZAĞININ CİNSİYETİ: ERKEK
 BUZAĞININ DOĞUM ŞEKLİ: ÖLÜ
 BUZAĞININ AKİBETİ: SATILDI

İKİZLİK VAR İSE DOĞAN İKİNCİ BUZAĞININ
 BUZAĞININ KULAK NUMARASI: 907907
 DOĞUM AĞIRLIĞI (KG): 25,3
 CİNSİYETİ: ERKEK
 DOĞUM ŞEKLİ: NORMAL
 AKİBETİ: TEEİLDİ

VARSA BİR ÖNCEKİ BUZAĞININ DOĞUM TARİHİ: 01.10.1996
 INEĞİN DOĞUMDAN ÖNCEKİ KURUYA ÇIKMA TARİHİ: 30.08.1997

INEĞİN BUZAĞILAMA YAŞI (GÜN): 913
 INEĞİN GEBELİK SÜRESİ (GÜN): 282
 KURUYA KALMA SÜRESİ (GÜN): 61
 BUZAĞILAMA ARALIĞI (GÜN): 374
 SERVİS PERİYODU (GÜN): 92

INEĞİN KULAK NUMARASI	INEĞİN İRKi	INEĞİN DOĞUM TARİHİ	BOĞANIN KULAK NUMARASI	BOĞANIN İRKi
45654	JERSEY	01.10.1995	56454	SİYAH ALACA

INEK KULAK NUMARASI: BOĞA KULAK NUMARASI: BUZAĞI KULAK NUMARASI: YAZDIR

KAYIT BUL KAYIT BUL KAYIT BUL TÜM KAYITLARI LİSTELE

* KAYITLARI GİRERKEN DAİMA BÜYÜK HARF KULLANINIZ.

Şekil 9. Döl verim kayıtları formunun görüntüsü.

Süt Analiz Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Kayıtlar" menüsündeki "Süt Analiz Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır. Bu form, ineklere ait süt örneklerinin laboratuvar analizleri sonucunda elde edilen bilgilerin kaydedilmesi amacıyla tasarlanmıştır. Form üzerinde hayvanın kulak numarası, örneğin analiz tarihi, sütteki yağ, protein miktarı gibi bilgiler yer almaktadır (Şekil 11). Bu bilgiler "SUTANLZ.DB" adlı veri dosyasında tutulmaktadır.

Siğir Irkları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Diğerleri" menüsündeki "Siğir Irkları Formu" seçeneği tıklanmaktadır. Bu formda çeşitli siğir ırklarına ait bilgiler görülebilir (Şekil 12). Bu formda görülen bilgiler "SIGIRKLA.DB" ve "SIGIRKLA.MB" veri

dosyalarında tutulmaktadır. Formda görülen fotoğraflar, veri dosyalarında fazla yer kaplamalarından dolayı, "SIGIRKLA.DB" adlı veri dosyasına dahil edilmemiştir. Bu fotoğraflar ".bmp" uzantılı dosyalar halinde bulunmaktadır. Bu formun hazırlanmasındaki gaye, hayvancılık sektöründe çalışan kişiler ile hayvancılık eğitiminde kullanılabilecek, önemli siğir ırklarına ait bilgileri içeren bir veritabanı oluşturmaktır. Bu veritabanında Doğu Anadolu Kırmızısı, Yerli Kara, Jersey, Simmental, Siyah Alaca ve İsviçre Esmeri ırklarına ait bilgiler yer almaktadır. Programı kullanan kişi bu veritabanına farklı ırklara ait yeni kayıtlar ekleyebileceği gibi, mevcut kayıtları değiştirebilir veya silebilir.

BESİ VE VÜCUT GELİŞİM KAYITLARI FORMU

HAYVANIN KULAK NUMARASI: 003093 İRKi: DOĞU ANADOLU DOĞUM TARİHİ: 06.05.1997 CİNSİYETİ: DİŞİ

VÜCUT ÖLÇÜLERİ
 CİDAGO YÜKSEKLİĞİ (CM): 160
 SIRT YÜKSEKLİĞİ (CM): 150
 SAĞRI YÜKSEKLİĞİ (CM): 150
 KUYRUK SOKUMU YÜKSEKLİĞİ (CM): 145
 OMUZ UZUNLUĞU (CM): 140
 VÜCUT UZUNLUĞU (CM): 135
 GÖĞÜS UZUNLUĞU (CM): 153
 SAĞRI UZUNLUĞU (CM): 156
 GÖĞÜS DERİNLİĞİ (CM): 145
 ÖN GÖĞÜS GENİŞLİĞİ (CM): 140

ÖLÇÜM TARİHİ: 12.12.1999
 CANLI AĞIRLIK (KG): 500
 GÜNLÜK CANLI AĞIRLIK ARTIŞI (KG): 0,907
 GÜNLÜK YEM TÜKETİMİ (KG): 10

CANLI AĞIRLIK
 DOĞUMDA (KG): 35,2 3. AYDAKİ (KG): 70 6. AYDAKİ (KG): 90 BİR YAŞINDAKİ (KG): 150

HAYVANIN KULAK NUMARASI	HAYVANIN İRKi	HAYVANIN DOĞUM TARİHİ	HAYVANIN CİNSİYETİ	ÖLÇÜM TARİHİ	CANLI AĞIR
003093	DOĞU ANADOLU KIRMIZISI	06.05.1997	DİŞİ	12.12.1999	
003093	JERSEY	03.11.1995	DİŞİ	30.11.1997	
003093	SİYAH ALACA	01.11.1970	ERKEK	12.11.1980	

TÜM KAYITLARI LİSTELE YAZDIR HAYVANIN KULAK NUMARASI: KAYIT BUL

* KAYITLARI GİRERKEN DAİMA BÜYÜK HARF KULLANIN.
 * BİR HAYVANA AIT TÜM KAYITLARI GÖRMEK İÇİN EN ALT KISIMDAKİ "HAYVANIN KULAK NUMARASI" KUTUCUSUNA HAYVANIN KULAK NUMARASINI GİRİP "KAYIT BUL" BUTONUNU TIKLAYINIZ.

Şekil 10. Besi ve vücut gelişim kayıtları formunun görüntüsü.

SÜT ANALİZ KAYITLARI FORMU

İNEGİN

ÖRNEĞİN ANALİZ TARİHİ: 10.10.1990

1 KG SÜTTE BULUNAN

YAĞ MİKTARI (gr): 30,9

PROTEİN MİKTARI (gr): 25,6

LAKTOZ MİKTARI (gr): 20,9

KALSİYUM MİKTARI (mg): 100

SOMATİK HÜCRE SAYISI (adet/ml): 10000000

KULAK NUMARASI: 05454

İRKE: SİYAHİNTAL

DOĞUM TARİHİ: 10.10.1987

İNEGİN KULAK NUMARASI	İNEGİN İRKE	İNEGİN DOĞUM TARİHİ	ÖRNEĞİN ANALİZ TARİHİ	YAĞ MİKTARI	PRO
05454	SİYAHİNTAL	10.10.1987	10.10.1990	30,9	
816454	SİYAHİALACA	10.10.1990	11.11.1994	35,4	
43199	JERSEY	01.10.1987	12.11.1990	50,4	

YAZDIR

TÜM KAYITLARI LİSTELE

HAYVANIN KULAK NUMARASI:

KAYIT BUL

* KAYITLARI GİRERKEN DAİMA BÜYÜK HARF KULLANIN.
* BİR HAYVANA AİT TÜM KAYITLARI GÖRMEK İÇİN EN ALT KISIMDAKİ "HAYVANIN KULAK NUMARASI" KUTUCUĞUNA HAYVANIN KULAK NUMARASINI GİRİP "KAYIT BUL" BUTONUNU TIKLAYINIZ.

Şekil 11. Süt analiz kayıtları formunun görüntüsü.

Kızgınlık Takip Formu

Bu forma ulaşmak için, "Diğerleri" menüsündeki "Kızgınlık Takip Formu" seçeneği tıklanmaktadır. Bu forma dışı hayvanların kulak numarası ve son kızgınlık gösterme tarihi girilir (Şekil 13). Bu bilgiler "KIZTAKIP.DB" adlı veri dosyasına kaydedilir. Hayvanın son kızgınlık gösterme tarihinden, o anki tarihe kadar geçen süreyi belirlemek amacı ile "Hesapla" butonu tıklanır. "Bul" butonuna basıldığında ise "KIZTAKIP.DB" adlı veri dosyasına kayıtlı tüm hayvanlar incelenir ve kızgınlık göstermesi muhtemel hayvanların kulak numarası ilgili alana yazılır. Bu amaçla, bilgisayarın BIOS'undan (Basic Input Output System) alınan o anki tarihten, dışı hayvanın son kızgınlık gösterme tarihi çıkarılır. Elde edilen değer 21 veya üstünde ise hayvanın kızgınlık göstereceği kabul edilir.

Dışı sığırlardaki kızgınlık olgusunun takibi önemli sığır yetiştirme işlerinden biridir. Çünkü dışı hayvanlara uygulanacak tohumlama işlemi, sadece hayvanın kızgınlık gösterdiği zaman dilimi içinde yapıldığında gebelik sonuçlanmaktadır. Bu formun hazırlanmasındaki temel gaye, dışı

sığırların kızgınlıklarının daha kolay bir şekilde takibini sağlamaktır.

SIĞIR İRKLARI FORMU

İRKİN ADI: YERLİ KARA

YILLIK ORTALAMA SÜT VERİMİ (KG): 800

İRKİN ÖZELLİKLERİ:

Trakya ve Doğu Anadolu bölgesi dışında Türkiye'nin diğer tüm bölgelerinde yetiştirildiği yapılan bir ırktır. Ergin cınlı ağırlık 200-300 kg civarındadır. İKÖ balm ve besleme koşullarına dayanıklı bir ırktır. Buna karşın olukça geç gelişen bir ırktır. Sütündeki yağ oranı % 5 kadardır. Bu ırk Türkiye genelinde sayı bakımından en fazla olan yerli ırk olmasına karşın, verim olarak yerli ırklar içinde en düşük seviyede

İRKİN FOTOĞRAFI:

Kaynak: Dr. Zafer Ulutaş

yerlika.bmp

RESİM EKLE

İRKİN ADI	İRKİN SÜT VERİMİ	İRKİN ÖZELLİKLERİ	İRKİN Fİ
YERLİ KARA	800 (Elob)	yerlika.L	
DOĞU ANADOLU KIRMIZISI	1000 (Elob)	doguan	
JERSEY	3000 (Elob)	Jersey.	
İSVİÇRE ESMERİ	3700 (Elob)	brswis	

Şekil 12. Sığır ırkları formunun görüntüsü.

Kayıtların Düzenlenmesi

Veri dosyaları üzerinde herhangi bir işlem yapmak için "DBNavigator" adlı bileşenden faydalanılır (Şekil 14). Programda yer alan formların büyük bölümünde bu bileşen bulunmaktadır. Bir veri dosyasına yeni kayıt eklemek istendiğinde öncelikle "Kayıt Ekle" butonu tıklanır. Daha sonra mevcut veriler formdaki ilgili bölümlere girilir ve "Değişikliği Kaydet" butonu tıklanır. Eğer girilen verilerin kaydedilmesi istenmiyorsa, bu durumda "Değişikliği İptal Et" butonu tıklanır. Mevcut bir kayıt üzerinde değişiklik yapılmak isteniyorsa, "Kayıt Düzenle" butonuna basılır ve form üzerindeki veriler istenilen şekilde değiştirilir. Daha sonra "Değişikliği Kaydet" butonu tıklanarak değişiklikler veri dosyasına aktarılır. Eğer değişikliklerin kaydedilmesi istenmiyorsa, "Değişikliği İptal Et" butonu tıklanır. Veri dosyasındaki herhangi bir kayıt silinmek isteniyorsa "Kayıt Sil" butonu tıklanarak ilgili kaydın silinmesi sağlanır.

Veri dosyasındaki herhangi bir kayda ulaşmak için "DBNavigator" üzerinde bulunan "İlk Kayıt", "Bir Önceki Kayıt", "Bir Sonraki Kayıt", "Son Kayıt"

butonları kullanılır. Veri dosyalarındaki istenen kayıtlara ulaşmanın bir diğer yolu formların bir bölümünde bulunan sorgu kutucuğuna kayıtları bulunmak istenen hayvanın kulak numarasını girip, "Kayıt Bul" butonuna tıklamaktır (Şekil 15). Bu durumda ilgili hayvana ait tüm kayıtlar görülecektir. Herhangi bir veri dosyasındaki tüm kayıtları görmek için "Tüm Kayıtları Liste" butonu tıklanır (Şekil 16). Bu buton programdaki formların büyük bölümünde vardır.

Şekil 13. Kızgınlık takip formunun görüntüsü.

Şekil 14. DBNavigator bileşenin yapısı.

Şekil 15. Kayıt bulmada kullanılan sorgu kutucuğunun yapısı.

Şekil 16. Tüm kayıtları liste butonunun görünümü.

Tartışma ve Sonuç

Hayvanlara ait verim ve gelişim kayıtlarının tutulması, özellikle sığırcılıkta, kaçınılmaz bir olgudur. Çünkü bu kayıtların olmaması durumunda ıslah çalışmalarının yapılması ve çevre şartlarının gerekli şekilde düzenlenmesi mümkün olmamaktadır. Kayıtların tutulmasında kullanılabilecek en iyi yöntemlerden biri bilgisayar destekli kayıt tutma sistemidir. Çünkü bilgisayar destekli kayıt tutma sisteminde, hayvanlara ait bilgiler hayvanların kaydedilmesinde kullanılan kart ve defterlere nispetle disk, disketlerde daha küçük alanlarda saklanabilmektedir. Keza, bu sistemde, mevcut bilgiler çok kısa sürede analiz edilerek, istenilen sonuçlara ulaşılabilir. Gelişen teknolojiye paralel olarak, çiftliklerde bulunan kişisel bilgisayarlardaki bilgiler, bilgisayar ağları kullanılmak suretiyle belirli merkezlerde toplanabilmektedir. Belirli merkezlerde toplanan bu veriler analiz edilerek o ülkenin yada bölgenin hayvancılığının durumu hakkında çeşitli sonuçlara ve kararlara varılabilir. Özellikle ülke genelinde uygulanacak hayvan ıslah ve tarımsal gelişim projelerinde bu tür merkezlerde tutulan bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Şap, şarbon gibi bulaşıcı hastalıkların kontrol edilmesinde sağlıklı bir hayvan kayıt ve veri paylaşım sisteminin çok büyük faydası olabilir. Çünkü, hayvanlara ait sağlık kayıtları gerekli şekilde tutulur ve belirli merkezi bir kuruluşa ivedilikle iletilirse hastalığın çıktığı bölge kolayca tespit edilip, karantina altına alınabilir. Bu bölgeden dışarıya hayvan taşınmayacağı için hastalığın diğer hayvanlara bulaşması önlenir.

Türkiye'de çok uzun süreden beri süt sığırlarının ıslahına dönük projeler yapılmaktadır. Bu projelerin başarısız olmasındaki en önemli nedenlerin başında, organizasyon ve planlama eksiklikleri gelmektedir. Islah çalışmaları, çok miktarda verinin toplanmasını ve kısa sürede analiz edilmesini gerektirmektedir. Bu ise ıslah amacıyla çalışan kurumlarda, verilerin toplanmasını, analizini ve çeşitli merkezler arasında iletimini sağlayan bilgi işlem sistemlerinin oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır (Cebeci, 1991).

Türkiye büyük bir hızla hayvancılığını, özellikle de sığırcılığını, kayıt altına almalıdır. Türkiye, mevcut hayvan varlığının kayıt altına alınması konusunda birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeden geri durumdadır. Estonya'da hayvanlara ait süt verim kayıtlarının bilgisayar yardımıyla işlenmesine 1969 yılında başlanmış olup, 1998 yılı itibarıyla, mevcut inek varlığının % 73'üne ait süt verim bilgileri kayıt altındadır (Pedastsaar ve Murulo, 1998). Yine Çek Cumhuriyeti'nde, hayvanlara ait kayıtların bilgisayar kullanılarak işlenmesine 1960'lı yıllarda başlanmış olup, o tarihlerde bu amaca yönelik olarak delikli kartlardan yararlanılmıştır. Çek Cumhuriyeti'nde 1998 yılı itibarıyla toplam süt ineği varlığının % 95.6'sına ait süt kayıtları tutulmaktadır (Urban, 1998). Görüldüğü gibi gelişmekte olan

ülkelerde dahi sığırların büyük bir kısmına ait veriler kaydedilip işlenmektedir.

Gelişmiş ülkelerde hayvanlara ait kayıtların tutulması konusundaki çalışmalar çok eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Bu amaca yönelik olarak birçok organizasyon kurulmuştur. Uluslararası düzeyde, hayvanlara ait kayıtların tutulmasına yönelik olarak kurulan ilk sivil organizasyon, 1951 yılında Hollanda'nın Lahey kentinde "Avrupa Süt ve Tereyağı Kayıt Komitesi" (European Committee on Milk-Butterfat Recording) adıyla çalışmaya başlayan hayvancılık organizasyonudur (Crettenand, 1998). Bu tarihten itibaren ulusal düzeyde devam eden çalışmalar uluslararası bir düzeye ulaşmıştır.

Dünya genelinde hayvanlara ait verilerin bilgisayarla tutulmasına ve değerlendirilmesine yönelik çalışmalar giderek artmaktadır. Bu amaca yönelik olarak birçok bilgisayar programı hazırlanmıştır. Son yıllarda, hayvanlara ait verilerin bilgisayar ağları kullanılarak paylaşımının sağlanması konusundaki çalışmalar da büyük oranda artmıştır. Bilgisayar ağları hayvanlara ait verilere ekonomik ve hızlı bir şekilde ulaşılmasını sağlamaktadır. Bu durum özellikle hayvancılıkla ilgili araştırmalara büyük bir ivme kazandırmaktadır.

Türkiye'de de hayvanlara ait kayıtların bilgisayarla tutulmasına yönelik çalışmalar vardır. Bu konudaki ilk başarılı çalışma Ceylanpınar Tarım İşletmesi Müdürlüğü'nde gerçekleştirilmiştir. Ceylanpınar Tarım İşletmesi Müdürlüğü'nde hayvanlara ait verilerin toplanıp, saklanması amacıyla bilgisayardan yararlanılmaktadır (Şekerden ve Özkütük, 1997). Bunun dışında gerek üniversiteler tarafından gerekse diğer tarımsal kuruluşlar tarafından hayvanlara ait kayıtların tutulması ve hayvanlara ait güvenilir veritabanlarının oluşturulması konusunda gayret sarf edilmektedir. Yine damızlık sığır yetiştirici birlikleri tarafından hayvanlara ait verilerin saklanıp internet üzerinden paylaşımına yönelik çalışmalar vardır. Ancak Türkiye'de hayvanlara ait kayıtların bilgisayar aracılığı ile tutulmasına ve paylaşımına yönelik çalışmaların yeterli olduğunu söylemek, oldukça güçtür.

Bu çalışmada sığırlarda kayıt tutmayı sağlayan bir bilgisayar programı hazırlanmıştır. Bu amaçla dünya genelinde en çok kullanılan programlama dillerinden biri olan "Borland C++ Builder" programlama dilinden yararlanılmıştır. "Paradox" formatında olan veri dosyalarına diğer veritabanı programlarından da erişilebilmektedir. Böylelikle hayvanlara ait veriler üzerinde diğer bilgisayar programları tarafından çeşitli analizlerin yapılması mümkün olmaktadır. Uygun bilgisayar programlarının hazırlanması durumunda, veri dosyalarındaki bu bilgilerin bilgisayar ağları kullanılarak paylaşımı mümkündür.

Bu program özellikle küçük ve orta büyüklükteki entansif sığır yetiştiriciliği yapan işletmelerde yararlı olabilir. Hazırlanan program kullanılarak,

hayvanlara ait çeşitli kayıtlar tutulabilir ve bu kayıtlar üzerinde çeşitli analizler yapılabilir. Bu programın, Türkiye'de hayvancılığın en önemli sorunlarından biri olan hayvanlara ilişkin bilgileri içeren sağlıklı veritabanlarının oluşturulması konusunda faydalı olacağı umulmaktadır.

Kaynaklar

- Bek, Y., Akar, M., 1986. Hayvancılıkta bilgisayar kullanımı. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 1 (3):1-10.
- Cebeci, Z., 1991. Bilişim teknolojisinin hayvan ıslahına etkileri. ÇÜ Zir. Fak. Dergisi, 6 (3):33-46.
- Crettenand, J., 1998. ICAR: a worldwide organisation for standardisation of animal recording and evaluation. Cattle Identification and Milk Recording in Central and Eastern European Countries (ICAR Technical Series No:2). 23 August 1998, Warsaw, Poland. 5-13.
- Farmer, B., Moore, R., Biron, S., Lafontaine, S., 1998. The development of milk recording as tool for analysing production. Anim. Breed. Abst., 67 (9):771.
- Gönül, T., Kaya, A., Tömek, Ö., 1986. Süt Sığırcılığında Verim Denetimi (İlkeler, Yöntemler ve Uygulama). Ege Zootekni Derneği Yayınları, Yayın No:2, Bornova. 26.
- Hayes, D. P., Pfeiffer, D. U., Morris, R. S., 1998. Production and reproductive responses to use of DairyMAN: a management information system for New Zealand dairy herds. J. Dairy Sci., 81:2362-2368.
- Kaya, A., 1997. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme Bölüm 1 (Sığır Yetiştiriciliği). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notları: 15/2, İzmir. 66.
- Önenç, A., Taşkın, T., Atıl, H., 1994. Kayıt tutmada veri tabanı yönetim dizelgelerinden Dbase IV paket programından yararlanma olanakları. Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu Bildirileri. 5-7 Ekim 1994, İzmir. 121-126.
- Pedastsaar, K., Murulo, T., 1998. Data processing and computer developments of milk recording in Estonia. Cattle Identification and Milk Recording in Central and Eastern European Countries. 23 August 1998, Warsaw, Poland. 63-70.
- Spahr, S. L., Dill, D. E., Leverich, J. B., McCOY, G. C., SAGI, R., 1993. Dairybase: an electronic individual animal inventory and herd management system. J. Dairy Sci., 76:1914-1928.
- Şekerden, Ö., Özkütük, K., 1997. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: C-122, Adana. 392.
- Tomaszewski, M. A., 1993. Record-keeping system and control of data flow and information retrieval to manage large high producing herds. J. Dairy Sci., 76:3188-3194.
- Tosun, N., Suçsuz, N., 1998. C dilinde kullanılan veri tabanları ve performansları. Trakya Üniversitesi Bilgisayar Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi, 1 (2):8-14.
- Trivedi, K. R., 1997. A case study of buffalo recording systems under the dairy cooperative organisations in India. International Workshop on Animal Recording for Smallholders in Developing Countries (ICAR Technical Series No:1). 20-23 October 1997, Anand, India. 27-41.
- Urban, 1998. Cattle identification and milk recording in the Czech Republic. Cattle Identification and Milk Recording in Central and Eastern European Countries (ICAR Technical Series No:2). 23 August 1998, Warsaw, Poland. 51-53.
- Uzmay, C., Kaya, İ., 1994. Süt sığırcılığında süt ve döl verim ölçütlerinin hesaplanması üzerine bir Fortran programı. Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu Bildirileri. 5-7 Ekim 1994, İzmir. 116-120.

GİRESUN YÖRESİNDEKİ ÖZEL SÜT SIĞIRCILIĞI İŞLETMELERİNİN İRK TERCİHLERİ VE BARINAKLARIN YAPISAL DURUMU*

Ahmet Tugay¹

Galip Bakır²

ÖZET: Bu çalışmada Giresun yöresindeki süt siğirciliği işletmelerinin ırk tercihi ve barınak yapıları incelenmiştir. Bu amaçla il merkezinde ve 8 ilçesinde toplam 373 siğir işletmesinde anket çalışması yapılmıştır. Anketler SPSS istatistik programında analiz edilmiştir.

İşletmecilerin ırk tercih nedenleri bize yetiyor, verimi yüksek, pazarlaması kolay, yetiştirme şartları müsait değil, bakımı kolay, asil olduğu için, imkanlarım daha iyisine yetmiyor ve üretilen ürünü değerlendiremiyoruz olarak tespit edilmiştir. İşletmelerin %1.6'sı yerli, %25.2'si melez %73.2'si kültür ırkı tercih etmişlerdir. Yerli ırkı tercih edenlerin %83.3'ü bize yetiyor, kültür ırkı melezini tercih edenlerin %58.8'i yetiştirme şartlarını ve kültür ırkını tercih edenlerin %90.5'i veriminin yüksek olmasını dikkate almaktadır. Barınakların %35.7'si müstakil, %62.2'si ev altı, %2.1'i ise ev altı-müstakildir. Barınak malzemesi olarak işletmelerin %62.3 taş, %27.9 briket, %8.6 ahşap ve %1.1 kerpiç kullandığı, barınak tabanının %47.5'i beton, %42.4'ü tahta, %9.7'si toprak ve %0.5'i taş malzemeden oluşmaktadır. Barınakların %49.3'ünde durak bulunmaktadır. İşletmelerin %92'sinde gazel-fındık patos artığı, saman, kuru gübre altlık olarak kullanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Süt siğirciliği, ırk tercihi, barınak, Giresun.

Farmers' of Preference of Private Dairy Cattle Farms in Giresun Province and the Structural Situation of Barns

Abstract: This study was carried out to determine breed cattle preference of private farms and barn conditions in Giresun Province. A survey was conducted on 373 farms in Giresun City and its 8 counties to obtain data about imported dairy cattle. Data were analyzed by using SPSS statistic program.

The reasons for the breed preferences were 'it satisfies our demands, high productive, easy to market, no available conditions are present to obtain, easy to take care, loyal, I do not have better conditions, we can not value our products'. 1.6% of the farms prefer native, 25.2% crossbred, 73.2% import breed. The reasons for 83.3% of farmer who chose native bred was it satisfies our demands, for 88.8% of farmer who chose crossbred was 'I have appropriate conditions for this breeds' and 90.5% of farmer who chose import breed was 'high yield of this breed'. 35.7% of the barns were separate, 62.2% were under the house and 2.1% were separate and under the house. 62.3% of the barns are constructed from stone, 27.9% from briquette, 8.6% from wooden, 1.1% from sun dried brick, 42.4% of the barns floor was concrete, 42.4% was wooden, and 49.3% of them had stalls. In 92.8% of farms, gazelle, wood shavings, nuts pathos residue, hay and dry manure were used for the floor liters.

Key words: Dairy cattle prefer breed, barn, Giresun.

Giriş

İnsan beslenmesinde hayvansal kaynaklı besin maddelerinin önemli bir yeri bulunmaktadır. Nüfus artışına paralel olarak hayvansal besin maddelerinin de gerek nitelik ve gerekse nicelik yönünden üretiminin artırılması gerekir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de bu yöndeki çalışmalar giderek önem kazanmaktadır. Hayvansal üretimin artırılmasında besleme ve genetik iyileştirmelerle hayvanların verim potansiyellerinin artırılması yanında, yaşama ve barınma ortamlarındaki çevre koşullarının da iyileştirilmesi ve optimum düzeye getirilmesi esastır. Hayvanların yaşadıkları ortamlarda çevresel faktörler; fiziksel, kimyasal, sosyal ve mikrobiyolojik olabilir ve barınakların projelenmesinde bu çevresel faktörlerin çok iyi değerlendirilmesi gerekir. Çünkü, çevre koşulları hayvanların sağlığı ve verimlerinin yanı sıra, barınakların yapısal özellikleri ve maliyeti üzerinde de etkili olabilmektedir (Kocaman ve Yüksel, 2001).

Hayvanlara barınak yapmadaki amaç, çevrenin hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerini ekonomik sınırlar içerisinde gidermek ve davranımlarına uygun rahat yaşam koşullarını sağlamaktır. Bu nedenle de, hayvan barınakları projelendirilirken, hayvanların hareket, toplumsal, yem alma ve su içme davranımları için yeterli alan ve iç ayırntı sağlanacak biçimde boyutlandırılmalı, bakım-yönetim ve hijyenik koşullarda ekonomik ve optimal sınırlarda tutulmalıdır (Mutaf ve ark., 2001).

İşletmelerin mevcut siğir varlığını, Sivas yöresinde Şekerden (1988) %10'unu Siyah Alaca, %10'unu İsrail Frizyan'ı, %10'unu yerli ırk, %20'sini Jersey ve %40'ını Jersey melezleri; Tekirdağ ilinde İnan (1992) %75'ini Siyah-Alaca, %20.8'ini Montofon ve %4.2'sini ise karışık ırklar; Diyarbakır ili merkez ilçesinde Tutkun (1999) %31.3'ünü Siyah Alaca, %47.1'ini Siyah Alaca melezi, %0.3'ünü Esmer, %0.4'ünü Esmer melezi, %20.81'ini de yerli ırk; Tokat ilinde İldız (1999), %55.23'ni Esmer ırktan olduğu ve %51.84'ünü inek olduğu bildirmektedir.

Tekirdağ ilinde ithal siğirlerle çalışan işletmelerde bir çalışma yapan Akman ve Özder (1992), işletmelerin %76'sının yerli ve melez hayvanları elde tutmak istediğini, %24'ünün ise hayvanlardan memnun olduğunu ve işletmelerin %24'ünün

* Yüksek lisans tezinden alınmıştır.

¹ İlçe Tarım Müdürlüğü, Eynesil, Giresun.

² Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Van

barınak kapasitelerinin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Ege bölgesinde yapılan araştırmada, işletmelerin %35.6'sının basit, %26.3'ünün orta kalitede, %26.3'ünün ise modern ahırlara sahip olduğu bildirilmektedir (Tümer ve Ağmaz, 1989). Batı Akdeniz bölgesi hayvancılığını inceleyen Mutaf ve ark. (1992), sığırcılık işletmelerinde pencerelerin küçük olması nedeniyle ahır içinin karanlık, havalandırma bacaları bulunmaması ve pencere ile kapıların çoğunlukla örtülü durmasından dolayı havasız ve nem oranının yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Samsun ilinde ithal sığır yetiştiren işletmelere ait ahırların yapısal niteliğini, havalandırma, ışıklandırma, yemlik, suluk, idrar kanalı, altlık, hijyen durumu, durak ve görünümü kriter olarak değerlendiren Uçak (1992), işletmelerin %45.24'ü yetersiz, %46.43'ü orta ve %8.34'ü uygun nitelikte olduğunu bildirmektedir. İşletmelerdeki sığır varlığının %7.5'inin Jersey, %24.8'inin Esmer, %16.5'inin Yerli kara, %11.4'ünün Siyah Alaca, %39.8'inin Jersey x Siyah Alaca, Jersey x Yerli kara melezi sığırlardan oluştuğunu bildirmiştir.

Ankara ili Ayaş ilçesine bağlı köylerdeki süt sığırcılığının yapısını inceleyen Şahin (1994), toplam sığır varlığının Siyah Alaca (%75.68), Siyah Alaca melezi (%21), Sarı Alaca (%0.15), Sarı Alaca x Siyah Alaca melezi (%0.46), Esmer (%0.61) ve yerli ırktan (%1.98) oluştuğunu bildirmektedir. İşletmelerde durak uzunluğunu 157.0±2.4 cm, durak enini 120.5±1.8 cm olarak tespit etmiş; işletmelerin %90.29'unda ahır duraklarının belirgin olduğunu; %26.2'sinde durak bölmesinin, %10.12'sinde idrar kanalının bulunduğunu; %10.68'inin durak zemininde yataklık kullandığını ve işletmelerin %76.7'sinde durak zemininin betonarme olduğunu; işletmelerin %37.86'sında havalandırmanın yeterli; %33.01'inde ışıklandırmanın yeterli olduğunu; işletmelerin %33'ünde barınak kapasitesinin 0-50 m², %51.46'sında 50-100 m², %15.54'ünde ise 100 m² ve üzerinde olduğunu; ortalama yem deposu kapasitesinin 163.6±15.1 m³ olduğunu bildirmiştir.

Van ilinde ithal kültür ırkı sığır yetiştiren işletmelerin ırk tercihlerini araştıran Bakır (2002a), işletmelerin %8.6'sı Siyah Alaca, %48.2'si Simental, %26.3'ü Esmer, %11.9'u Simental+Esmer, %2.3'ü Siyah Alaca+Esmer ve %2.7'si ırkını tercih bildirmektedir. Süt üretimi yapan işletmelerin Siyah Alacayı tercih ettiğini, diğer işletmelerin kombine verimli Simental ve Esmer ırkı tercih ettiklerini bildirmektedir.

Van yöresindeki özel işletmelerin barınak yapısını inceleyen Bakır (2002b), yöredeki işletmelerin çoğunluğunu (%68.4) ahır koşulları orta düzeyde olanlar, iyi ve kötü durumda olan işletmelerin oranını ise %15.9 ve %15.6 olarak bulmuştur. İşletmelerde yemlikler betonarme, ahşap ve saç

malzemeden yapılmıştır. Ahırların havalandırma durumu %45'ü orta, %30.3'ü kötü ve %24.7'si ise yeterlidir. Ahırlarda aydınlatma genel olarak yetersiz olup, pencereler ile sağlanmaktadır. İşletmelerde altlık kullanımı %52.5 oranı ile orta durumda olup, yeterli miktarda altlık kullananlar ise sadece %10.3'dür. Gübre temizliği yaygın olarak elle yapılmaktadır.

Bu araştırmada, Giresun yöresindeki sığırcılık işletmelerinde tercih edilen ırklar, tercih nedenleri ve barınakların yapısal durumları incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini, Giresun ili ve 8 ilçesindeki 373 sığırcılık işletmesinden 2003 yılında anket yoluyla elde edilen veriler oluşturmuştur. Giresun Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarından (Anonim, 2002) alınan işletme sayıları dikkate alınarak, 5748 işletmeden 373'ünde (%6.5) (Arıkan, 2000) işletme sahipleri ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. Anketler; araştırmacı tarafından işletmeler dolaşarak, karşılıklı görüşmeler ve gözlem sonucu doldurulmuş verileri içermektedir. Ankete tabi tutulacak ilçeler coğrafi konumları, merkeze yakınlığı, bitki örtüsü, nüfus yoğunluğu ve farklı tarım tekniklerinin uygulanması gibi faktörler dikkate alınarak sahil, orta ve yüksek-iç kesim ilçeler şeklinde gruplandırılmıştır. Gruplandırılan bu ilçeler kendi içlerinde ilçe merkezi, merkeze yakın köyler, orta kesim ve yüksek kesim köyler olarak gruplandırılmış ve kademeli örnekleme yöntemi uygulanmıştır. Dökümü yapılan anket verileri SPSS istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Analizlerde, khi kare yöntemi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

Bulgular

İşletme Büyüklüğü ve Sığır Mevcudu

Yörede araştırma kapsamındaki 373 sığırcılık işletmesinin 240'ı (%64.4) sahilde, 40'ı (%10.7) orta ve 93'ü (%24.9) yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. İşletmelerin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden meydana gelmektedir. İşletme başına sığır sayısı ortalama 7.98 olup, sığırlar %40.5'i inek, %15.1'i düve, %22.3'ü dana, %6.8'i buza ve %15.3'ü boğadan oluşmaktadır. Sığırların ırk dağılımı %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkından oluşmaktadır. Sığırların 890 başı (%29.9) sahil, 443 başı (%14.9) orta kesim ve 1644 başı (%24.9) yüksek-iç kesim ilçelerde olduğu tespit edilmiştir.

İşletmecilerin İrk Tercihleri

Yöredeki işletmelerin %1.6'sı yerli, %25.2'si melez %73.2'si kültür ırkı sığır tercih etmişlerdir (Çizelge 1). Sahil kesimdeki işletmeler %2.5 oranında yerli ırk tercihi yaparken, orta ve yüksek kesimdeki işletmeler yerli ırk tercih etmemişlerdir. Melez ırk genellikle tüm işletmelerde yakın oranlarda talep görmektedir. Kültür ırkını tercih edenler %87.5

oranı ile en fazla orta kesim ilçedeki işletmelerde olmuştur. Kültür ırkını tercih eden işletmelerin %7'si simental, %21.4'ü Siyah Alaca, %32.4'ü Esmer, %39.1'i Jersey ırkına karar vermişlerdir. Jersey ırkı sadece sahil ilçelerde tercih edilmiştir. Simental ırkı orta kesimde görülmezken, yüksek-iç kesimdeki işletmelerde %22.6 oranında tercih edilmiştir. Siyah alaca ırkını tercih orta kesim ilçede %70, yüksek-iç kesim ilçelerde %73.1 oranında bulunmuştur.

Yöredeki işletmelerin ırk tercihlerini yaparken genel olarak ırkın veriminin yüksek olması (%67.3), yetiştirme şartları (%16.1), bize yetiyor (%7.8), et verimi yüksek (%4.6), bakımı kolay (%1.1), üretilen

ürünü değerlendirememesi (%1.3), pazarlaması kolay (%1.8) gibi kriterleri dikkate aldıkları bildirilmiştir (Çizelge 2). Mevki düzeyinde de benzer durum olmakla birlikte, sahildeki işletmelerin %11.3'nün mevcut ırkın kendilerine yettiğini, orta kesimdekilerin %17.5'nin et veriminin yüksek olmasını, yüksek-iç kesimdeki işletmelerin %25.8'nin yetiştirme şartlarının müsait olmadığını bildirmesi dikkat çekici bulunmuştur.

Yörede yerli ırkı tercih eden işletmelerin %83.3'ü bize yetiyor, kültür ırkı melezini seçen işletmelerin %58.5'i yetiştirme şartlarını ve %24.5'i bize yetiyor, kültür ırkını tercih edenlerin 90.9'u veriminin yüksek olmasını dikkate almışlardır (Çizelge 3).

Çizelge 1. İşletmecilerin ırk ve kültür ırkı tercihi

Mevki	İşletme sayısı	İrk tercihi			Toplam	Kültür ırkı tercihi				Toplam
		Yerli	Melez	Kültür		Simental	Siyah Alaca	Esmer	Jersey	
Sahil	Adet	6	61	173	240	5	64	25	146	240
	%	2.5	25.4	72.1	100	2.1	26.7	10.4	60.8	100
Orta kesim	Adet	0	5	35	40	0	12	28	0	40
	%	0	12.5	87.5	100	0	30	70	0	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	0	28	65	93	21	4	68	0	93
	%	0	30.1	69.9	100	22.6	4.3	73.1	0	100
Toplam	Adet	6	94	273	373	26	80	121	146	373
	%	1.6	25.2	73.2	100	7	21.4	32.4	39.1	100

P<0.01

Çizelge 2. İşletmelerin ırk tercih nedenleri

Mevki	İşletme sayısı	Tercih nedeni							Toplam
		Bize yetiyor	Verimi yüksek	Et verimi yüksek	Pazarlaması kolay	Yetiştirme şartları	Bakımı kolay	Üretilen ürünü değerlendirememesi	
Sahil	Adet	27	163	7	2	32	4	5	240
	%	11.3	67.9	2.9	0.8	13.3	1.7	2.1	100
Orta kesim	Adet	1	27	7	1	4	0	0	40
	%	2.5	67.5	17.5	2.5	10	0.0	0.0	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	1	61	3	4	24	0	0	93
	%	1.1	65.6	3.2	4.3	25.8	0.0	0.0	100
Toplam	Adet	29	251	17	7	60	4	5	373
	%	7.8	67.3	4.6	1.8	16.1	1.1	1.3	100

P<0.01

Çizelge 3. İşletmelerin ırk tercihi ve neden ilişkisi

İrk	İşletme sayısı	Tercih nedeni							Toplam
		Bize yetiyor	Verimi yüksek	Et verimi	Pazarlama	Yetiştirme şartları	Bakımı kolay	Üretilen ürün değerlendirememesi	
Yerli	Adet	5	1	0	0	0	0	0	6
	%	83.3	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Kültür melezi	Adet	23	2	2	0	55	3	9	94
	%	24.5	2.1	2.1	0.0	58.5	3.2	9.5	100.0
Kültür	Adet	1	248	15	7	1	1	0	273
	%	0.4	90.9	5.5	2.6	0.4	0.4	0.0	100.0
Toplam	Adet	29	250	17	7	56	4	9	373
	%	7.8	67.3	4.6	1.9	15.0	1.0	2.4	100.0

P<0.01

İşletmelerde Barınakların Yapısal Durumu

Yöredeki işletmelerin barınak konumları incelendiğinde, barınakların %35.7'si müstakil, %62.2'si ev altı, %2.1'i ise hem ev altı hem de müstakil olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Sahil ve orta kesim işletmelerde barınaklar genellikle ev altına inşa edilirken, yüksek-iç kesimdeki işletmelerde ise müstakil barınakların yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir.

Yöredeki işletmelerde barınak yapı malzemesi olarak taş (%62.5), briket (%27.9), ahşap (%8.6) ve kerpiç (%1.1) kullanıldığı tespit edilmiştir (Çizelge 5). Buna göre barınakların çoğunluğunda yapı malzemesi olarak taş kullanımı ilk sırayı alırken, bunu briket izlemektedir. Mevki düzeyinde incelendiğinde, sahil ilçelerdeki barınakların yapısı %61.3'ü taş, %30.4'ü briket, orta kesim ilçedeki barınakların %72.5'i taş, %25'i briket ve yüksek-iç kesim ilçelerdeki barınakların %61.3'ü taş, %22.6'sı briketten meydana gelmektedir. Sahil ve orta kesimdeki işletmelerde yapı malzemesi olarak kerpiç kullanılmaması dikkat çekmektedir.

Yöredeki işletmelerin barınak tabanı beton, tahta, toprak ve taş malzeme ile kaplanmıştır. Bunlara ait

oranlar sırasıyla %47.5, %42.4, %9.7 ve 0.5 olarak bulunmuştur (Çizelge 6). Sahil ilçedeki işletmelerin barınak tabanı beton (%38.8), tahta (%52.1), orta kesim ilçedeki işletmelerin barınak tabanı beton (%50), tahta (%40) ve yüksek-iç kesim ilçedeki işletmelerin barınak tabanı betonla (%68.8) kaplanmıştır. Buna göre sahildekilerin barınak tabanı ağırlıklı olarak tahta, orta kesimdeki işletmelerin beton ve tahta, yüksek-iç kesimdekilerin ise betonla kaplanmıştır.

Yöredeki işletmelerin %49.3'ünde durak bulunurken, %50.7'sinde durak bulunmamaktadır (Çizelge 7). Sahildeki işletme barınaklarının %44.6'sında, orta kesimdeki işletme barınaklarının %65'inde yüksek-iç kesimdeki işletme barınaklarının %57.8'inde durak olduğu tespit edilmiştir. Buna göre orta kesimdeki işletmelerin durak oranı, sahil ve yüksek kesimdeki işletmelerden daha fazladır. Yöredeki barınakların %90.9'unda yanlık bulunmazken, sahildeki işletmelerin %5.8'inde, orta kesimdeki işletmelerin %27.5'inde ve yüksek-iç kesimdeki işletmelerin %9.7'sinde yanlık olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 4. İşletmelerdeki barınakların konumları

Mevki	İşletme sayısı	Barınağın konumu			Toplam
		Müstakil	Ev altı	Her ikisi	
Sahil	Adet	44	194	2	240
	%	18.3	80.8	0.8	100
Orta kesim	Adet	12	25	3	40
	%	30	62.5	7.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	77	13	3	93
	%	82.8	14	3.2	100
Toplam	Adet	133	232	8	373
	%	35.7	62.2	2.1	100

P<0.01

Çizelge 5. Barınaklarda kullanılan yapı malzemesi

Mevki	İşletme sayısı	Yapı malzemesi				Toplam
		Taş	Kerpiç	Briket	Ahşap	
Sahil	Adet	147	0	73	20	240
	%	61.3	0.0	30.4	8.3	100
Orta kesim	Adet	29	0	10	1	40
	%	72.5	0.0	25	2.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	57	4	21	11	93
	%	61.3	4.3	22.6	11.8	100
Toplam	Adet	233	4	104	32	373
	%	62.5	1.1	27.9	8.6	100

Çizelge 6. İşletmelerde barınak tabanı

Mevki	İşletme sayısı	Barınak tabanı				Toplam
		Beton	Toprak	Tahta	Taş	
Sahil	Adet	93	22	125	0	240
	%	38.8	9.2	52.1	0.0	100
Orta kesim	Adet	20	3	16	1	40
	%	50	7.5	40	2.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	64	11	17	1	93
	%	68.8	11.8	18.3	1.1	100
Toplam	Adet	177	36	158	2	373
	%	47.5	9.7	42.4	0.5	100

P<0.01

Çizelge 7. Barınaklarda durak durumu ve yanlık kullanımı

Mevki	İşletme sayısı	Durak var mı?		Toplam	Yanlık var mı?		Toplam
		Evet	Hayır		Evet	Hayır	
Sahil	Adet	107	133	240	14	226	240
	%	44.6	55.4	100	5.8	94.2	100
Orta kesim	Adet	26	14	40	11	29	40
	%	65	35	100	27.5	72.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	51	42	93	9	84	93
	%	54.8	45.2	100	9.7	90.3	100
Toplam	Adet	184	189	373	34	339	373
	%	49.3	50.7	100	9.1	90.9	100

P<0.01

Barınak İçi Çevre Şartları

İşletmelere ait barınaklarda yapı içerisinde hava sirkülasyonu, baca açıklığı, hava giriş açıklıkları ve cereyan olup olmaması gibi kriterler göz önüne alınarak yapılan incelemede, işletmelerin %33.8'inde havalandırma yeterli ve %66.2'sinde yetersiz bulunmuştur (Çizelge 8). Mevki düzeyinde havalandırmanın yetersiz olduğu en çok (%77.9) işletmeler sahilde bulunurken, havalandırmanın yeterli olduğu işletmeler (%62.4) yüksek-iç kesimde bulunmaktadır.

İşletmelere ait barınaklarda ön cephenin durumu, pencere alanı, pencerelerin zeminden yüksekliği ve barınak içinde görülebilen alan miktarı kriter alınmak suretiyle yapılan değerlendirmede ise, işletmelerin %52'sinde aydınlatmanın yeterli ve %48'inde yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Mevki düzeyinde incelendiğinde, aydınlatmanın yeterli olduğu en fazla işletme (%72) yüksek-iç kesimde, yetersiz olduğu en fazla işletme (%57.9) sahilde olduğu bulunmuştur.

Çizelge 8. Barınakların havalandırma ve aydınlatma durumu

Mevki	İşletme sayısı	Havalandırma		Toplam	Aydınlatma		Toplam
		Yeterli	Yetersiz		Yeterli	Yetersiz	
Sahil	Adet	53	187	240	101	139	240
	%	22.1	77.9	100	42.1	57.9	100
Orta kesim	Adet	15	25	40	26	14	40
	%	37.5	62.5	100	65	35	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	58	35	93	67	26	93
	%	62.4	37.6	100	72	28	100
Toplam	Adet	18	247	373	194	179	373
	%	33.8	66.2	100	52	48	100

P<0.01

İşletmelerde Altılık Kullanımı

Yöredeki işletmelerde altılık olarak gazel, fındık patos artığı, talaş, saman, kuru gübre ve bunların

kombinasyonu kullanılmaktadır. İşletmelerin %52'si yörede kolay bulunan gazel-fındık patos artığı, %14.7'si gazel ve %14.2'si kuru gübre kullanırken, işletmelerin sadece %8'i altılık kullanmadığı tespit

edilmiştir (Çizelge 9). Mevki düzeyinde incelendiğinde, sahildeki işletmelerin %78.8'i gazel-fındık patos artığı, orta kesimdeki işletmelerin %40'ı gazel ve yüksek-iç kesimdeki işletmelerin %54.8'i kuru gübre, %18.3'ü ise altlık kullanmadığını

bildirmiştir. Buna göre altlık olarak sahil kesim işletmelerde gazel- fındık patos artığı, orta kesim işletmelerde gazel ve yüksek-iç kesimde kuru gübre kullanımının yaygın olduğu görülmektedir.

Çizelge 9. İşletmelerde altlık kullanımı

Mevki	İşletme sayısı	Altlık kullanımı							Toplam
		Gazel	Talaş	Saman	Kuru gübre	Kullanmıyor	Gazel-fındık patos artığı	Diğerleri	
Sahil	Adet	39	4	0	0	7	189	0	240
	%	16.3	1.7	0.0	0.0	2.9	78.8	0.4	100
Orta kesim	Adet	16	8	1	2	6	5	2	40
	%	40	20	2.5	5	15	12.5	5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	0	6	15	51	17	0	4	93
	%	0.0	6.5	16.1	54.8	18.3	0.0	4.3	100
Toplam	Adet	55	18	16	53	30	194	7	373
	%	14.7	4.8	4.3	14.2	8	52	1.9	100

P<0.01

Tartışma ve Sonuç

Araştırma kapsamındaki toplam 373 işletmenin 240'ı sahilde, 40'ı orta ve 93'ü yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. Yöredeki işletmelerin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden oluşmaktadır. Küçük ve orta işletmeler sahilde (%88.8, %59.1), büyük işletmeler ise yüksek-iç kesimde (%72.6) yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmada küçük işletmeler için bulunan değer, Van yöresinde Bakır (2001) tarafından bildirilen (%92.5) değerden düşük, İldız (1999) ve Uçak (1992) tarafından bildirilen (%17.78, %43.9) değerlerden yüksek bulunmuştur. Orta ve büyük işletmeler için bulunan değerler Bakır (2001), Uçak (1992) ve Özen ve Oluğ (1997) tarafından bildirilen (%5.6, %1.9, %38.6, %1.78) değerlerden yüksek bulunmuştur.

Yörede işletme başına düşen sığır sayısı ortalama 7.98 olup, sığırların %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkından oluşmaktadır. İşletme başına düşen ortalama hayvan sayısını Kayışoğlu ve ark. (1994) 17.9 ve Aygün ve Ergüneş (2000) 4.66 olarak bildirmektedir. Araştırmada yerli ırklara ait bulunan değer Tutkun (1999) ve İldız (1999)'ın bildirdikleri %20.8 ve %7.6 değerlerinden yüksek bulunmuştur. Kültür ırkı sığır varlığı için bulunan değer (%71.1), Tutkun (1999)'nun bildirdiği değerden (%31.56) yüksek, İldız (1999)'ın bildirdiği değerden (%80.56) düşük bulunmuştur. Araştırmada yöredeki tüm işletmelerin %38.3'ü 1-3 baş, %39.1'i 4-10 baş, 13.9'u 11-18 baş, %8.6'sı ise 19≥ sığıra sahiptir.

Yöredeki işletmelerin %1.6'sı yerli, %25.2'si melez %73.2'si kültür ırkı tercih etmişlerdir. Bu durum işletmecilerin entansif sığırcılık yapmak için ilk adım olarak yerli ırkı bırakıp kültür ırkına doğru yöneldiklerini göstermektedir. Sahil kesimdeki işletmeler %2.5 oranında yerli ırk tercihi yaparken,

orta ve yüksek kesimdeki işletmeler yerli ırk tercihinde bulunmamışlardır. Kültür ırkını tercih edenler %87.5 oranı ile en fazla orta kesim ilçedeki işletmeler olmuştur.

Kültür ırkını tercih eden işletmelerin %7'si simental, %21.4'ü Siyah Alaca, %32.4'ü Esmer, %39.1'i Jersey ırkına karar vermişlerdir. Jersey ırkı orijinine uygun olan sadece sahil kesim ilçelerde tercih edilmiştir. Simental ırkının orta kesim işletmelerde tercih edilmemesi dikkat çekici bulunurken, yüksek-iç kesimdeki işletmelerde %22.6 oranında tercih edilmiştir. Siyah alaca ırkı orta kesim ilçede %70, yüksek-iç kesim ilçelerde %73.1 oranında tercih edilmiştir.

İşletmelerin ırk tercih nedenleri, veriminin yüksek olması (%67.5), yetiştirme şartları (%16.1), bize yetiyor (%7.8) ve et verimi (%4.6) olarak sıralanmaktadır. Tercih ettikleri ırkın veriminin yüksek olduğunu bildiren işletmelerin oranı sahil ve orta kesim ilçede %67.5, yüksek-iç kesim ilçede %65.6 olarak bulunmuştur. Bu işletmecilerin ırk tercihinde verimi dikkate almaları bu işi önemsediklerini ve bilinçli seçim yaptıklarını işaretleri olarak görülebilir.

Kültür ırkını tercih edenlerin, verimini yüksek olmasını belirtmeleri işletmecilerin kültür ırkını tanıdıklarını ve bu konuda bilinçli olduklarının işareti sayılabilir. Kültür ırkı melezini tercih edenlerin yetiştirme şartlarını dikkate almaları, işletme imkanlarının kültür ırkı için uygun olmadığını düşündürmektedir.

İşletmecilerin ırk tercih nedenleri incelendiğinde, yerli ırk tercih edenlerin %83.3'ü bize yetiyor, kültür melezi tercih edenlerin %58.5'i ise yetiştirme şartlarını, kültür ırkını tercih edenlerin %67.3'ü verimi yüksek olduğu için tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Yerli ırk tercih eden işletmecilerin

sığırcılığı ev ihtiyaçlarını karşılamak için veya çayır mera alanlarının azlığı ve yem bitkileri ekilşlerinin az olması veya olmaması, kaba ve kesif yem kaynaklarının az olması nedeni ile yerli ırk tercih ettikleri düşünülmektedir. Kültür melezi tercih edenlerin ise kısmen de olsa işletmelerinin yerli ırkı tercih edenlere göre sığırcılığa kısmen daha iyi olduğu ve melezlerin elverişsiz çevre şartlarına kültür ırklarından daha dayanıklı olduğu için tercih ettikleri, kültür ırkı tercih edenlerin ise süt sığırcılığı için imkanlarının daha elverişli olduğu ve gelir kaynaklarının büyük bir bölümünü süt sığırcılığından karşıladıkları için yüksek verimli ırklarla sığırcılık yapmak istedikleri düşünülmektedir.

Yöredeki işletmelerin barınak konumları incelendiğinde, %35.7'si müstakil, %62.2'si ev altı, %2.1'i ise hem ev altı hem de müstakil olduğu tespit edilmiştir. Mevki düzeyinde ise, sahil ve orta kesimdeki işletmelerde barınakların genellikle ev altında (%80.8, %62.5), yüksek-iç kesim ilçelerdeki işletmelerde ise barınaklar müstakil (%82.8) olarak inşa edilmiştir. Yüksek-iç kesim ilçelerde sığır mevcutlarının fazla olması, sığır yetiştiriciliğinin işletmecilerin başlıca geçim kaynağı olması, arazi varlıklarının diğer bölgelerdeki işletmelerden daha fazla olması ve sığır yetiştiriciliğine daha fazla önem vermeleri, müstakil barınak yapılarının nedenleri olarak gösterilebilir.

İşletmelerde barınak yapımında kullanılan malzemeler taş (%62.5), briket (%27.9), ahşap (%6.9) ve kerpiçten (%1.1) oluştuğu tespit edilmiştir. Mevki düzeyinde barınak yapımında taş kullanan işletmelerin oranı, sahilde %61.3, orta kesim de %72.5 olarak tespit edilmiştir. Barınak yapımında sahil ve orta kesim ilçede kerpiç kullanılmazken, yüksek-iç kesim ilçede ise sadece %4.3 oranında kullanılması dikkat çekici bulunmuştur.

İşletmelerin barınak tabanlarının genellikle beton (%47.5) ve tahtadan yapıldığı (%42.4) ve barınak tabanlarının sadece %0.5 taş ve %9.7 oranında toprak olduğu tespit edilmiştir. Tutkun (1999) durak tabanının %48.5'nin betonarme, %33.3'nün taş ve %18.2'nin toprak olduğunu, Şahin (1994), işletmelerin %76.7'sinde durak zemininin betonarme olduğunu bildirmektedir. Bu değerler araştırmamızda bulunan kimi değerlere yakın ve kimi değerlerden düşük bulunmuştur.

Mevkilere göre incelendiğinde, barınak tabanının sahildekilerin %52.1'i tahta, orta kesimdekilerin %50'si beton, yüksek-iç kesimdekilerin %68.8'i beton malzemeden yapıldığı tespit edilmiştir. Buna göre sahil işletmelerin tahta, orta ve yüksek-iç kesimdeki işletmelerde beton tercih edilmiştir.

Araştırmada, barınaklarda yemlik, idrar kanalı ve sığırların bağlanabileceği düzgün bir alan durak olarak değerlendirilmiştir. Barınakların %49.3'ünde durak bulunurken, %50.7'sinde durak

bulunmamaktadır. Mevkilere bakıldığında en fazla durak (%65) orta kesim işletmelerde bulunmaktadır. Tutkun (1999) incelediği işletmelerin tamamında durak bulunduğunu, Şahin (1994), ise işletmelerin %90.29'unda ahır duraklarının belirgin olduğunu bildirmektedir.

İşletmelerin %90.9'unda duraklarda yanlık bulunmamaktadır. En fazla yanlık orta kesim işletmelerde kullanıldığı tespit edilmiştir. Orta kesim işletmelerde yanlık kullanımının fazla olması, bu ilçede sığır besiciliğinin diğer bölgelere göre fazla olması, barınaklarının yeteri kadar büyüklüğe sahip olmaması nedeni ile barınaklardaki sığırların daha iyi kontrol altına alınmak istenmesinin etkili olduğu söylenebilir.

İşletmelere ait barınakların %33.8'inde havalandırma yeterli ve %66.2'sinde yetersiz bulunmuştur. Havalandırmanın yeterliliğine ilişkin oranı Şahin (1994) %37.86, Tutkun (1999) %38, İldiz (1999) %77.78 olarak bildirmektedir. Bu değerlerin çalışmamızda bulunan değere yakın ve düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca bu çalışmada bulunan değer Bakır (2002)'in bildirdiği %24 değerinden yüksek bulunmuştur. İşletmelerin %52'sinde aydınlatmanın yeterli olduğu %48'inde ise yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Aydınlatmanın yeterliliğine ilişkin bulunan değer Tutkun (1999) tarafından bildirilen değerden (%39.2) yüksek ve İldiz (1999) tarafından bildirilen değerden (%87.5) düşük bulunmuştur.

İşletmelerin %92'sinde altlık kullanıldığı, altlık olarak gazel, fındık patosu, talaş, saman ve kuru gübre ile bunların farklı kombinasyonları kullanılmaktadır. Kuru gübre (%14.2), gazel (14.7) ve gazel+fındık patosu altlık olarak en fazla kullanılanlar malzemelerdir. İşletmelerin sadece %8'i altlık kullanmamaktadır.

Mevki bazında incelendiğinde, işletmelerin yoğun olarak sahil ilçelerde %78.8'i gazel+fındık patosu, orta kesimdeki ilçelerde %40'i gazel, yüksek kesimdeki ilçelerde %54.8'i kuru gübreyi altlık olarak kullandığı tespit edilmiştir. Van'da özel işletmelerde altlık olarak çoğunlukla sap-saman, talaş ve çok az işletmelerde ise kurutulmuş koyun-keçi gübresinin kullanıldığı bildirilmektedir. İşletmelerdeki altlık kullanımının Bakır'ın (2002a) bildirişiyle benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, Giresun yöresindeki işletmelerde yerli ırktan melez ve kültür ırkına doğru bir yöneliş olduğu, kültür ırklarından Esmer ve Jersey ırkı daha çok tercih edilmektedir. İşletmelerdeki barınakların genellikle ev altı olduğu, havalandırma ve aydınlatmanın özellikle kültür ırkı yetiştiriciliği için yetersiz olduğu ve modern yetiştiricilik için bunların iyileştirilmesi gerekmektedir. Çevre şartları iyileştirilmiş, kültür ırkı ve melezlerinin yetiştirildiği işletmelerin kurulması ile Giresun yöresinde sığırcılığın gelişeceği ve et-süt ürünleriyle ekonomisine katkı sağlayacağı beklenmektedir.

Kaynaklar

- Akman, N., Özder, M., 1992. Tekirdağ İlinde İthal İneklerle Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu. Hasat Yayıncılık. Tekirdağ
- Anonim, 2002. Hayvancılık İstatistikleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı KKGGM (www.kkgm.gov.tr), Ankara.
- Arikan, R., 2000. Araştırma Teknikleri ve Rapor Yazma. Gazi Kitabevi, 312s., Ankara
- Aygün, A., Ergüneş, G., 2000. Amasya İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu ve Ahır Mekanizasyonu Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi, 462-474s., 1-2 Haziran, Erzurum.
- Bakır, G., 2001. Van İline İthal Edilen Kültür Irkı Sığırların Özel İşletmelere Adaptasyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(4): 415-427.
- Bakır, G., 2002a. Van İlindeki Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu. Yüzcüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 12 (2): 1-10
- Bakır, G., 2002b. Van İlindeki Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Tercih Edilen Kültür Irkları. Yüzcüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 12(2): 11-20
- Düzgüneş, O., Kesici T, Gürbüz T. 1983. İstatistik Metotları I. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 861 s., Ankara.
- İldız, F., 1999. Tokat İli Merkez İlçesinde İthal Sığır Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Yapısı. AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Ankara.
- İnan, H., 1992. Tekirdağ İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Doğrusal Programlama Yöntemi İle Planlanması ve Planlı Çalışmanın İşletme Gelirine Etkisi. Trakya Bölgesi I. Hayvancılık Sempozyumu, Hasat Yayıncılık, 8-9 Ocak, 261-275 s., Tekirdağ.
- Kayışoğlu, B., Ülger, P., Eker, B, Tan, T., 1994. Tekirdağ İlinde Hayvancılıkta Mekanizasyon Düzeyinin
- Kocaman, İ., Yüksel, A.N., 2001. Türkgeldi ce İnanlı Tarım İşletmelerindeki Bağlı (duraklı) Süt Sığırını Ahırlarının İklimsel Çevre Koşulları ve Denetimi. AÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(1): 69-78.
- Mutaf, S., 1992. Batı Akdeniz Bölgesi Hayvancılığı. Batı Akdeniz Bölgesi 1. Tarım Kongresi, 145-154 s., Antalya.
- Mutaf, S., Aklan, S., Şeber, N., 2001. Hayvan Barınaklarının Projelendirme İlkeleri ve GAP Yöresi için Uygun Barınak Tipleri. TMMOB Makine Mühendisler Odası, II. GAP ve Sanayi Kongresi, 29-30 Eylül, Diyarbakır.
- Özen, N., Oluğ, H., 1997. Burdur Süt Sığırcılığının Sorunları ve Çözüm Önerileri. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, Ziraat Fak. Zootekni Bölümü Yayını, 9-10 Ocak, 161-169 s., Tekirdağ.
- Şahin, O., 1994. Ayaş İlçesine Bağlı Köylerdeki Süt Sığırcılığının Yapısı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Ankara.
- Şekerden, Ö. 1988. Sivas Yöresinde Sığır Yetiştiriciliğinin Durumu ve Sorunları. Sivas Yöresinde Tarımın Geliştirilmesi Sempozyumu, Sivas Hizmet Vakfı Yayınları, 1;643-657, Tokat.
- Tutkun, M., 1999. Diyarbakır İli Merkez İlçeye Bağlı Köylerdeki Süt Sığırcılığının Yapısı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış). Ankara.
- Tümer, S., Ağmaz, A., 1989. Ege Bölgesi Süt ve Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Çeşitli Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen/İzmir.
- Uçak, A. 1992. Samsun İlinde İthal İneklerle Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Ankara

4.

ULUSAL ZOOTEKNI BİLİM KONGRESİ

YEMLER VE HAYVAN BESLEME
SÖZLÜ BİLDİRİLER

1-3 Eylül 2004

Süleyman Demirel Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü

MISIR VE BUĞDAYA DAYALI BROİLER RASYONLARINA FARKLI DÜZEYLERDE FİTAZ ENZİM İLAVESİNİN KARKAS AĞIRLIĞI İLE PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ

M.Turan Toker

Şahin Ergene

Özet: Bu tez çalışmasında broilerler üzerinde mısır ve buğdaya dayalı karma yemlere fitaz enziminin farklı düzeylerde ilavesi ve fitaz enzimi eklenmeden yapılan beslemenin 42 günlük bir besi dönemi sonunda hayvanların canlı ağırlık artışı, yem tüketimi gibi performans özellikleri ve kesim sonuçları üzerine etkileri incelenmiştir. Genel olarak fitaz katılmış rasyonlar kontrol gruplarına göre daha iyi sonuçları vermiştir. Sonuç olarak mısıra dayalı rasyona 150.000 mg/kg düzeyinde fitaz enzimi katılması performans bakımından en iyi sonuçları vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Broiler, fitaz, mısır, buğday, besi performansı.

Effects of the Different Levels of Phytase Enzyme Supplementation to Corn and Wheat Based Broiler Diets on Fattening Performance and Carcass Weight

Abstract: In this research it was investigated effects of the different levels of supplemental phytase into broiler diets based on wheat and corn during 42 days fattening period for live weight gain, feed consumption and dressing results. In general phytase supplemented diets were given better results than control groups. In conclusion the best results for performance were obtained from group of phytase supplemented (150.000 mg/kg) diets based on corn.

Key words: Broiler, phytase, corn, wheat, fattening performance

GİRİŞ

Son yıllarda özellikle broilerlerin beslenmesinde değişik avantajlarından dolayı yem katkı maddesi olarak enzimlerin yaygın olarak kullanıldığını görmekteyiz.. Karma yeme enzim ilavesi hayvanların sindirim sisteminde sindirim faaliyetinin normale göre daha erken başlamasını veya tamamen yeni sindirim yeteneği kazanmasını sağlar. Hiçbir kanatlı hayvan, yemlerde ki bitkisel kökenli hammaddelerin bitki hücresi çeperini parçalayacak enzimlere sahip değildir. Kanatlı yemlerindeki toplam fosforun 2/3'ü fitin fosforu şeklinde olduğundan, kanatlılar bu fosfordan yeterince yararlanamamaktadır (Alçıçek vd., 1995).

Broz vd., (1994), tarafından yapılan bir çalışmada inorganik fosfor içermeyen mısır-soya fasüyesi küspesi temeline dayalı etlik piliç karmasına fitaz ilavesinin etkilerini incelemiş ve fitaz ilave edilen gruplarda kan fosfor düzeyi ve fosfordan yararlanma düzeyi artmıştır. Buna bağlı olarak tibia da kül oranı yükselirken, gübrenin fosfor konsantrasyonu düşmüştür. Fosforun organizmada daha iyi değerlendirilmesi ile canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma iyileşmiştir.

Munaro vd., (1996), mısır ve soya küspesine dayalı rasyonlara fitaz ilavesinin broilerler de 5 haftalık yaşa kadar canlı ağırlık artışı artırdığı fakat yemden yararlanma bakımından gruplar arasında önemli farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.

Rutkowski vd., (1997), mısır ve soya küspesine dayalı rasyonlara fitaz katılmasının broilerler de yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı yükselttiği fakat yemden yararlanma üzerinde bir etkisinin olmadığı ve karkas randımanını yükselttiğini bildirmişlerdir.

Vogt (1992), 1 ila 42 günleri arasında mısır ve soya küspesine dayalı broiler rasyonlarına farklı düzeylerde fitaz enzimi katılmasının genel olarak besi performansı üzerinde olumlu etkilerde bulunduğunu bildirmiştir.

Richter ve Cyriaci (1992), 35 günlük besi periyodu süresince broiler rasyonlarına fitaz katımının yem tüketimi ve günlük canlı ağırlık artışını artırdığını fakat yem değerlendirme üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Huff vd., (1998), broilerlerde 1 ila 49 günleri arasında mısıra dayalı rasyona fitaz katılmasının (500 U/kg), kontrol grubuna göre canlı ağırlık bakımından önemli ölçüde daha iyi sonuçlar verdiğini fakat yemden yararlanma üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Zhang vd., (1999), yaptıkları araştırmada broiler rasyonlarına farklı düzeylerde fitaz ilavesinin kontrol grubuna göre günlük canlı ağırlık artışını % 2.01 ile % 5.67 oranında artırdığını ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Sohail ve Roland (1999), broilerlere 4 ila 6 haftalık yaşlar arasında farklı düzeylerde fitaz vermişler ve fitaz kullanılmayan kontrol grubunda canlı ağırlık ve yem tüketiminin olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir.

Burada yapılan deneme ile değişik oranlarda fitaz enziminin buğdaya dayalı rasyonlara ilavesi ile rasyonda ki buğday oranının artırılabilirliği gözlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca buğdaya göre daha pahalı bir yem hammaddesi olan ve ithal edilmek zorunda kalınan mısıra dayalı rasyonlara fitaz enzimi ilave ederek ve etmeden gruplar

¹ Prof.Dr., SDÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, ISPARTA

² Zir. Müh., TKİB Isparta İl Müdürlüğü

oluşturmak suretiyle bu grupların buğdaya dayalı rasyonlarla karşılaştırılmasına çalışılmıştır.

Broiler yetiştiriciliğinin daha ekonomik yapılabilmesi amacıyla, mısır ve buğdaya dayalı broiler karmalarına fitaz enziminin farklı düzeylerde ilave edilmesi ve fitaz enzimi eklenmeden yapılan bu çalışmada; yemlemenin bu hayvanların canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma ve kesim sonuçları üzerine etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Hayvan Materyali

Denemede Ross 308 genotipinde toplam 216 adet günlük broiler civciv kullanılmıştır. 2 kontrol ve 4 deneme olmak üzere, her biri 36 adet civcivden meydana gelen 6 grup halinde deneme oluşturulmuştur. Her bir grubun 6'şar civcivden oluşan 6 tekerrürü vardır ve kafesler 50 x 70 x 40 cm boyutlarındadır.

Yem Materyali

Bitkisel ve hayvansal kaynaklı yem maddelerinden birinci grup buğdaya dayalı, ikinci grup mısıra dayalı olarak hazırlanmış rasyonlarla ad-libitum yemleme yapılmıştır. Denemede uygulanan rasyonların kompozisyonları Çizelge 3.1.2.1'de sunulmuştur. Denemede katkı Materyali olarak kullanılan fitaz enzimi; Roche firmasından temin edilen "Ronozyme PP (CT)" ticari ismiyle pazarlanan, her 1 kg Ronozyme PP (CT) :200 000 mg Ronozyme P (CT) içermektedir.

Yöntem

Mısıra dayalı yemlemede birinci gruba fitaz katılmaksızın, ikinci gruba 150.000 mg/kg fitaz

enzimi, üçüncü gruba 300.000 mg/kg fitaz eklenmiştir. Buğdaya dayalı yemlemede ise yine birinci gruba fitaz enzimi katılmaksızın, ikinci gruba 150.000 mg/kg, üçüncü grup yemine de 300.000 mg/kg fitaz enzimi eklenmiştir. Deneme 6 haftalık bir periyotta ve 29.05.2001 ile 09.07.2001 tarihleri arasında uygulanmıştır.

Canlı Ağırlıkların ve Karkas Ağırlıklarının Belirlenmesi

Denemede haftalık periyotlarla broilerler tek tek tartılarak canlı ağırlıkları tespit edilmiştir. 42. gün piliçler kesilerek karkas ağırlıkları saptanmıştır. Ayrıca yenilebilir iç organlar tartılarak belirlenmiştir.

Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanmanın Belirlenmesi

Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutularak, grubu oluşturan her tekerrürün yem tüketimi günlük yapılan tartımlarla tespit edilmiştir. Yemden yararlanma değerinin hesaplanmasında 0-6 haftalık dönemdeki tüketilen yem ve canlı ağırlık artışı dikkate alınmıştır.

3.2.3.İstatistik Analizler

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Düzgüneş vd., (1983), tarafından bildirildiği şekilde varyans analizi uygulanmıştır. Farklılıkların önemli çıktığı durumlarda Duncan testi yapılmıştır. Verilerin analizinde Minitab For Windows 12.2 (Minitab Reference Manuel, 1990) ve Mstat-C (Mstat User's Guide, 1980) paket programları kullanılmıştır.

Çizelge 3.1.2.1. Denemede Uygulanan Rasyonlar ve Besin Madde Kompozisyonları

Ham madde %	Mısır Kontrol	Mısır Fitaz _{150.000} mg/kg	Mısır Fitaz _{300.000} mg/kg	Buğday Kontrol	Buğday Fitaz _{150.000} mg/kg	Buğday Fitaz _{300.000} mg/kg
Mısır/ Buğday	55.59	55.515	55.44	60	59.925	59.85
Balıkunu	3.14	3.14	3.14	2	2	2
Soya Küspesi	34.27	34.27	34.27	30	30	30
Yağ	4	4	4	5	5	5
Dikalsiyum Fosfat	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Vitamin Karması	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral Karması	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Kalsiyum Karbonat	1	1	1	1	1	1
Metionin	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Fitaz	0	0.075	0.15	0	0.075	0.15
TOPLAM	100	100	100	100	100	100
Besin Madde Komp.						
HP %	22.3	22.29	22.28	22.4	22.48	22.46
ME Kcal/kg.	3128	3120	3115	3128	3124	3119
Ca %	1	1	1	0.93	0.93	0.93
P Yararlanılabilir %	0.47	0.47	0.47	0.45	0.45	0.45
Lisin %	1.26	1.26	1.26	1.24	1.24	1.25
Met. %	0.47	0.47	0.47	0.45	0.45	0.45

BULGULAR

Bu bölümde denemede elde edilen yem tüketimleri, canlı ağırlık değerleri, yemden yararlanma ve kesim sonuçları verilmiştir.

Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen gruplarda belirlenen yem tüketimleri çizelge 4.1.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen broilerlerin yem tüketim değerleri, varyans analiz sonuçları ve Duncan testi değerleri

Gruplar	Mısır kontrol	Mısır Fitaz-1	Mısır Fitaz-2	Buğday Kontrol	Buğday Fitaz-1	Buğday Fitaz-2
1.haf	148.19±9.39	159.03±9.34	173.06±4.72	143.11±4.52	161.19±9.65	153.64±7.22
2.haf	198.83±9.99	189.33±7.64	191.33±4.60	173.11±4.07	187.97±4.19	186.56±7.21
3.haf*	401.6±14.2 ^c	414.2±16.8 ^{bc}	414.58±8.29 ^{bc}	408.64±9.24 ^c	455.8±11.3 ^a	447.03±9.03 ^{ab}
4.haf**	740.5±12.4 ^{ab}	792.8±11.6 ^a	780.44±6.9 ^a	660.0±29.4 ^b	830.2±35.8 ^a	750.1±20.6 ^a
5.haf**	965.9±15.1 ^{ab}	1028.7±23.0 ^a	937.6±18.2 ^{ab}	876.3±25.0 ^b	960.2±26.7 ^{ab}	919.5±23.3 ^b
6.haf	1082.8±26.9	1107.6±50.2	1117.6±38.6	1078.2±30.9	1110.4±33.3	1054.1±9.0
0-6Hafta**	3537.9±55.3 ^{ab}	3691.6±67.4 ^a	3614.6±51.0 ^a	3339.3±80.5 ^b	3705.7±85.1 ^a	3511.0±43.1 ^{ab}

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli düzeydedir. (*P<0.05) (**P<0.01)

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların beraber yem tüketimleri karşılaştırıldığı da denemenin ilk iki haftasında yem tüketimleri bakımından birbirlerinden bir farklılık göstermedikleri gözlenmiştir.

Denemenin 3. haftasına gelindiğinde ise kontrol gruplarının en az yem tükettikleri görülmektedir. En fazla yem tüketiminin görüldüğü grup ise buğday fitaz-1 grubudur. Yine Buğdaya dayalı fitaz-2 grubunun en çok yem tüketen ikinci grup olduğu görülmektedir. Mısıra dayalı rasyonlara fitaz enzimi ilavesi yapılan grupların aynı oranda yem tükettikleri ve bu tüketimlerinin buğday fitaz-2 grubundan az, kontrol gruplarından ise çok olduğu gözlenmiştir.

Denemenin 4. haftasında hem buğdaya hem de mısıra dayalı rasyonlara fitaz enzimi ilavesi yapılan grupların aynı oranda ve en çok yem tüketimine ulaştıkları görülmektedir. En az yem tüketimi ise buğday kontrol grubundadır. Mısır kontrol grubunun yem tüketiminin bu iki standardın arasında kaldığı saptanmıştır.

Denemenin 5. haftasına gelindiğinde ise en çok yem tüketiminin mısır fitaz-1 grubun da en az tüketimin ise buğday kontrol ve buğday fitaz-2 gruplarında olduğu belirlenmiştir. Mısır kontrol, mısır fitaz-2 ve buğday fitaz-1 gruplarının ise bu iki standardın arasında kaldığı gözlenmiştir. Denemenin son haftasına gelindiğinde ise gruplar arasında yem tüketimleri bakımından istatistiksel olarak bir farklılığının oluşmadığı gözlenmiştir.

Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi aralarındaki yem tüketimlerinin karşılaştırılması yapıldığında denemenin ilk üç haftasında istatistiksel olarak bir farklılığın oluşmadığı saptanmıştır.

Denemenin 4. haftasına gelindiğinde ise en çok yem tüketimi fitaz-1 grubunda görülmüştür (P<0.01). En az yem tüketimi kontrol grubunda olmuştur. Fitaz-2 grubunun yem tüketimi ise bu iki standardın arasında kaldığı belirlenmiştir. Denemenin 5. haftasında ise fitaz-1 grubunun en çok yem tüketimine ulaştığı görülmektedir (P<0.05). Fitaz-2 grubunun yem tüketimi bir önceki haftaya göre azalış göstererek kontrol grubu ile aynı oranda gerçekleştiği gözlenmiştir. Son haftaya gelindiğinde yem tüketimindeki farklılıkların istatistiksel olarak bir farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir.

Buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi aralarında ki yem tüketimlerinin karşılaştırılması yapıldığında ilk iki haftada ki yem tüketim oranlarında bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir.

Denemenin 3. haftasında fitaz-1 grubunun en fazla yem tüketimini gösterdiği görülmektedir (P<0.01). En az yem tüketimi ise kontrol grubunda görülmüştür. Fitaz-2 grubunun ise bu iki standardın arasında kaldığı gözlenmiştir.

Denemenin 4. haftasındaki yem tüketimleri yine üçüncü hafta da olduğu gibi fitaz-1 grubunun en çok, kontrol grubunun en az ve fitaz-2 grubunun ise bu ikisinin arasında yer aldığı saptanmıştır.

Denemenin 5. haftasına gelindiğinde ise gruplar arasındaki yem tüketim farklılıklarının ortadan kalktığı gözlenmiştir. Yine denemenin son haftasında da gruplar arasındaki yem tüketimlerin de istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir. Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların deneme sonu itibarıyla toplam yem tüketimleri karşılaştırıldığında, en fazla yem tüketiminin mısır fitaz-1, mısır fitaz-2 ve buğday fitaz-1 gruplarında olduğu, en az yem tüketiminin buğday kontrol grubunda olduğu, mısır kontrol ve

buğday fitaz-2 gruplarının ise bunların arasında olduğu saptanmıştır ($P<0.01$).

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların deneme süresince belirlenen yemden yararlanma değerleri Çizelge 4.1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.2. Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen broilerlerin 0-6 hafta arası yemden yararlanma değerleri ve varyans analizi sonuçları

Gruplar	Yemden Yararlanma Değerleri
Mısır kontrol	1,841±0,068
Mısır Fitaz-1	1,743±0,050
Mısır Fitaz-2	1,693±0,045
Buğday kontrol	1,722±0,046
Buğday Fitaz-1	1,839±0,051
Buğday Fitaz-2	1,797±0,047

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların gerek kendi aralarında ki gerekse birbirleri arasındaki yemden yararlanmaları karşılaştırıldığı da, 0-6 hafta arası yemden yararlanma değerleri arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir.

4.2. Canlı Ağırlık

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen gruplara ait belirlenen canlı ağırlıklar çizelge 4.2.1.'de verilmiştir.

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların birlikte karşılaştırılmaları yapıldığında; Tüm grupların başlangıçta ki canlı ağırlıklarında bir fark olmadığı halde, fitaz enzimi ilavesi yapılan grupların her iki kontrol grubundan da farklı canlı ağırlıklara ulaştığı görülmektedir. Denemenin 1. haftasında en iyi canlı ağırlığı mısır fitaz-1 grubu, en az canlı ağırlığı buğday kontrol ve mısır fitaz-2 grupları göstermiştir. Mısır kontrol, mısır fitaz-2 ve buğday kontrol grupları ise bu iki standart arasında kalmıştır. Daha sonraki haftalarda da fitaz ilavesi yapılan, özellikle de mısır fitaz-1, mısır fitaz-2 ve buğday fitaz-1 grupları daha iyi canlı ağırlıklara ulaşmış ve denemenin sonunda da mısır fitaz-1 grubu en çok canlı ağırlığı göstermiş ondan sonra mısır fitaz-2 ve buğday fitaz-1, en az ise mısır kontrol, buğday kontrol ve buğday fitaz-2 gruplarının gösterdiği gözlenmiştir.

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi arasındaki canlı ağırlık karşılaştırılmasında fitaz ilavesinin canlı ağırlığa etkisi denemenin birinci haftasından itibaren istatistiksel olarak farklılıklar göstermiştir ($P<0.01$).

Çizelge 4.2.1. Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen broiler gruplarının canlı ağırlıkları, varyans analizi sonuçları ve Duncan testi değerleri

Gruplar	Mısır Kontrol	Mısır Fitaz-1	Mısır Fitaz-2	Buğday Kontrol	Buğday Fitaz-1	Buğday Fitaz-2
Başlangıç	45.056±0.64	43.222±0.61	44.111±0.68	43.583±0.65	44.417±0.65	44.361±0.71
1.haf*	98.42±2.65 ^{ab}	107.81±2.83 ^a	99.42±2.65 ^{ab}	93.97±2.48 ^b	103.97±2.45 ^{ab}	95.33±2.48 ^b
2.haf*	258.56±7.07 ^b	284.47±5.19 ^a	270.39±6.38 ^{ab}	228.67±7.26 ^c	275.53±6.05 ^{ab}	258.69±6.08 ^b
3.haf*	494.5±14.8 ^c	603.14±9.59 ^{ab}	633.1±11.0 ^a	526.2±16.3 ^c	637.3±12.1 ^a	579.1±12.3 ^b
4.haf*	921.9±28.8 ^b	1085.9±21.3 ^a	1074.0±21.1 ^a	906.9±34.2 ^b	1029.4±28.0 ^a	995.0±21.0 ^{ab}
5.haf*	1464.9±40.6 ^{bc}	1674.6±33.1 ^a	1622.4±36.8 ^a	1478.6±42.1 ^c	1611.8±38.4 ^a	1589.6±30.9 ^{ab}
6.haf*	1977.6±42.4 ^b	2148.4±33.2 ^a	2067.9±38.7 ^{ab}	1947.8±43.1 ^b	2047.4±41.7 ^{ab}	1969.9±43.6 ^b

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli düzeydedir. (* $P<0.01$)

Denemenin sonuna da en iyi canlı ağırlığa mısır fitaz-1 grubunun ulaştığı ve bunu mısır fitaz-2 ve buğday fitaz-1 gruplarının takip ettiği saptanmıştır. Buğday fitaz-2 grubu istatistiksel anlamda bir farklılık göstermemiş, mısır kontrol ve buğday kontrol grupları ile aynı oranda kaldığı belirlenmiştir. Deneme sonu itibarıyla buğday fitaz-1 grubunun istatistiksel olarak mısır kontrol grubundan daha iyi bir canlı ağırlığa ulaştığı ayrıca mısır fitaz-2 grubu ile aynı oranı göstererek, mısır fitaz-1 grubunun da biraz gerisin de kaldığı saptanmıştır.

Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi aralarındaki canlı ağırlıklarının karşılaştırılması yapıldığında, grupların başlangıç canlı ağırlıkları

arasında istatistiksel anlamda bir fark olmamakla beraber ilerleyen haftalarda gruplar arasında istatistiksel olarak farklar oluşmuştur.

Birinci haftadan itibaren fitaz-1 dozunun uygulandığı grubun canlı ağırlığı diğer gruplardan fazla olmuş ve bu fazlalık denemenin sonuna kadar devam etmiştir. Fitaz-2 dozunun uygulandığı grubun canlı ağırlığı birinci haftada kontrol grubuna göre bir farklılık göstermemekle birlikte ikinci haftada bir farklılık oluştuğu gözlenmiştir ($P<0.05$). Bu fark fitaz-1 kadar olmamakla birlikte kontrol grubundan istatistiksel anlamda daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$).

Üçüncü hafta sonu canlı ağırlığı bakımından fitaz-2 dozu ile fitaz-1 dozu arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. Fitaz-2 grubunun kontrol grubundan önemli oranda fark göstererek fitaz-1 grubu ile aynı olması 4. ve 5. haftalarda da devam etmiştir. Fakat denemenin son haftasında tekrar 2. haftada olduğu gibi fitaz-1 grubunun gerisine düşmüş ama buna rağmen kontrol grubunun önünde yer almıştır.

Mısır dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi arasındaki canlı ağırlık karşılaştırılmasında fitaz ilavesinin canlı ağırlığa etkisi istatistiksel anlamda farklı çıkmıştır. Fitaz ilavesinin ise birinci dozunda daha etkili olduğu görülmüştür.

Buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi aralarındaki canlı ağırlıklarının karşılaştırılması yapıldığında, grupların başlangıç canlı ağırlıkları arasında istatistiksel anlamda bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir. Denemenin başlaması ile birlikte gruplar arasında farklılıkların olduğu saptanmıştır.

Birinci haftadan itibaren fitaz-1 dozunun uygulandığı grubun canlı ağırlığı diğer gruplardan fazla olduğu gözlenmiş ve bu fazlalığın denemenin son haftasına kadar devam ettiği belirlenmiştir. Fitaz-2 dozunun uygulandığı grubun canlı ağırlığı birinci hafta da kontrol grubundan bir farklılık göstermediyse de ikinci hafta fitaz-1 grubunu yakalamış, ancak 3. hafta kontrol grubunun geride kalmasının etkisiyle de olsa kontrol grubunun önünde fitaz-1 grubunun gerisinde kalmıştır.

Çizelge 4.3.1. Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen broilerlerin kesim sonuç değerleri, varyans analiz sonuçları ve Duncan testi değerleri

Gruplar	gövde *	Karkas**	Yenilebilir sakatat*
Mısır kontrol	1615.9±39.9 ^b	1461.7±38.9 ^b	78.89±1.89 ^c
Mısır fitaz-1	1843.2±34.2 ^a	1642.9±36.5 ^a	94.31±2.04 ^a
Mısır fitaz-2	1767.1±40.2 ^{ab}	1581.1±38.3 ^{ab}	88.89±1.51 ^{ab}
Buğday kontrol	1671.2±56.3 ^{ab}	1471.1±50.6 ^b	90.47±3.07 ^{ab}
Buğday fitaz-1	1733.2±43.8 ^{ab}	1545.5±41.3 ^{ab}	88.22±2.74 ^{ab}
Buğday fitaz-2	1704.0±40.5 ^{ab}	1529.1±38.0 ^{ab}	82.83±2.27 ^{bc}

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli düzeydedir. (*P<0.01) (**P<0.05)

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların kesim sonucunda ki gövde ağırlıklarının birlikte karşılaştırmaları yapıldığında, en iyi gövde ağırlığına mısır fitaz-1 grubunun ulaştığı gözlenmiştir. Denemenin sonunda en az gövde ağırlığına ise mısır kontrol grubunun ulaştığı gözlenmiştir. Mısır fitaz-2, buğday kontrol, buğday fitaz-1 ve buğday fitaz-2 gruplarının istatistiksel olarak aynı ağırlık oranına ulaştıkları ve bu oranın mısır fitaz-1 ile mısır kontrol gruplarının arasında bir oran olduğu gözlenmiştir (P< 0.01).

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların karkas ağırlığı bakımından

Denemenin 4. haftasında fitaz-1 dozunun uygulandığı grubun en iyi canlı ağırlığı gösterdiği, fitaz enzimi ilavesi yapılmayan grubun en az canlı ağırlığı gösterirken, fitaz-2 dozunun uygulandığı grubun istatistiksel olarak bu iki grubun arasında kaldığı gözlenmiştir.

Denemenin 5. haftasında fitaz ilavesi yapılan gruplar istatistiksel olarak aynı canlı ağırlığı göstererek kontrol grubuna göre önemli oranda fazla canlı ağırlığa ulaştığı gözlenmiştir.

Denemenin son haftasına gelindiğinde ise fitaz-2 grubunun kontrol grubu ile aralarındaki istatistiksel farkın ortadan kalktığı gözlenmiştir. Fitaz-1 dozunun uygulandığı grubun ise istatistiksel olarak kontrol ve fitaz-1 gruplarından daha iyi bir canlı ağırlığa ulaştığı belirlenmiştir (P<0.01).

Buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi arasındaki canlı ağırlıklarının karşılaştırılmasında fitaz ilavesinin canlı ağırlığa etkisinin ikinci haftadan itibaren istatistiksel olarak farklı sonuçlar gösterdiği belirlenmiştir. Denemenin sonu itibarıyla de fitaz-2 grubunun istatistiksel olarak kontrol grubu ile aynı oranda kalmasına rağmen kontrol grubuna göre daha iyi bir canlı ağırlığa ulaştığı gözlenmiştir.

4.3. Kesim Sonuçları

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların kesim sonuçları çizelge 4.3.1'de verilmiştir.

karşılaştırıldığı da mısır fitaz-1 grubunun en iyi karkas ağırlığına ulaştığı belirlenmiştir. Gerek mısır kontrol gerekse buğday kontrol gruplarının deneme sonu itibarıyla en az karkas ağırlığına ulaştıkları gözlenmiştir (P< 0.05).

Mısır fitaz-2, buğday fitaz-1 ve buğday fitaz-2 gruplarının her iki kontrol grubundan da daha iyi bir karkas ağırlığına ulaştıkları ama mısır fitaz-1 grubunun gerisinde kaldıkları saptanmıştır (P< 0.05).

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların yenilebilir sakatat ağırlıklarının karşılaştırılması yapıldığında, mısır fitaz-1

grubunun en fazla yenilebilir sakatat ağırlığına ulaştığı belirlenmiştir. Mısır kontrol grubunun ise en az yenilebilir sakatat ağırlığına ulaştığı gözlenmiştir. Mısır fitaz-2 grubunun yenilebilir sakatat ağırlığının mısır kontrol grubundan iyi olduğu ancak mısır fitaz-2, buğday kontrol ve buğday fitaz-1 gruplarından daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen grupların gövde ağırlıklarının kendi aralarında ki karşılaştırılmasında fitaz ilavesi yapılan grupların istatistiksel olarak kontrol grubundan bariz bir farklılık gösterdikleri görülmüştür ($P < 0.01$).

Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen grupların karkas ağırlıklarının karşılaştırılması yapıldığında fitaz-1 dozu uygulanan grubun istatistiksel olarak daha iyi bir canlı ağırlığa ulaştığı gözlenmiştir. Yine fitaz-2 dozu uygulaması yapılan grubun karkas ağırlığı fitaz-1 kadar olmasa da kontrol grubundan daha iyi bir karkas ağırlığına ulaştığı gözlenmiştir. Kontrol grubu, karkas ağırlığı bakımından fitaz enzim ilavesi yapılan gruplara göre daha az bir ağırlığa ulaştığı gözlenmiştir.

Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen grupların yenilebilir sakatat ağırlığı bakımından karşılaştırıldığında fitaz ilavesi yapılan grupların aynı istatistiksel oranda yer aldıkları ve kontrol grubuna göre daha fazla yenilebilir sakatat ağırlığına ulaştıkları gözlenmiştir.

Buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların gövde ağırlıkları bakımından karşılaştırılmaları yapıldığında istatistiksel olarak bir farklılık göstermemekle beraber fitaz-1 dozunun uygulandığı grubun deneme sonu itibarıyla daha iyi bir gövde ağırlığına ulaştığı gözlenmiştir.

Buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların karkas ağırlıkları bakımından karşılaştırılmaları yapıldığında istatistiksel olarak bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Fitaz dozu uygulaması yapılan grupların istatistiksel olarak aynı değerlerde oldukları ve kontrol grubuna göre daha iyi bir karkas ağırlığına ulaştıkları saptanmıştır ($P < 0.05$).

Buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların yenilebilir sakatat ağırlığı bakımından karşılaştırılmaları yapıldığında istatistiksel anlamda bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Bununla beraber kontrol grubunun yenilebilir sakatat ağırlığı bakımından fitazlı gruplardan biraz daha fazla yenilebilir sakatat ağırlığına ulaştığı gözlenmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Denemedeki grupların yem tüketimleri bakımından istatistiksel analizlerine bakıldığında, denemenin bazı haftalarında grupların yem tüketimleri bakımından farklılıklar göstermesine rağmen, denemenin sonu itibarıyla fitaz enzimi ilavesinin uygulandığı grupların yem tüketimi bakımından kontrol gruplarına göre önemli bir düzeyde farklılık

göstermediği gözlenmiştir. Bu sonuç, Munaro vd., (1996)'nın bildirdikleri araştırma sonuçları ile aynı doğrultudadır.

Denemenin canlı ağırlık değerleri incelendiğinde, mısıra dayalı rasyonlara 150.000 mg/kg düzeyinde fitaz enzimi ilavesinin uygulandığı gruplar, denemeyi diğer gruplara göre istatistiksel olarak da önemli düzeyde farklı bir canlı ağırlıkta bitirdiği gözlenmiştir. Bu sonuç Rutkowski vd., (1997)'nin araştırma sonucu ile aynı doğrultudadır.

Deneme de buğdaya dayalı rasyonlarda, buğday-rasyon oranı % 60 olarak kullanılmıştır. Deneme sonu itibarıyla buğday kontrol ve mısır kontrol ile buğday rasyonlarına 300.000 mg/kg düzeyinde fitaz enzimi ilavesi yapılan grupların arasında deneme sonu itibarıyla canlı ağırlık bakımından istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Buğday rasyonlarına 150.000 mg/kg düzeyinde fitaz enzimi ilavesinin yapıldığı grubun ise istatistiksel olarak bu gruplara göre daha iyi bir canlı ağırlıkta denemeyi tamamladığı gözlenmiştir. Kümes hayvanlarının yem fiyatlarına buğday ve mısırın de etki ettiği dikkate alınır, ekonomik analizleri de yapılmak suretiyle buğday rasyonlarına 150.000 mg/kg düzeyinde fitaz enzimi ilavesinin, rasyonlar da kullanılabilir buğday oranını artırılabilir belirlenmiştir.

Denemenin kesim sonuçları incelendiğinde, fitaz enzimi ilavesi yapılan grupların kontrol gruplarına göre istatistiksel olarak daha iyi gövde ve karkas ağırlıklarına ulaştığı belirlenmiştir. Buğday kontrol grubunun karkas ağırlığı mısır kontrol grubu ile aynı olduğu halde fitaz enzimi ilavesi yapılan buğdaya dayalı grupların kendi kontrol grubundan ve mısır kontrol grubundan da daha fazla karkas ağırlığına ulaştığı gözlenmiştir. Mısır fitaz 2 grubunun karkas ağırlığı fitazlı buğday grupları ile aynı olmuş ancak mısır fitaz 1 grubunun karkas ağırlığı diğer fitazlı gruplardan da daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, Sohail ve Roland, (1999)'nin bildirdikleri araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Buğdaya dayalı rasyonlarda fitaz ilavesi kendi içinde önemli bir farklılık oluşturmazken, fitaz ilave edilmeyen mısıra dayalı rasyonlardan daha iyi bir karkas ağırlığı elde edilmiştir. Mısıra dayalı broiler yemlerine fitaz enzimi ilavesi özellikle 150.000 mg/kg dozu uygulamasının kesim sonucunu istatistiksel olarak önemli bir oran da farklılaştırdığı gözlenmiştir.

Sonuç olarak; broiler yemlerinde fitaz enzimi kullanımının besi performansı bakımından olumlu sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Grupların istatistiksel olarak karşılaştırılması yapıldığında 150.000 mg/kg düzeyinde fitaz enziminin ilave edildiği mısıra dayalı rasyonlarla beslenen broilerin daha iyi karkas ağırlığına ulaştığı belirlenmiştir. Mısırın buğdaya göre daha pahalı bir girdi olduğu düşünülürse fitaz enzimi ilavesi yapılan buğdaya

dayalı rasyonlarla beslenen broilerlerin, fitaz enzimi ilavesi yapılmayan mısıra dayalı rasyonlarla beslenen broilerlere göre istatistiksel olarak daha iyi kesim sonucuna ulaştığı belirlendiğine göre, fitaz enzimi ilavesi yapılmış buğdaya dayalı rasyonların da broiler yetiştiriciliğinde kullanılabileceği gözlenmiştir. Bu araştırma da mısır ve buğday fiyatları ile bu grupların kesim sonuçlarının ekonomik analizleri yapılmadığından daha sağlıklı bir kararın verilebilmesi bu ekonomik analizlerin yapılmasıyla olabileceği saptanmıştır.

KAYNAKLAR

Alçıçek. A., Ayhan V., Özdoğan M., 1995. Kanatlı karmalarında mikrobiyal fitaz enziminin kullanım imkanı. Yutav 95 Uluslararası tavukçuluk fuarı ve konferansı, 24-27 Mayıs, İstanbul.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metodları, A.Ü. Yayınları A831, Ankara.

Huff, W. E., Moore, P. A. Jr., Waldroup, P. W., Waldroup, A. L., Balog, J. M., Huff, G. R., Rath, N. C., Danieel, T. C., Raboy, V., 1998. Effect of dietary phytase and high available phosphorus corn on broiler chicken performance. Poultry Science. 77:12, 1899-1904; 30.

Minitab, 1990. Minitab Reference Manuel (Release7.1). Minitab Inc. State Coll., P. A. 16801, USA.

MstatC, 1980. Mstat User's Guide : Statistics (Versions 5. ed) Michigan State University, Michigan, USA.

Munaro, F. A., Lopez, S., Teixeira, A. S., Lopez, S. E., 1996. Effect of phytase in diets with %15 defatted rice bran on performance of broiler chickens. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 25:5, 910-920; 12.

Richter, G. and Cyriaci, G., 1992. Microbial phytase in broiler fattening. Kongressband 1992 Göttingen. Vortrage zum Generalthema des. 104. 817-820.

Rutkowski, A., Sliminski, B., Witaz, M., 1997. The use phytase in broiler chicken diets containing maize and soyabean or rapeseed meal. Journal of Animal and feed Sciences. 6:4, 533-540; 13.

Sohail, S. S. and Roland, D. A., 1999. Sr. Influence of supplemental phytase on performance of broilers four to six weeks of age. Poultry Science. 78:4, 550-555; 25.

Vogt, H., 1992. Eisatz von Phytase im Broilermastfutter mit Unterschiedlichem Phosphorgehalt. Archiv für Geflügelkunde 5, 225.

Zhang, S. M., Wu K., Gu, S. H., Hu Y., Zhang, S., Wu, K., Gu, S. H., Hu, Y. 1999. Studies on the effect of phytase on growth and phosphorus utilisation of broilers. journal of Henan Agric. Sciences.. No. 4, 34-36; 11.

YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA GEÇ DÖNEMDE ZEOLİT İLAVESİNİN PERFORMANS VE BAZI ÖNEMLİ YUMURTA KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Şaban Çelebi¹

Muhlis Macit¹

Hatice Karaca¹

Özet: Yumurta tavuğu rasyonlarına geç dönemde zeolit ilavesinin performans ve yumurta kalite özelliklerini iyileştirip iyileştirmediğini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada, 120 adet Lohman LSL beyaz yumurta tavuğu, her biri 6 alt gruptan (kafes, 50x46x46 cm) oluşan 4 gruba ayrılmıştır. Birinci grup en az % 16 protein ve 2650 Kkal ME / kg içeren bazal yemle (Z0), diğer gruplar ise bazal yeme %1 (Z1), %2 (Z2) ve %3 (Z3) doğal zeolit (Klinoptilolit/Höylendit+Mordenit =%95, Kuvars=%5) katılarak oluşturulan rasyonlarla bir haftası deneme yemlerine alıştırmaya periyodu olmak üzere toplam dokuz hafta süreyle beslenmişlerdir. Yumurta verimi ve yem tüketimi her gün, yumurta ağırlığı ise iki haftada bir yapılan ölçümlerle belirlenmiştir. Ayrıca, her gruptan 15 günde bir şansa bağlı olarak 5 yumurta alınarak yumurta kalite özellikleri tespit edilmiştir.

Performans özelliklerinden yemden yararlanma katsayısı, yumurta verimi ve hasarlı yumurta oranı; kalite özelliklerinden ise sadece şekil indeksi bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli ($P<0.05$; $P<0.01$) bulunmuştur. Deneme geneli itibarıyla grupların günlük yem tüketimleri sırasıyla 130, 133, 133 ve 134 g; yemden yararlanma oranları (kg yem/kg yumurta) 2.35, 2.72, 2.60 ve 2.67; yumurta verimleri %81.94, 73.28, 75.41 ve 75.73; hasarlı yumurta oranları %4.18, 3.08, 2.56 ve 1.73; yumurta ağırlıkları 68.2, 68.2, 68.5 ve 68.0 g; kırılma mukavemeti değerleri 0.93, 0.98, 0.99 ve 1.07 kg/cm²; kabuk kalınlıkları 345.6, 338.8, 341.3 ve 340.7 µm; spesifik gravite değerleri 1.099, 1.100, 1.097 ve 1.098 gr/cm³; şekil indeksi değerleri yine aynı sırayla %75.35, 73.70, 73.00 ve 74.40 olarak saptanmıştır.

Araştırma sonuçları, yumurtlamanın son döneminde bulunan yumurtacı tavukların rasyonlarına katılan zeolit'in hasarlı yumurta oranını ve yumurta verimini düşürdüğünü, yemden yararlanma katsayısını ise artırarak kötüleştirdiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler : Yumurta tavuğu, Zeolit, Performans, Yumurta kalitesi

The Effect of Supplementation of Zeolite on Egg Production and Quality Parameters during the Late Laying Period in Hens

ABSTRACT: This study was designed to investigate whether inclusion of zeolite into diets of hens during the late laying period increases egg production and improves egg quality. Lohman white layers (n =120), 70 wk of age, were divided into 4 groups and fed a control diet (Z0), 1% (Z1), 2% (Z2) and 3% natural zeolite (Z3) for 9 weeks. Egg production and feed intake were determined daily, and egg weight was measured biweekly. Also, a sample of 5 eggs from each group was collected randomly to determine egg quality parameters every 15 d.

Differences among the groups in terms of feed efficiency, egg production, cracked egg rate and shape index were found statistically significant and highly significant ($P<0.05$ and 0.01). Average daily feed intake (g), feed conversion efficiency (kg feed / kg egg), hen-day egg productions (%), cracked eggs (%) and egg weights (g) for the groups were 130, 2.35, 81.94, 4.18 and 68.2; 133, 2.72, 73.28, 3.08 and 68.2; 133, 2.60, 75.41, 2.56 and 68.5; 134, 2.67, 75.73, 1.73 and 68.0, respectively. Shell strength (kg /cm²), shell thickness (µm), specific gravities (g/cm³) and shape indexes (%) were found to be 0.93, 345.6, 1.099 and 75.35; 0.98, 338.8, 1.100 and 73.70; 0.99, 341.3, 1.097 and 73.00; 1.07, 340.7, 1.098 and 74.40, respectively.

In conclusion, egg production for hens fed basal diet was different and greater than for hens fed diets including zeolite at various levels. Egg production and cracked egg rate decreased linearly and feed conversion efficiency (weight of feed/weight of eggs) increased linearly with increasing levels of supplemental zeolite.

Key words: Laying hen, zeolite, performance, egg quality

GİRİŞ

Hayvan yemlerine üretimi artırmak için çeşitli yem katkı maddeleri katılmaktadır. Yem katkı maddelerinin kullanılmaya başlamasıyla birlikte bunlarla ilgili birçok bilimsel araştırma yapılmıştır. Söz konusu maddeler hayvanların biyolojik fonksiyonları için temel olan katkı maddeleri ile biyolojik fonksiyonlar için temel teşkil etmeyen, ancak hayvan üzerinde pozitif etki gösteren büyütme faktörleri olarak iki gruba ayrılırlar. Vitaminler ve iz elementler birinci gruba girerken; antimikrobiyal ajanlar, metabolik tamamlayıcılar, emilimi kolaylaştıranlar, probiyotikler ve profilaktikler

ikinci grupta yer almaktadır. Son yıllarda sığır, koyun, keçi ve kanatlı hayvan türlerinin performansları üzerine etkisini incelemek amacıyla yem katkı maddesi olarak zeolit'in hayvan beslemede kullanıldığı gözlenmektedir.

Zeolitler alkali ve toprak alkali katyonlarının K, Na, Ca ve Mg gibi elementleri içeren sulu alüminosilikatları olup kristaller halinde üç boyutlu bir yapıya sahiptirler. Zeolitlerin suyu ve küçük organik molekülleri adsorbladıkları ancak büyük molekülleri içlerine alamadıkları tespit edilmiştir. Doğada otuzdan fazla zeolit keşfedilmiştir. Türkiye'de özellikle klinoptilolit ve analisim

¹ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 25240- Erzurum

bakımından zengin zeolit kaynaklarının olduğu bildirilmektedir (Yalçın ve ark., 1987; Balevi ve ark., 1999).

Roland ve ark. (1985), yumurtacı tavuk rasyonlarına katılan zeolitlerin fosforun değerlendirilebilirliğini azaltarak kabuk kalitesini iyileştirmelerinin yanı sıra performansı da farklı şekillerde etkilediklerini bildirmişlerdir. Bir kısım araştırmacı (Roland ve ark., 1985; Rabon ve ark., 1991; Balevi ve ark., 1999) kanatlı rasyonlarına sentetik zeolitin ilavesinin yem tüketimi, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranını önemli derecede azalttığını, doğal zeolit kullanımının ise söz konusu verim özelliklerini etkilemediğini bildirmiş olmalarına karşılık, Yalçın ve ark. (1987) doğal zeolitin yem tüketimi, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranını arttırdığını saptamışlardır.

Miles ve ark. (1986), yumurtacı tavuk rasyonlarına %0, 0.75 ve 1.50 oranında zeolit ilavesinin performans ve bazı önemli yumurta kalite kriterleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, kontrol grubu ile %0.75 oranında zeolit içeren rasyonla beslenen grup arasında söz konusu verim özellikleri bakımından farklılığın olmadığını, %1.50 zeolit içeren rasyonla beslenen grupta ise yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yumurta veriminin önemli derecede azaldığını buna karşılık yemden yararlanma oranının diğer gruplara karşı daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir.

Yumurtacı tavuk yemlerine %0, 1.5, 2.5 ve 3.5 doğal zeolit katılarak oluşturulan rasyonların performans ve bazı yumurta kalite özellikleri üzerine etkilerini araştıran Balevi ve ark. (1999), zeolit ilavesinin yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı, hasarlı yumurta oranı ve özgül ağırlığı etkilemediğini bildirmişlerdir.

Yapılan literatür taramalarında, yumurtacı tavuk rasyonlarına zeolit ilavesinin performans ve yumurta kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesiyle ilgili çelişkili sonuçların elde edildiği çok sayıda Türkçe ya da yabancı dilde yayınlanmış

çalışmaya rastlanmıştır. Bu nedenle, yumurtlamanın son döneminde bulunan Lohman beyaz yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda ilave edilen doğal zeolitin performans ve yumurta kalitesi üzerine etkisinin önemli olup olmadığının ele alındığı bu çalışmayla, elde edilen veriler daha önce yapılmış araştırma sonuçlarıyla mukayese edilerek yumurtacı tavuk rasyonlarına katılabilecek en uygun zeolit oranı belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın hayvan materyalini, 70 haftalık yaşta 120 adet Lohman beyaz ticari yumurta tavuğu; yem materyalini ise besin madde kompozisyonu Çizelge1'de verilen, Kayseri Yem Fabrikası'ndan alınan 3. dönem kafes yumurta tavuğu yemi (%16 ham protein, 2650 Kcal ME / kg yem) ile aynı yeme Atatürk Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Yem Ünitesinde bulunan karıştırıcı yardımıyla %1, 2 ve 3 doğal zeolit ilave edilerek hazırlanan rasyonlar oluşturmuştur. % 64. 84 SiO₂, 0.32 TiO₂, 13.69 Al₂O₃, 1.64 Fe₂O₃, 0.04 MnO, 1.62 MgO, 0.54 SrO, 0.12 BaO, 5.88 CaO, 0.95 Na₂O, 0.50 K₂O ve 0.07 P₂O₅ içeren doğal zeolit ROTA Madencilik Tarım Hayvancılık Pazarlama ve Nakliyat Dış Ticaret Anonim Şirketi'nden temin edilmiştir.

Mevcut çalışma, her birinde 30 hayvan bulunan, biri kontrol, üçü zeolit grubu olmak üzere toplam 4 grupta, 120 tavuk kullanılarak, tam şansa bağlı deneme planına göre yürütülmüştür. Her grup kendi içerisinde, her birinde 5 hayvan bulunan 6 alt gruba ayrılmış ve üç katlı batarya tipi kafeslere (50x46x46 cm) şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Deneme başında hayvanlar tartılarak grupların ortalama canlı ağırlıkları belirlenmiş ve gruplar arasında canlı ağırlık bakımından istatistik olarak fark gözlenmemiştir. 1. grup kontrol olup bazal yemle (Z0) , 2., 3. ve 4. gruplar ise bazal yeme sırasıyla %1 (Z1), % 2 (Z2) ve %3 (Z3) doğal zeolit ilave edilerek oluşturulan rasyonlarla, bir haftası deneme yemlerine alıştırmaya periyodu olmak üzere toplam dokuz hafta süreyle ad-libitum olarak beslenmişlerdir.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Bazal Yemin Kimyasal Kompozisyonu (%)

Kuru Madde	En az	88.0
Ham Protein	En az	16.0
Ham Selüloz	En çok	6.0
Ham Kül	En çok	13.0
HCL'de Çözünmeyen Kül	En çok	1.0
Lisin	En az	0.7
Metiyonin	En az	0.3
Kalsiyum	En az – En çok	2.5-5.0
Fosfor	En az	0.6
Sodyum	En az- En çok	0.1-0.3
Tuz	En çok	0.4

Her hafta sonu, sabah yemleme yapılmadan önce, yemliklerde kalan yemler tartılarak grupların haftalık yem tüketimleri belirlendikten sonra, gün ve gruptaki hayvan sayısına bölünerek günlük yem tüketimleri hesaplanmıştır. Her gruba ait alt grupların haftalık yem tüketimleri ve üretilen yumurta ağırlıkları tespit edilerek, tüketilen yem üretilen yumurta ağırlığına bölünmek suretiyle yemden yararlanma oranları belirlenmiştir. Grupların yumurta verimleri, üretilen yumurtalar, her gün aynı saatte sayılarak kaydedilmiş ve her hafta sonunda üretilen yumurta sayıları grupta bulunan hayvan sayısına bölünerek yüzde olarak ifade edilmiştir. Her gün toplanan yumurtalardan çatlak, kırık ve anormal yumurtaların sayısı belirlendikten sonra, gruplardan elde edilen toplam yumurta sayısına oranlanarak, hasarlı yumurta oranı, yüzde olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, her gruptan 15 günde bir şansa bağlı olarak 5 yumurta alınarak yumurta kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk direnci, spesifik gravite ve şekil indeksi gibi parametreler incelenmiştir.

Yumurta ağırlıkları her gün grupların yumurtaları ayrı ayrı toplanarak oda sıcaklığında 24 saat bekletilip 0.1 mg'a hassas terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Kırılan yumurtanın sivri, küt ve orta

kısından alınan kabuk örneklerinin zarları çıkarıldıktan sonra kalınlıkları mikrometreyle ölçülüp ortalamaları tek bir kalınlık değeri olarak alınmıştır. Yumurta ağırlığı mg'a hassas terazi ile; yumurta hacmi yaklaşık özgül ağırlığı 0.998 g/cc olan 20C^olık su kullanılarak 1 cc'ye hassas silindir ölçekle belirlendikten sonra, Harms ve ark. (1990) tarafından geliştirilen formül yardımıyla spesifik gravite belirlenmiştir. Kumpas ile ölçülen yumurta genişliği, yumurta uzunluğuna bölünüp yüzle çarpılarak yumurta şekil indeksi hesaplanmıştır (Yörük, 1998).

İstatistik Analizler

Araştırmadan elde edilen performans ve kalite özellikleri ile ilgili değerlere ait verilerin varyans analizleri ve önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamaların önemlilik kontrolü SAS (1996) paket programının GLM (Genel Linear Model) prosedürü kullanılarak yapılmıştır.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Yumurta tavuğu karma yemlerine zeolit ilavesinin performans ve bazı önemli yumurta kalite özellikleri üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmadan elde edilen bulgular Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. Yumurta tavuğu rasyonlarına değişik düzeylerde zeolit ilavesinin performans özellikleri üzerine etkileri

Gruplar	Z0	Z1	Z2	Z3		
Parametreler	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	$S\bar{x}$	P
Yem tüketimi (g)	130	133	133	134	1.309	Ös
Yumurta verimi (%)	81.86 ^a	73.28 ^b	75.40 ^b	75.72 ^b	2.065	*
Y. yararlanma katsayısı	2.33 ^b	2.72 ^a	2.60 ^a	2.66 ^a	0.770	*
Yumurta ağırlığı (g)	68.2	68.2	68.5	68.0	0.477	Ös
Hasarlı yumurta oranı (%)	4.18 ^a	3.07 ^{ab}	2.55 ^{ab}	1.72 ^b	0.595	*

Ös: P>0.05; a,b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. *: P< 0.05

Grupların ortalama yem tüketimleri sırasıyla 130, 133, 133 ve 134 g olarak belirlenmiştir. Yem tüketimi bakımından gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmasına rağmen ilave edilen zeolit seviyesine bağlı olarak yem tüketimi de rakamsal olarak biraz artmıştır. Yem tüketimiyle ilgili elde edilen sonuçlar, Balevi ve ark. (1999), Roland ve ark. (1985) ve Rabon ve ark. (1991)'nin bulgularıyla benzer olmuştur.

Grupların ortalama yumurta verimleri sırasıyla %81.86, 73.28, 75.40 ve 75.72 olmuş ve gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur. En yüksek yumurta verimi bazal yemle beslenen kontrol grubunda gerçekleşirken, zeolit grupları yumurta verimi bakımından benzerlik göstermişlerdir. Bazı araştırmacılar (Balevi ve ark., 1999; Roland ve ark., 1985; Rabon ve ark., 1991) yumurta tavuğu rasyonlarına zeolit ilave ederek yaptıkları

çalışmalarında rasyona doğal zeolit ilavesinin yumurta verimini istatistiksel etkilemediğini bildirmelerine karşın, yumurta veriminin zeolit ilavesinden etkilendiğini gösteren çalışmalar da mevcuttur (Yalçın ve ark., 1987; Miles ve ark., 1986).

Deneme gruplarının yemden yararlanma oranları 2.33, 2.72, 2.60 ve 2.66 olarak gerçekleşmiştir. 1 kg yumurta verimi için tüketilen en düşük yem 2.33 kg'la kontrol grubunda gözlenmiştir. İstatistik olarak 2, 3 ve 4. grup kendi aralarında benzer bulunurken 1. grup tüm gruplardan farklılık göstermiştir (P<0.05). Bu çalışmada zeolit içeren rasyonlarla beslenen gruplar için elde edilen yem değerlendirme katsayıları ile ilgili rakamsal bulgular, Balevi ve ark. (1999)'nin yumurta tavuğu rasyonlarına farklı düzeylerde zeolit ilave ederek yürütmüş oldukları çalışmadan elde ettikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

Denemenin geneli itibarıyla grupların ortalama hasarlı yumurta oranları sırasıyla %4.18, 3.07, 2.55 ve 1.72 olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi en yüksek hasarlı yumurta oranı kontrol grubunda, en düşük oran ise %3 zeolit içeren rasyonla beslenen Z3 grubunda elde edilmiştir. Hasarlı yumurta oranları diyetel muamelelerden etkilenmiş ve gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Ancak, Z1 ve Z2 gruplar farksız bulunurken, kontrol grubu ile Z3 grubu hem birbirlerinden hem de diğer gruplardan farklı

çıkmıştır. Bu araştırmadan elde edilen rakamlar Balevi ve ark. (1999)'nın değerlerinden yüksek bulunmuştur. Mevcut çalışmadan elde edilen değerlerin yüksek olması tavukların yumurtlamanın son döneminde bulunmasından kaynaklanmış olabilir.

Ayrıca, araştırma süresince her gruptan 15 günde bir şansa bağlı olarak 5 yumurta alınarak yumurta kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk direnci, spesifik gravite ve şekil indeksi belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Yumurta tavuğu rasyonlarına değişik düzeylerde zeolit ilavesinin bazı önemli yumurta kalite özellikleri üzerine etkileri

Gruplar	Z ₀	Z ₁	Z ₂	Z ₃		
Parametreler	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	$S\bar{x}$	P
Yumurta ağırlığı (g)	68.2	68.2	68.5	68.0	0.477	Ös
Kabuk kalınlığı (μm)	345	338	341	330	2.074	Ös
Kabuk direnci (kg / cm^2)	0.986	1.060	1.074	1.085	0.054	Ös
Spesifik gravite (g / cm^3)	1.098	1.110	1.097	1.097	0.006	Ös
Şekil indeksi (%)	75.35a	73.70b	73.00b	74.45ab	0.492	*

Ös: $P > 0.05$; a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. * : $P < 0.05$

Grupların ortalama yumurta ağırlıkları deneme geneli itibarıyla 68.2, 68.2, 68.5 ve 68.0 g olmuş ve gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur. Balevi ve ark. (1999) rasyona farklı düzeylerde zeolit ilave ederek yaptıkları araştırmada, yumurta ağırlığının diyetel muamelelerden etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Bilindiği gibi yumurta kabuk kalınlığı, kabuk kalitesini etkileyen önemli ölçütlerden biri olup, dayanıklılığını etkileyen en önemli faktördür (Şenköylü ve Meriç, 1989). Kabuk kalınlığı, yumurtaların toplanması, yıkanması, sınıflandırılması, paketlenmesi, nakliyesi ve depolanma açısından çok önemlidir (Cavers, 1970). Gruplardan elde edilen ortalama değerler sırasıyla 345, 338, 341 ve 330 μm olmuş ve denemenin tamamı dikkate alınarak yapılan istatistik analizde gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur.

Ortalama kabuk direnci değerleri gruplar için sırasıyla 0.986, 1.060, 1.074 ve 1.085 kg / cm^2 olarak tespit edilmiş ve gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Fakat rasyona katılan zeolit seviyesindeki artışa bağlı olarak kabuk direnci değerlerinde arzu edilen yönde rakamsal olarak bir yükselme gözlenmiştir.

Spesifik gravite yumurta kabuk kalitesini etkileyen diğer önemli bir faktördür. Yumurta kabuk kalitesini ortaya koymak için kullanılan önemli ölçütlerden birisi de yumurta spesifik gravitesidir. Bu değer rakamsal olarak büyük olması yumurta kabuk kalitesinin iyi olduğunu gösterir (Cavers, 1970; Şenköylü ve Meriç, 1989; Ögün ve ark., 1993).

Mevcut araştırmada gruplardan elde edilen spesifik gravite değerleri 1.098, 1.110, 1.097 ve 1.097 g/cm^3 bulunmuş ve yapılan istatistik analizlerde gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır ($P > 0.05$). Bu veriler, Balevi ve ark. (1999)'nın yumurta tavuğu yemlerine farklı seviyelerde zeolit katılarak oluşturulan rasyonlarla yürüttükleri çalışmadan elde ettikleri değerlerle benzerlik göstermiştir.

Yumurta üretiminde yumurtanın dış görünüşü, yani şekli tüketicinin gözüne hitap eden önemli bir kalite unsurudur. Normalde yumurta şekil indeksinin 72-78 arasında olması istenmekte ve 78 den daha büyük yumurtalar yuvarlak, 72 den küçükler ise uzun kabul edilmektedir (Mutaf, 1981). Yumurtaların normal indekse sahip olmaları pazarlamada büyük önem taşımaktadır. Çünkü aşırı uzun veya yuvarlak yumurtalar pazarlama ve paketlemede problem yaratmaktadır. Ayrıca, anormal şekilli ve kabuğu pürüzlü yumurtalar da tüketiciler tarafından tercih edilmemektedir (Cavers, 1970; Mutaf, 1981). Deneme gruplarından elde edilen şekil indeksi değerlerinin sırasıyla %75.35, 73.70, 73.00 ve 74.45 olduğu ve gruplar arasındaki farklılıkların istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir (Çizelge 3). Yumurta şekil indeksi ile ilgili olarak elde edilen bu sonuçlar, yumurta tavuğu yemlerine farklı yem katkı maddeleri ilave ederek oluşturulan rasyonların, yumurta şekil indeksini önemli derecede etkilemediğini bildiren çeşitli araştırmacıların (Özen, 1989; Yörük, 1998; Çetin ve Aksoy 1999) bulgularıyla örtüşmemektedir.

Araştırma sonuçları, yumurtlamanın son döneminde bulunan yumurtacı tavukların rasyonlarına katılan zeolit'in hasarlı yumurta

oranını ve yumurta verimini düşürdüğünü, yemden yararlanma katsayısını ise kötüleştirdiğini göstermiştir.

KAYNAKLAR

Balevi, T., Coşkun, B., Şeker, E. ve Kurtoğlu, V., 1999. Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Katılan Zeolitin Verim Performansı Üzerine Etkisi. VI. Poultry YUTAV'99 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6 /1999, 418-425.

Cavers, J.R., 1970. EGGS, The Production, Identification and Retention of Quality in Eggs. Department of Poul.Sc., Ontario Agricultural College, University of Guelph.

Çetin, M. ve Aksoy, A., 1999. Adi Mürdümük Tohumunun Yumurta Tipi Cıvıv, Piliç ve Tavuk Rasyonlarında Protein ve Enerji Kaynağı Olarak Kullanılmasının Canlı Ağırlık Artışı, Yemden Yararlanma, Yumurta Verimi ve Yumurta Kalitesine Etkisi. VI. Poultry YUTAV'99 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6/1999, İstanbul.

Harms, R.H., Rossi, A.F., Sloan, D.R., Miles, R.D and Christmas, R.B., 1990. A Method for Estimating Shell Weight and Correcting Specific Gravity for Egg Weight in Eggshell Quality Studies. Poul. Sci., 69: 48-52.

Miles, R.D., Harms, R.H. and Laurent, S.M., 1986. Influence of sodium zeolite on laying hen performance. Nutrition Reports International, 34: 1097-1103.

Mutaf, Y., 1981. Yumurta Kalitesi ve Depolanması. Batı Anadolu Tavuk Yetiştiriciliği ve Sorunları Sempozyumu. Ege Üniv. Atatürk Kültür Merkezi, 26-27 Ekim 1981, 166-173, İzmir.

Özen, N., 1989. Tavukçuluk. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 1989-Samsun.

Öğün, S., Aksoy, T. ve Yeşilyurt, Ö., 1993. Yeme Sodyum Bikarbonat İlavasının Yumurta Niteliğine Etkisi. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi'93, 250-255, İstanbul.

Rabon, H.W., Roland, D.A., Bryant, M., Barnes, D.G. and Laurent, S.M., 1991. Influence of sodium zeolite with and without pullet-sized limestone or oyster shell on egg shell quality. Poul. Sci., 70: 1943-1947.

Roland, D.A., Laurent, S.M. and Orloff, H.D., 1985. Shell quality as influenced by zeolite with high ion-exchange capability. Poul. Sci., 64: 1177-1187.

SAS, 1996. SAS Institute N.C., U.S.A.

Şenköylü, N. ve Meriç, C., 1989. Yaz Sıcaklarında Ticari Yumurtacı Hibrit Rasyonlarına Vitamin C ve Dikalsiyum Fosfat İlavasının Yumurta Verimi ve Kalitesi Üzerindeki Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Derg., 4 (1-2), Samsun.

Yalçın, S., Ergün, A., Çolpan, İ. ve Küçükersan, K., 1987. Zeolitin Yumurta Tavukları Üzerindeki Etkileri. L. A. E. D., 27 (1-4), 28-49.

Yörük, M. A., 1998. Arpaya Dayalı Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Farklı Enzim Katılmasının Çeşitli Verim Özellikleri Üzerine Etkisi (Doktora Tezi),Yüzüncü Yıl Üniv. Sağlık Bilimleri Enst., Van -1998.

FARKLI DÜZEYLERDE FİĞ (*Vicia Sativa L.*) İÇEREN RASYONLARLA BESLENEN ERKEK VE DIŞI HINDİLERİN BAZI KAN PARAMETRELERİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Mehmet Çetin¹ Turgay Şengül¹ Abdurrahim Koçyiğit²

Özet: Bu araştırma, rasyona %0, 10, 20 ve 30 düzeylerinde katılan adi fiğın Bronz hindilerin kan serumundaki trigliserid, kolesterol, VLDL-kolesterol, total protein, albumin, globulin, alkalin fosfataz (ALP), sodyum (Na), potasyum (K), klor (Cl), kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) düzeyleri üzerine etkilerini saptamak ve erkek ve dişi hindilere ait biyokimyasal parametreleri karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, farklı düzeyde fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplar arasında VLDL, total protein, albumin, globulin ve alkalin fosfataz düzeyleri bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır ($P<0.05$, $P<0.01$). Rasyondaki fiğ düzeyi arttıkça genelde serum total protein, albumin ve globulin düzeylerinde artış görülürken, ALP düzeylerinde düşüş gözlenmiştir. Cinsiyetler arasında karşılaştırma yapıldığında ise, trigliserit ve VLDL düzeyleri bakımından elde edilen değerler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (sırasıyla, $P<0.05$ ve $P<0.01$). Tüm gruplarda dişi hindilere ait trigliserit ve VLDL düzeyleri erkeklerden daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, $P<0.05$ ve $P<0.01$).

Kandaki trigliserit ile VLDL, kolesterol ile albumin, total protein ile albumin, total protein ile globulin, albumin ile globulin, Na ile Cl, Ca ile kolesterol, P ile albumin, P ile Ca düzeyleri arasında çok önemli ve pozitif ($P<0.01$); total protein ile kolesterol düzeyleri arasında önemli ve pozitif ($P<0.05$); ALP ile albumin, ALP ile globulin düzeyleri arasında ise önemli ve negatif korelasyonlar ($P<0.05$) saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bronz hindi, adi fiğ, kan parametreleri

The Effect of Different Common Vetch Seed (*Vicia sativa L.*) Levels on Some Blood Parameters in Male and Female Turkeys

Abstract: This study was carried out to determine the effects of diets containing 0, 10, 20 and 30 % common vetch seed (*Vicia sativa L.*) on triglyceride, cholesterol, VLDL-cholesterol, total protein, albumin, globulin, alkaline phosphatase (ALP), sodium (Na), potassium (K), chlorine (Cl), calcium (Ca) and phosphorus (P) levels of blood serum of male and female Bronze turkeys.

Significant differences were found in VLDL-cholesterol, total protein, albumin, globulin and ALP contents among the groups fed at different levels of the common vetch ($P<0.05$, $P<0.01$). As the levels of the common vetch seed increase total protein, albumin and globulin levels in blood serum, in general, increase, whereas ALP decreases. Among the sexes, triglyceride and VLDL-cholesterol levels were also found to be statistically significant ($P<0.05$ and $P<0.01$). Triglyceride and VLDL-cholesterol levels of females were higher than that of males in all diet groups.

Correlations between triglyceride and VLDL-cholesterol, cholesterol and albumin, total protein and albumin, total protein and globulin, albumin and globulin, Na and Cl, Ca and cholesterol, P and albumin, P and Ca levels were found to be statistically significant and positive ($P<0.01$). Whereas, correlations between ALP and albumin levels, ALP and globulin levels were found to be statistically significant and negative ($P<0.01$).

Keywords: Bronze turkeys, common vetch, blood parameters

Giriş

Baklagil yem bitkilerinin daneleri yaklaşık olarak %20-45 oranında ham protein içerirken (Boulter and Derbyshire, 1976; Mosse and Pernollet, 1983; Ergül, 1988), yemlik dane fiğın ham protein içeriği %25 civarındadır. Her ne kadar dane fiğ ham besin maddeleri bakımından diğer baklagillerle karşılaştırıldığında aralarında önemli bir farklılık olmasa da, fiğdeki besin maddelerinin sindirilebilirliği daha yüksektir. Bu nedenle, alternatif protein yemleri olarak kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanılabilirler. Fakat baklagil dane yemleri, yüksek protein içeriğinin yanında protein tabiatında olmayan azotlu bileşikler, saponinler, alkaloidler, tanenler, pektinler, proteaz inhibitörleri ve glikozitler gibi özellikle tek mideli hayvanlarda çeşitli zararlı etkilere yol açabilen antibesinsel

faktörleri de kapsamaktadırlar (Smogyi, 1978; Roy, 1981; Ergül, 1988; Dixon and Hosking, 1992). Bu nedenle, içerdiği bazı toksik maddeler nedeniyle, baklagil yem bitkileri daneleri kanatlı hayvanlara belirli düzeyin üzerinde verilmesi durumunda canlı ağırlıkta düşmeye ve pankreasta büyümeye neden olabilmektedir.

Dane fiğın kanatlı hayvanların karma yemlerinde %20 oranına kadar kullanılabileceği bildirilmiştir (Ergül, 1988). Rasyondaki soya küspesinin azaltılarak yerine dane fiğın protein kaynağı olarak kullanılması mümkündür. Dane fiğ, kanatlı hayvanların rasyonlarına ya kırdırılarak veya muamele edildikten sonra katılmaktadır.

Bu çalışma, hindi rasyonlarına %0, 10, 20 ve 30 oranında kırdırılarak katılan dane fiğın erkek ve dişi

¹HR. Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ş.Urfa

²HR.Ü. Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Ş.Urfa

hindilerin bazı kan parametreleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürütölmüştür.

Materyal ve Yöntem

Denemede, 180 adet günlük yaşta Bronz hindi palazı kullanılmıştır. Günlük palazlar iki hafta süreyle ana makinalarında barındırılmış ve daha sonra deneme planına uygun olarak 2x2.5m boyutundaki yer bölmelerine nakledilmişlerdir. Palazlar 16. haftaya kadar aynı bölmelerde barındırılmışlardır. Deneme 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş ve her bir tekerrürde 15 adet hayvan bulundurulmuştur. Yerleşim sıklığı hindi başına 0.33 m² alan olarak hesaplanmıştır. Altlık olarak buğdaygil samanı kullanılmıştır. Çalışma, doğal havalandırılmalı bir kümeste ve Temmuz-Ekim döneminde yürütölmüştür. Aydınlatma, ilk 2 hafta süresince günde 23 saat aydınlık ve 1 saat karanlık, daha sonra 16. haftaya kadar günde 18 saat aydınlık ve 6 saat karanlık olarak uygulanmıştır.

Hindilerin yem ve su ihtiyaçları *ad libitum* olarak sağlanmıştır. Hindiler, ilk dört hafta süresince % 28 ham protein ve 2800 kcal/kg ME, 5-8 hafta arasında % 26 ham protein ve 2900 kcal/kg ME, 9-12 hafta arasında % 22 ham protein ve 3000 kcal/kg ME, 13-18 hafta arasında % 16 ham protein ve 3100 kcal/kg ME içeren yemle beslenmişlerdir. Muamele gruplarına ilk günden 16. haftaya kadar dört farklı düzeyde fiğ tohumu içeren rasyon verilmiştir. Denemede kullanılan dane fiğ, Ceylanpınar Tarım İşletmesinden sağlanmış ve kırdırılarak rasyona ilave edilmiştir.

Kan parametrelerinin belirlenmesi amacıyla her gruptan 6 erkek ve 6 dişi olmak üzere toplam 48 adet hayvan kesilmiştir. Hayvanlardan kesim sırasında cam tüplerin içerisine alınan kanlar santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır. Serum, total protein, trigliserid, kolesterol, VLDL-cholesterol, albumin, globulin, alkalin fosfataz (ALP), kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) analizleri Harran Üniversitesi Tıp Fakötesi Biyokimya laboratuvarında kalorimetrik yöntemle ticari kit kullanılarak (Boehringer monneheim) otomatik biyokimya analizörü ile (Hitachi 911, Germany), sodyum (Na), potasyum (K) ve klor (Cl) analizleri iyon selektif elektrod yöntemi ile otomatik analizör kullanılarak (Hitachi 911, Germany) yapılmıştır. Elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme planına göre ve Mstat programı ile analiz edilmiş ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

Bulgular

Rasyona farklı düzeylerde ilave edilen fiğin (%0, 10, 20 ve 30) 16 haftalık yaştaki erkek ve dişi hindilerin bazı kan parametrelerine etkileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Rasyona fiğ ilavesi erkek ve dişi hindilerde serum trigliserit düzeyini önemli düzeyde etkilememiştir.

Kontrol ve muamele gruplarındaki erkek ve dişilerin trigliserit düzeyleri arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Serum kolesterol düzeyi bakımından gerek kontrol grubu ve gerekse farklı düzeyde fiğ alan gruplar arasında önemli farklılıklar saptanmamıştır. Yine benzer şekilde, erkek ve dişi hindiler arasında kolesterol düzeyi bakımından da önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Rasyona ilave edilen fiğ düzeyi arttıkça erkek hindilerin serum VLDL düzeyleri etkilenmemiş, fakat dişilere ait değerler fiğ düzeyinin değişmesinden önemli düzeyde etkilenmiştir ($P<0.05$). Kontrol ve muamele gruplarındaki erkek ve dişilere ait VLDL-kolesterol değerleri arasındaki farklılıklar da önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Tüm gruplarda dişilerin VLDL-kolesterol değerleri erkeklerden daha yüksek bulunmuştur.

Erkeklerde serum total protein düzeyi bakımından kontrol grubu ve muamele gruplarına ait değerler arasında önemli düzeyde ($P<0.01$) farklılıklar belirlenmiştir. Buna karşılık, rasyondaki fiğin artması dişilerde total protein düzeyini önemli derecede etkilememiştir. Genelde, rasyona ilave edilen fiğ düzeyi arttıkça serum total protein düzeyinde de artış gözlenmiştir. Cinsiyetler arasında total protein düzeyi bakımından önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Rasyondaki fiğ düzeyinin artması erkek hindilerde serum albumin düzeyini önemli ölçüde etkilemiş ($P<0.01$) ve muamele gruplarına ait değerler kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur. Dişilerde ise, rasyonun fiğ düzeyindeki artışa bağlı olarak albumin düzeyinde önemli bir artış görölmemiştir. Genelde, rasyona ilave edilen fiğ düzeyine bağlı olarak albumin düzeyinin de arttığı söylenilebilir. Cinsiyetler arasındaki farklılıklar ise önemli bulunmamıştır.

Serum globulin düzeyleri de, albumin düzeylerinde olduğu gibi erkek hindilerde fiğ düzeyinin artması ile önemli düzeyde ($P<0.01$) etkilenmiştir. Genelde, fiğ konsantrasyonunun artması erkeklerde serum globulin düzeyini yükseltmiştir. Dişi hindilerde ise, fiğ düzeyinin artması globulin düzeyini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilememiştir.

Kontrol ve muamele gruplarında cinsiyetler arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur.

Rasyona ilave edilen fiğ düzeyi arttıkça erkek hindilerin serum ALP düzeyleri önemli ölçüde ($P<0.01$) etkilenmiş, fakat dişilere ait değerler fiğ düzeyinin değişmesinden önemli düzeyde etkilenmemiştir. Muamele gruplarına ait ALP değerleri kontrol grubuna oranla daha düşük bulunmuştur. Genelde, fiğ konsantrasyonunun artması hindilerde ALP düzeyinde belirgin bir azalmaya neden olmaktadır. Kontrol ve muamele gruplarında cinsiyetlere ait değerler arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur.

Hindilerde Kan Parametreleri

Çizelge 1. Rasyonlara farklı düzeylerde ilave edilen fiğın erkek ve dişi hindilerin bazı kan parametreleri üzerine etkisi

Parametreler	Cinsiyet	Düzeyler (%)			
		0	10	20	30
Trigliserit, mg/dl	E	65.5 A*	52.4 A	90.6 A	87.6 A
	D	108.2 B	90.0 B	145.7 B	95.3 B
Kolesterol, mg/dl	E	138.0 A	154.4 A	169.0 A	140.4 A
	D	147.2 A	148.2 A	148.5 A	151.2 A
VLDL-kolesterol, gr/dl	E	13.1 A**	10.5 A	18.1 A	17.5 A
	D	21.6 a* B	18.0 a B	33.7 b B	19.1 a B
T. Protein, gr/dl	E	3.30 a** A	3.76 ab A	4.36 b A	3.73 ab A
	D	3.76 A	3.82 A	3.94 A	4.02 A
Albumin, gr/dl	E	1.52 a** A	1.64 b A	1.70 b A	1.66 b A
	D	1.56 A	1.68 A	1.68 A	1.70 A
Globulin, gr/dl	E	1.98 a** A	2.12 ab A	2.66 b A	2.33 ab A
	D	2.12 A	2.14 A	2.26 A	2.37 A
ALP, unit/lt	E	2889 b** A	2656 ab A	2773 b A	2216 a A
	D	2641 A	2417 A	2431 A	2259 A
Na, mEq/L	E	154 A	157 A	164 A	155 A
	D	154 A	156 A	155 A	160 A
K, mEq/L	E	3.66 A	3.16 A	2.94 A	2.85 A
	D	3.60 A	3.45 A	3.34 A	3.45 A
Cl, mEq/L	E	118 A	117 A	122 A	119 A
	D	119 A	129 A	119 A	123 A
Ca, mg/dl	E	9.0 A	9.4 A	9.2 A	8.8 A
	D	9.5 A	8.3 A	8.9 A	8.9 A
P, mg/dl	E	8.52 A	9.08 A	8.60 A	8.68 A
	D	7.60 A	8.30 A	8.53 A	8.26 A

^{AB}: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

^{ab}: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

*: P<0.05, **: P<0.01

Rasyondaki fiğ düzeyinin artması erkek ve dişi hindilerde serum Na düzeyini önemli ölçüde etkilememiştir. Cinsiyetler arasında Na düzeyi bakımında önemli bir fark bulunmamıştır. Aynı şekilde, serum K düzeyi de fiğ konsantrasyonuna bağlı olarak azalma göstermiş, ancak bu azalma önemli düzeyde olmamıştır. Erkek ve dişi hindilerin serum K düzeylerine ait değerler arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur. Kan analizlerinden Cl, Ca ve P değerleri incelendiğinde, fiğ düzeylerinin değişmesi ile erkek ve dişi hindilerde önemli bir

değişme olmadığı ve cinsiyetlere ait değerler arasında da önemli farklılıkların bulunmadığı saptanmıştır.

Hindilerde ölçülen kan parametreleri arasındaki korelasyonlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Kandaki trigliserit ile VLDL-kolesterol, kolesterol ile albumin, total protein ile albumin, total protein ile globulin, albumin ile globulin, Na ile Cl, Ca ile kolesterol, P ile albumin, P ile Ca düzeyleri arasında çok önemli (P<0.01) ve pozitif; total

protein ile kolesterol düzeyleri arasında önemli (P<0.05) ve pozitif; ALP ile albumin, ALP ile

globulin düzeyleri arasında ise önemli (P<0.05) ve negatif korelasyonlar saptanmıştır.

Çizelge 2. Hindilerde bazı kan parametreleri arasındaki korelasyonlar

	Kolest.	VLDL	T.Prot.	Alb.	Glob.	A.Fos.	Na	K	Cl	Ca	P
Trigliserit	0.175	1.000**	0.235	0.074	0.274	-0.137	-0.232	-0.080	-0.266	0.131	0.025
Kolesterol		0.139	0.389*	0.421**	0.290	-0.058	0.148	-0.005	0.059	0.414**	0.292
VLDL			0.243	0.195	0.237	-0.066	-0.267	-0.036	-0.268	0.173	0.092
T. Protein				0.699**	0.645**	-0.139	0.247	0.009	0.168	0.094	-0.277**
Albumin					0.490**	-0.346*	0.203	0.033	0.156	0.123	0.422**
Globulin						-0.355	0.097	-0.149	0.119	0.079	-0.302
ALP							0.118	0.084	-0.200	0.087	0.115
Na								-0.205	0.833**	-0.079	0.062
K									0.102	0.045	0.234
Cl										-0.059	-0.194**
Ca											0.468**

* : P<0.05 ** : P<0.01

Tartışma ve Sonuç

Hindi rasyonlarında %0, 10, 20 ve 30 düzeylerinde fiğ bulunması erkek ve dişi hindilerin bazı kan parametrelerinde farklılık oluşturmuştur. Özellikle kandaki protein düzeyleri, rasyondaki fiğın artışına paralel olarak önemli ölçüde artış göstermiştir (P<0.01). Total protein bakımından elde edilen sonuçlar, Yalçın ve ark. (1998) ve Djeddi ve Yalçın (1999)' in bildirdikleri için bildirdikleri bulgulardan farklı, kolesterol düzeyi bakımından ise benzer bulunmuştur. Dişilerde kontrol grubu ile muamele gruplarının VLDL-kolesterol düzeyleri arasında da önemli farklılıklar gözlenmiştir (P<0.05). Bazı kan değerleri bakımından erkek ve dişi hindiler arasında farklılıklar saptanmıştır. Trigliserit ve VLDL-kolesterol düzeyleri cinsiyete bağlı olarak önemli ölçüde farklılık göstermiştir (sırasıyla, P<0.05, P<0.01).

Fosforun biyolojik yararlılığını tesbit etmede kullanılan serum ALP düzeyi, erkeklerde fiğ düzeyindeki artışa paralel olarak önemli ölçüde düşmüştür (P<0.05). Fiğ oranındaki değişimler dişi hindilerde ALP seviyesini istatistiksel anlamda önemli düzeyde etkilememiştir. Erişir ve Erişir (2002) yerleşim sıklığının artmasıyla, erkek bıldırcınlarda serum Ca düzeyinin önemli ölçüde arttığını, ALP ve total protein düzeylerinin değişmediğini, dişi bıldırcınlarda ise ALP, total protein ve Ca değerlerinin önemli düzeyde etkilenmediğini bildirmişlerdir. Itoh ve ark. (1998) erkek ve dişi bıldırcınlara ait serum total protein, total kolesterol, trigliserit, Ca ve P düzeyleri arasında önemli farklılıkların bulunduğunu, ancak ALP düzeyleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca, aynı araştırmacılar dişiler arasında birçok kan parametreleri bakımından önemli korelasyonların olduğunu saptamışlardır.

Ca ve P düzeylerinin rasyondaki fiğ düzeyinin artmasından etkilenmemesi Djeddi ve Yalçın (1999)'in bulguları ile benzerlik göstermiştir. Arslan ve ark. (2001) rasyona farklı düzeyde vitamin E ilavesinin etlik piliçlerde plazma kolesterol,

trigliserit, total protein, ALP, Ca ve P düzeylerini önemli ölçüde etkilemediğini açıklamışlardır. Kaya ve ark. (2001) yumurta tavuklarının rasyonlarına ilave ettikleri vitamin A'nın plazma trigliserit düzeyini arttırdığını, çinko ilavesinin ise fosfor düzeyini etkilediğini bildirmişlerdir. Güçlü (2003) bıldırcın rasyonlarına katılan yucca schidigera ekstraktının serum total protein, albumin, trigliserit, kolesterol ve inorganik P değerlerini önemli düzeyde etkilemediğini, fakat Ca düzeyini önemli ölçüde arttırdığını açıklamıştır. Önel ve ark. (2003) sıcaklık stresi altında bulunan yumurtlama dönemindeki bıldırcınların rasyonlarına probiyotik katılmasının serum total protein düzeyini önemli ölçüde etkilediğini, ancak albumin, kolesterol, Cl ve Na düzeylerine etki etmediğini bildirmişlerdir. Öztürk ve ark. (1999) rasyonda sodyum bikarbonat kullanımıyla bıldırcınlarda plazma Ca ve P düzeylerinin arttığını, fakat Na, K ve Cl düzeylerindeki değişimlerin düzenli olmadığını açıklamışlardır. Reece ve ark. (2000) 16 haftalık beyaz erkek hindilerde serum K düzeyini 4.43 olarak bildirmişlerdir.

Kan parametreleri arasındaki korelasyonlar incelendiğinde, bazı parametreler arasında önemli ilişkilerin bulunduğu görülmüştür. Bu parametrelerden trigliserit düzeyi ile VLDL-kolesterol düzeyi arasında çok önemli ve pozitif bir ilişki saptanmıştır. Benzer şekilde, total protein ile albumin ve globulin düzeyleri arasında çok önemli, total protein ile kolesterol düzeyi arasında ise önemli ve pozitif ilişkiler bulunmuştur. ALP düzeyi ile albumin ve globulin düzeyleri arasında önemli ve negatif korelasyonlar tesbit edilmiştir. Ca ile P düzeyleri arasında ve albumin ile P düzeyleri arasında çok önemli ve pozitif bir ilişki saptanmıştır. Kolesterol düzeyi ile Ca düzeyi arasında çok önemli ve pozitif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, rasyona %0 ile %30 arasında değişen oranlarda kısırlı olarak ilave edilen fiğın, erkek hindilerde total protein, albumin, globulin ve ALP; dişi hindilerde ise VLDL-kolesterol gibi bazı kan parametreleri üzerine etkili olduğu ve

cinsiyetler arasında trigliserit ve VLDL-kolesterol düzeyleri bakımından önemli farklılıkların bulunduğu saptanmıştır.

Kaynaklar

- Arslan, M., Özcan, M., Matur, E., Çöteloğlu, Ü., Ergül, E., 2001. Broylerlerde E vitamininin bazı kan parametreleri üzerine etkileri. Turk J. Vet. Anim. Sci., 25: 711-716.
- Ayaşan, T., Okan, F., 1999. Farklı fosfor düzeylerinde dişi ve erkek bıldırcınların bazı kan parametreleri bakımından karşılaştırılması. YUTAV' 99. Uluslararası Tavukçuluk Konferansı. 611-616. İstanbul.
- Boulter, D. and Derbyshire, E., 1976. The general properties, classification and distribution of plant proteins. In plant proteins, pp. 3-24 (Ed. G. Norton), Butterworths, London
- Cason, J. J., Teeter, R. G., 1994. Feed access effects on serum metabolites of hybrid large white male turkeys. Poultry Sci., 73: 1348-51.
- Djeddi, A. N., Yalçın, S., 1999. Bıldırcın rasyonlarına katılan fiğın yumurta verimi ve kalitesi ile bazı kan parametrelerine etkisi. Uluslararası Hayvancılık 99 Kongresi. 594-601. İzmir.
- Ergül, M., 1988. Yemler bilgisi ve teknolojisi. EU. Ziraat Fak. Yay., No:487.
- Ergün, A., Çolpan, İ., Kutsal, O., Yalçın, S., 1986. Etlik melez piliç karma yemlerinde fiğ proteininden yararlanma olanaklarının araştırılması. Doğa Tr. Vet. ve Hayv. Derg. 10(2): 144-152
- Erişir, M., Erişir, Z., 2002. Yerleşim sıklığı arttırılan bıldırcınların (*Coturnix coturnix japonica*) bazı biyokimyasal kan parametrelerindeki değişiklikler. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 26: 491-496.
- Dixon, R.M. and B.J. Hosking., 1992. Nutrition value of grain legumes for ruminants. Nutr. Res. Rev., 5:19-43
- Güçlü, B. K., 2003. Bıldırcın rasyonlarına katılan yucca schidigera ekstraktının yumurta verimi ve yumurta kalitesi ile bazı kan parametrelerine etkisi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27: 567-574.
- Itoh, N., Makita, T., Koiwa, M., 1998. Characteristics of blood chemical parameters in male and female quails. J. Vet. Med. Sci. 60 :1035-7.
- Kaya, F., Umucalı, H.D., Haliloğlu, S., İpek, H., 2001. Yumurtacı Tavukların Yumurta Verimi ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Rasyondaki Vitamin A ve Çinkonun Etkisi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 25 (2001) 763-769.
- Mosse, J. and Pernollet, J.C., 1983. Storage proteins of legume seeds. In chemistry and biochemistry of legumes, pp.111-194 (Ed. S.K. Arora), New Delhi, London
- Önol, A. G., Sarı, M., Karafakioğlu, F., Gülcan, B., Erbaşı, G., 2003. Sürekli sıcak stresinde bulunan yumurtlama dönemindeki bıldırcınların rasyonlarına probiyotik katkısının bazı verim ve kan parametreleri üzerine etkisi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27: 1397-1402.
- Özcan, M. A., Demir, E., 2000. Enzim katkılı çiğ ve otoklavlanmış fiğ'in (*V. pannonica crantz*) etlik piliçlerdeki etkileri. Tavukçuluk Araştırma Dergisi. 2 (2): 36-40.
- Öztürk, E., Erener, G., Yıldırım, A., 1999. Yaz döneminde sodyum bikarbonat kullanımının japon bıldırcınlarının (*Coturnix coturnix japonica*) besi performansını ve bazı kan parametrelerine etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 23: 351-357.
- Reece, W.O., Sell, J.L., Trampel, D.W., Christensen, W.F., 2000. Effects of dietary potassium supplementation for growing turkeys on leg weakness, plasma potassium concentration, and selected blood variables. Poultry Sci., 79: 1120-1126.
- Roy, D.N., 1981. Toxic amino acids and proteins from lathyrus plants and other leguminous species. Nutr. Abst. Rev., 51(10): 691-704
- Somogyi, J.C., 1978. Natural toxic substances in food. World. Rev. Nutr. Diet., 29:42-59
- Yalçın, S., Şehu, A., Kaya, İ., 1998. Bıldırcın rasyonlarına katılan adi fiğın (*V. sativa L.*) büyüme, karkas randımanı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. Turk. J. Vet. and Anim. Sci. 22: 37-42.

AYÇİÇEK VE BALIK YAĞI KATILAN YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA E VE C VİTAMİNİ İLAVESİNİN YUMURTA SARISI YAĞ ASİTLERİ KOMPOZİSYONU İLE MALONDİALDEHİT DÜZEYİNE ETKİSİ *

Hüseyin Eseceli¹ Recep Kahraman²

Özet: Bu çalışma, %4 düzeyinde farklı iki yağ kaynağı (ayçiçek yağı ve balık yağı) içeren yumurta tavuğu rasyonlarına E ve C vitaminleri (sırasıyla, 100 ve 400 ppm) ilavesinin yumurta sarısı yağ asitleri kompozisyonuna ve malondialdehit (MDA) düzeyine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 69 haftalık yaşta 108 adet yumurtacı hibrit (ISA-Brown) kullanılmıştır. Her birinde 18 adet tavuk bulunacak şekilde 6 gruba "ayçiçek yağı (AY), ayçiçek yağı + E vitamini (AYE), ayçiçek yağı + C vitamini (AYC), balık yağı (BY), balık yağı + E vitamini (BYE) ve balık yağı + C vitamini (BYC)" ayrılmıştır. Deneme 56 gün sürmüştür. Araştırmada en düşük doymuş yağ asidi (SFA) düzeyi AYE grubuna ait yumurta sarılarında, en yüksek ise BYE grubunda saptanmıştır. Balık ve ayçiçek yağlı gruplarda yumurta sarısı tekli doymamış yağ asidi (MUFA) düzeyleri azalma eğilimi göstermiştir. Diğer yandan, balık yağlı rasyon verilen tavuklardan elde edilen yumurta sarısı yağındaki çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) ve n-6 düzeyleri ayçiçek yağlı gruplara göre daha düşük bulunmuştur. Rasyona ayçiçek yağı ilavesi ile yumurta sarısı linoleik asit düzeyi yükselmiştir. Balık yağlı rasyon verilen tavuklardan elde edilen yumurta sarısı n-3 düzeyleri ayçiçek yağlı rasyonla beslenen gruplara göre daha yüksek saptanmıştır. Rasyona balık yağı ilavesi yumurta sarısı yağı α-linolenik asit, ekosapentaenoik asit (EPA) ve dekosahexaenoik asit (DHA) düzeylerini belirgin olarak yükseltmiştir. Rasyona ayçiçek yağı katılması yumurta sarısı n-6/n-3 oranını arttırmış, balık yağı ilavesi ise bu oranı düşürmüştür. Denemenin 8. haftasında toplanan yumurtalar hariç, diğer dönemlerde (deneme başlangıcı ve 4. hafta) ayçiçek yağlı rasyon verilen grupların yumurta sarısı MDA düzeyleri balık yağlı gruplara göre daha düşük bulunmuştur (p<0.001). Çalışmanın 4. haftasında toplanan AY ve BY grubuna ait yumurta sarılarında saptanan MDA düzeyi, rasyona E ve C vitaminleri ilavesi ile azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yumurta tavuğu, ayçiçek yağı, balık yağı, vitamin, yağ asidi, malondialdehit

Effect of Dietary Supplementation of Sunflower and Fish Oil with Additive Vitamin E or C on Fatty Acid Compositions of Egg Yolks and Malondialdehyde Levels in Layer Hens

Abstract: The purpose of this research is to determine the effects of vitamin E and C (100 and 400 ppm, respectively), added to layer hen rations including 4% oil sources (sunflower oil and fish oil) on egg yolk fatty acid composition and malondialdehyde (MDA) level. In this study, 108 layer hens (ISA-Brown) at 69 weeks of age were used. They were divided into 6 groups, each including 18 birds. The diets of the groups were sunflower oil (SFO), sunflower oil + vitamin E (SFO + E), sunflower oil + vitamin C (SFO + C), fish oil (FO), fish oil + vitamin E (FO + E) and fish oil + vitamin C (FO + C), respectively. The research lasted 56 days. The lowest saturated fatty acids (SFA) levels were found in SFO + E group and the highest level was in FO + E group. Egg yolk monounsaturated fatty acids (MUFA) levels showed a decrease tendency in the fish and sunflower oil groups. On the other hand, polyunsaturated fatty acids (PUFA) and n-6 levels in yolk were found lower in fish oil supplemented groups compared to the sunflower oil groups. Dietary sunflower oil increased egg yolk linoleic acid level. Egg yolk n-3 levels were found higher in fish oil groups than the sunflower oil groups. Dietary fish oil increased egg yolk α-linolenic acid, eicosapentanoic acid (EPA) and docosahexanoic acid (DHA) levels. Dietary sunflower oil increased egg yolk n-6/n-3 ratio although dietary fish oil decreased this ratio evidently. Eggs collected in the periods (start of the experiment and 28. days) except at the 8. week, MDA levels were found lower in sunflower oil groups compared to fish oil groups (p<0.001). Yolk MDA levels obtained from the fish oil and sunflower oil group at 4. week decreased with supplementation of vitamin E and C.

Key Words: Layer, sunflower oil, fish oil, vitamin, fatty acid, malondialdehyde

Giriş

Yumurtada çoğunlukla proteinlere bağlı olarak (%56-64 trigliserid ve %28-31 fosfolipid) yaklaşık 6 g yağ bulunmaktadır (Halle 1997). Yumurta sarısında bulunan %11-12 oranındaki yağın %60'a yakını doymuş yağ asitlerinden oluştuğu bildirilmiştir (Demirulus, 1999). Yumurta sarısı yağının bileşimi üzerine rasyonun bileşiminden başka bakım ve çevre koşulları ile yaşın ve iklimin etkisi de bulunmaktadır (Scheideler ve ark., 1998). Son yıllarda, tavuklardaki besleme stratejisi yumurtanın n-3 yağ asidi kompozisyonunun artırılması yönündedir (Cherian ve ark.,1996). Ancak, ticari yumurtalar genellikle n-6 PUFA (çoklu

doymamış yağ asidi) açısından zengin (özellikle linoleik asit), n-3 yağ asitleri bakımından ise fakirdir (Surai ve Sparks, 2001).

Omega-3 yağ asitlerince zengin gıdalar olarak; balık yağı, deniz algleri, keten tohumu ve yeşil yapraklı sebzeler bildirilmektedir (Meluzzi ve ark., 1997). Omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmiş yumurta elde edilmesine yönelik çalışmalar bu zengin kaynaklara yumurta tavuğu rasyonlarında yer verilmesi fikrinden esinlenmiştir. Rasyonda balık yağının kullanılması ile yumurta sarısında uzun zincirli yağ asitleri düzeyinin önemli derecede arttığı bildirilmiştir (Nardone ve Valfre, 1999). Balık yağlı rasyonlarda yumurta sarısı yağ asitlerinin

* Birinci yazarın Doktora Tezinden özetlenmiştir.

¹ Balıkesir Üniversitesi Bandırma Meslek Yüksekokulu Et Endüstrisi Programı Bandırma-Balıkesir

² İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ab.D. İstanbul

doymuşluk düzeyi azalmış, linoleik ve α -linolenik asit düzeyi ile birlikte n-6 ve n-3 düzeyi ise yükselmiştir (Baucells ve ark., 2000). Dokosaheksaenoik asit (DHA) içeriği bakımından zengin deniz alglerinin kullanıldığı bir çalışmada (Van Elswyk, 1997) ise yumurta sarısında ringa yağına göre daha yüksek ve istenilen düzeyde DHA'nın biriktiği görülmüştür. Ekosapentaenoik asit (EPA) ve DHA bakımından zengin ringa yağı içeren rasyonların kullanılması sonucu yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu istenilen düzeyde olmasının yanında lezzet bakımından değişiklikler oluşmuştur. Balık ve deniz yosunlarında bol miktarda n-3 yağ asidi bulunmasına rağmen, bu kaynakların fiyatlı olması ve ayrıca ağır metaller içermesi nedeniyle insanlar tarafından isteksiz tüketilmektedir.

Yumurtanın renk, koku ve lezzeti rasyon değişikliklerinden etkilenmektedir. Omega-3 yağ asitlerinden zengin hammaddelerin kullanımı sonucu elde edilen yumurtalarda oksidasyona bağlı olarak yumurta lezzetinde değişiklikler oluşabileceği ifade edilmiştir (Nardone ve Valfre, 1999; Van Elswyk, 1997). Yumurtanın PUFA düzeyinin artırılması beraberinde oksidatif bozulma ve neticesinde besleyici değerini etkileyen sorunları da gündeme getirmiştir. Doymamış yağ asidi ve özellikle de PUFA kapsayan yemlerde acılaşıma daha fazla olmakta ve yemlerdeki E vitamini zarar görmektedir. Dolayısıyla hayvanın E vitamini gereksinimini arttırmaktadır. Balık yağı veya unu katılmış yemler yüksek düzeyde PUFA içerdiği için gerektiği gibi antioksidan maddeler konulmaz ise E vitamini eksikliğine neden olabilir (Yılmaz ve Gün, 1995). Yeme E vitamini ilavesi hayvansal ürünlerin ve özellikle de yumurta sarısı lipit stabilizesini arttırdığı bildirilmiştir (Cherian ve ark., 1996; Galobart ve ark., 1999). Rasyona yüksek düzeyde E vitamini katılması oksidasyona bağlı şekillenen yumurtadaki kötü kokuların giderilmesinde önem taşımaktadır (Leeson ve ark., 1998). Ayrıca, oksidatif bozulmaya karşı rasyona C vitamini ilavesinde yararlı etki oluşacağı belirtilmiştir (Sheehy ve ark., 1997). Diğer yandan, E ve C vitaminleri arasında belirli bir etkileşim bulunmaktadır. E vitamini hücre zarında antioksidan olarak fonksiyon gören bir vitamindir. C vitamini ise okside olmuş E vitamini indirgeyerek onun hücre düzeyinde tekrar antioksidan olarak görev yapmasını sağlamaktadır. Hayvan beslemede oksidatif etkileri önlemek için genellikle sentetik antioksidanlar kullanılmaktadır. Yumurta tavuğu yemlerine lipitlerin stabilizesini sağlamak amacıyla α -tokoferollerin katılması önerilmektedir (Cherian ve ark., 1996; Galobart ve ark., 1999).

Bu çalışma, %4 düzeyinde farklı iki yağ kaynağı (ayçiçek yağı ve balık yağı) içeren yumurta tavuğu rasyonlarına E ve C vitaminleri (sırasıyla, 100 ve 400 ppm) ilavesinin yumurta sarısı yağ asitleri kompozisyonu ve lipit oksidasyon parametresi olan

malondialdehit (MDA) düzeyine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada kullanılan 69 haftalık yaştaki 108 adet yumurta tavuğu (ISA-Brown) her birinde 18 adet tavuk bulunan şekilde "ayçiçek yağı (AY), ayçiçek yağı + E vitamini (AYE), ayçiçek yağı + C vitamini (AYC), balık yağı (BY), balık yağı + E vitamini (BYE) ve balık yağı + C vitamini (BYC)" gruplarına ayrılmıştır. Yumurta tavuğu rasyonlarına E ve C vitaminleri sırasıyla 100 ve 400 ppm olarak ilave edilmiştir. Deneme 56 gün sürmüştür. Hayvanlara verilen rasyonlar %16 ham protein ve 11.50 MJ/kg metabolize olabilir enerji içerecek şekilde hazırlanmıştır (Çizelge 1).

Araştırmada kullanılan balık yağı (Roche, ROPUFA® '30' n-3 Food Oil) Roche Vitamins (UK) Ltd., Roche Affiliates & Distributors, firmasından temin edilmiştir. Kullanılan balık yağı en az %30 n-3 PUFA içermekte olup, kapsamında rafine balık yağı (n-3 yağ asidi kaynağı), biberiye ekstraktı, karışık tokoferoller ve askorbil palmitat bulunmaktadır. Çalışmada kullanılan ayçiçek yağı ticari bir tavukçuluk işletmesinden sağlanmıştır. Ayrıca, yeme katılan E vitamini (Rovimix 421-F, %4'lük) ve C vitamini (Rovimix C, %10'luk) Roche Müstahzarları Sanayi A.Ş.'den temin edilmiştir.

Araştırma İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalına ait deneme kümesindeki yumurta tavuğu kafeslerinde yürütülmüştür. Hayvanlar yemlerini *ad libitum* olarak tüketmişlerdir. Kafeslerde bulunan nipel suluk sistemi ile su devamlı olarak verilmiştir. Deneme kümesinde 17 saatlik günlük aydınlatma programı flüoresan lamba ile sağlanmıştır.

Çizelge 1. Yumurta tavuğu rasyonun bileşimi

Yem hammaddeleri	%
Mısır	25.50
Buğday	32.00
Soya fasulyesi küspesi (ekstrude, %45 HP)	20.00
Buğday kepeği, ince	8.00
Yağ	4.00
Kireç taşı	9.00
Dikalsiyumfosfat	0.50
Vitamin ve mineral premiksi ⁽¹⁾	0.30
Tuz	0.25
Lizin	0.15
DL-metiyonin	0.20
Antioksidan ⁽²⁾	0.10

⁽¹⁾ Premiks her kg'da bulunan vitamin ve mineral madde miktarları: A vitamini, 4 800 000 IU; D₃ vitamini, 960 000 IU; E vitamini, 12 g; K₃ vitamini, 1 g; B₁ vitamini, 1.2 g; B₂ vitamini, 2.8 g; B₆ vitamini, 1.6 g; B₁₂ vitamini, 6 mg; niyasin, 16 g; kalsiyum D-pantotenat, 3.2 g; folik asit, 0.4 g; C vitamini, 20 g; kolin klorit, 60 g; karofil kırmızısı, 6 g; karofil sarısı, 2 g; D-biyotin, 18 mg; manganez, 32 g; demir, 16 g; çinko, 24 g; bakır, 2 g; iyot, 0.8 g; kobalt, 0.2 g; selenyum, 60 mg; antioksidan, 4 g.

⁽²⁾ Antioksidan – Oxistop® Premix (Etoksikuinin, BHT, sitrik asit karışımı)

Deneme yemlerinin kimyasal analizleri Anonymous (1984)'de bildirilen yöntemlere göre yapılmıştır. Çizelge 2'de doğal halde rasyonların besin maddeleri içeriği ve enerji düzeyleri verilmiştir. Yemlerin metabolize olabilir enerji düzeyleri (ME,

MJ/kg yem), analiz sonuçlarına göre yemlerde tespit edilen ham yağ, ham protein, nişasta ve şeker düzeyleri dikkate alınarak hesaplanmıştır (Kirchgeßner, 1997).

Çizelge 2. Rasyonların besin maddeleri içeriği (%) ve enerji düzeyleri (ME, MJ / kg yem)

	Deneme grupları*					
	AY	AYE	AYC	BY	BYE	BYC
Kuru madde, %	92.21	92.08	91.01	90.72	92.14	92.22
Ham protein, %	15.98	16.33	16.71	16.54	15.85	16.09
Ham yağ, %	7.24	7.32	7.29	6.92	7.13	7.09
Ham selüloz, %	3.73	3.85	3.64	3.60	3.92	3.59
Ham kül, %	11.60	11.65	11.64	11.54	11.45	11.68
N'suz öz madde**, %	53.66	52.93	51.73	52.12	53.79	53.77
Nişasta, %	35.53	35.73	35.47	35.38	35.82	35.93
Şeker, %	3.41	3.43	3.40	3.21	3.25	3.26
Kalsiyum, %	3.69	3.97	3.71	3.91	3.57	3.43
Fosfor, %	0.39	0.43	0.35	0.49	0.32	0.46
ME, MJ / kg yem ***	11.34	11.45	11.45	11.26	11.31	11.35

* **Deneme grupları:** AY (Ayçiçek yağı); AYE (Ayçiçek yağı + E vitamini); AYC (Ayçiçek yağı + C vitamini); BY (Balık yağı); BYE (Balık yağı + E vitamini); BYC (Balık yağı + C vitamini)

** **N'suz öz madde, %** = Kuru madde, % - (Ham protein, % + Ham yağ, % + Ham selüloz, % + Ham kül, %)

*** **ME, MJ / kg** = (0.03431 x Ham yağ, g/kg) + (0.01551 x Ham protein, g/kg) + (0.01669 x Nişasta, g/kg) + (0.01301 x Şeker, g/kg)

Araştırmada kullanılan ham yağ ve yem ile yumurta sarısı yağlarında bulunan yağ asitlerinin kompozisyonları esterleştirme metoduna göre (Anonymous, 1979) gaz kromatografik olarak saptanmıştır. Bu amaçla, araştırmanın başlangıcında, 4. ve 8. haftalarında toplanan ve rasgele seçilen 5'er adet yumurtanın sarıları birleştirilerek analiz için örnekleme yapılmıştır. Ön işlemde geçirilen örnekler derin dondurucuda saklandıktan sonra TÜBİTAK – MAM, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsünde bulunan gaz kromatografi cihazına (Thermoquest Trace GC) enjekte edilmiştir.

Yumurta sarısı lipit peroksidasyon parametresi malondialdehit (MDA) düzeyinin belirlenmesi amacıyla denemenin başlangıcında ve 4. ve 8. haftalarında toplanan ve rasgele seçilen 5'er adet yumurta analizler yapılmaya kadar derin dondurucuda saklanmıştır. Yumurta sarısı MDA düzeyleri modifiye edilmiş distilasyon metoduna göre (Cornbrust ve Mavis, 1980) ekstinksiyon katsayısı ve okunan absorbans değeri dikkate alınarak hesaplanmıştır " MDA (nmol/mg) = 1.92306 (ekstinksiyon katsayısı) x okunan absorbans değeri".

Dönemler bazında yumurta sarılarından örnekleme yapıldığından, yağ asidi verilerinde istatistiksel değerlendirme uygulanmamıştır. Farklı dönemlere göre saptanan MDA verileri ise SPSS istatistik paket programı yardımıyla tek yönlü varyans (ANOVA) analizi ile değerlendirilmiştir (Anonymous, 1999). Gruplara ait veri ortalamaları

arasındaki farklılıklar TUKEY HSD testi ile karşılaştırılmıştır. Araştırma gruplarına ait veriler 0.05 güvenlik eşiğine göre istatistiksel analize tabi tutulmuştur (Snedecor ve Cochran, 1980).

Bulgular ve Tartışma

1. Rasyonların yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonuna etkisi

Araştırmada kullanılan yağ kaynaklarının ve bu kaynakları içeren rasyonların yağ asidi kompozisyonları Çizelge 3'de, deneme başlangıcı ve denemenin 4. ve 8. haftalarında yumurta sarılarında saptanan yağ asidi düzeyleri ise sırasıyla Çizelge 4, 5 ve 6'da verilmiştir.

Gerek denemede kullanılan balık yağında ve gerekse balık yağı içeren rasyonda doymuş yağ asidi (SFA) düzeyi, ayçiçek yağına ve ayçiçek yağı rasyona göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Diğer yandan, denemede kullanılan balık yağının miristik, palmitik ve stearik asitlerin düzeyleri rasyona katılan ayçiçek yağına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Deneme sonunda en düşük SFA düzeyi AYE grubuna ait yumurta sarılarında, en yüksek ise BYE grubunda saptanmıştır (Çizelge 6). Bu durum balık ve ayçiçek yağı rasyonların SFA kompozisyonlarına da yansımıştır. Bir çalışmada (Baucells ve ark., 2000), balık yağı rasyonlarda yumurta sarısı yağ asitlerinin doymuşluk düzeyinin azaldığı bildirilmiştir.

Çizelge 3. Yağ kaynağı ve rasyonların yağ asidi kompozisyonları, %

Yağ asitleri	Yağ kaynağı		Rasyon	
	AY*	BY**	AY*	BY**
Miristik asit, C14:0	0.08	7.41	0.14	3.99
Palmitik asit, C16:0	6.75	19.36	7.23	12.38
Palmitoleik asit, C16:1n7c	0.16	5.98	0.29	3.53
Stearik asit, C18:0	3.77	4.22	1.54	2.74
Oleik asit, C18:1n9c	36.40	9.42	25.13	10.96
Linoleik asit, C18:2n6c	50.37	1.36	62.48	12.65
A-Linolenik asit, C18:3n3	0.18	1.13	1.54	1.17
Arahidonik asit, C20:4n6	-	0.06	-	0.51
Ekosapentaenoik asit, C20:5n3c	0.10	12.25	0.26	10.81
Dokosaheksaenoik asit, C22:6n3c	0.02	15.85	-	9.93
Doymuş yağ asitleri (Σ SFA)	12.11	33.57	9.47	22.14
Tekli doymamış yağ asitleri (Σ MUFA)	36.77	19.69	25.55	18.60
Çoklu doymamış yağ asitleri (Σ PUFA)	50.70	32.12	64.36	35.89
n-6	50.40	2.77	62.57	13.91
n-3	0.29	29.35	1.80	21.98
n-6/n-3	173.40	0.09	35.34	0.63

* AY - Ayçiçek yağı

** BY - Balık yağı

Çizelge 4. Araştırma başlangıcında yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu, %

Yağ asitleri	Deneme grupları					
	AY	AYE	AYC	BY	BYE	BYC
C14:0	0.41	0.40	0.40	0.41	0.39	0.38
C16:0	23.20	27.10	24.03	22.04	22.94	24.87
C16:1n7c	4.63	4.86	4.39	4.74	3.93	3.79
C18:0	5.58	7.63	6.02	4.35	5.11	7.44
C18:1n9c	54.88	46.54	50.32	52.58	52.76	44.86
C18:2n6c	6.57	7.82	9.47	11.28	10.76	10.90
C18:3n3	0.27	0.23	0.36	0.48	0.45	0.36
C22:6n3c	0.13	0.42	0.26	0.08	0.08	0.61
Σ SFA	29.48	35.40	30.75	27.09	28.77	33.02
Σ MUFA	60.41	52.35	55.69	58.27	57.57	49.86
Σ PUFA	7.84	10.27	11.35	12.61	11.95	14.08
n-6	7.35	9.46	10.62	11.97	11.35	12.94
n-3	0.49	0.81	0.73	0.64	0.60	1.13
n-6/n-3	15.27	11.67	15.24	18.80	19.04	11.42

Deneme grupları: AY (Ayçiçek yağı); AYE (Ayçiçek yağı + E vitamini); AYC (Ayçiçek yağı + C vitamini); BY (Balık yağı); BYE (Balık yağı + E vitamini); BYC (Balık yağı + C vitamini)

Denemenin 8. haftasında toplanan yumurta sarılarından elde edilen yağlarda en yüksek miristik asit düzeyi BY grubunda tespit edilmişken, en düşük AYC grubunda bulunmuştur (Çizelge 6). Ayrıca, en yüksek palmitik ve stearik asit düzeyi BYE grubu yumurta sarısı yağlarında saptanırken, en düşük palmitik asit seviyesi AYE grubunda ve en düşük stearik asit düzeyi ise BY grubunda tespit edilmiştir. Bu değişkenlikte rasyona katılan yağın yanı sıra bileşimindeki karbonhidrat kaynaklı yağ asidi miktarları da etkili olmuştur.

Tavuklar yemleriyle aldıkları karbon-hidratlardan da yağları sentezlediği için yumurta sarısı yağının bileşimi normal bir yemlemede çok az farklılık göstermektedir. Yağdan yoksun veya az yağlı yemlerin verilmesi halinde yumurta sarısı yağında doymuş yağ asitlerinin oranı artmakta ve doymamış yağ asitlerini yüksek oranda içeren yemler verildiğinde ise değişiklikler görülmektedir. Diğer yandan, bir çalışmada (Meluzzi ve ark., 1997), balık yağının yumurta sarısı stearik asit düzeyini azalttığı bildirilmiştir.

Çizelge 5. Araştırmanın 4. haftasında yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu, %

Yağ asitleri	Deneme grupları					
	AY	AYE	AYC	BY	BYE	BYC
C14:0	0.31	0.35	0.20	0.69	0.65	0.72
C16:0	23.06	22.05	25.47	25.07	25.88	23.99
C16:1n7c	2.15	2.30	1.14	3.19	3.30	2.96
C18:0	7.06	4.66	13.75	8.05	8.95	8.08
C18:1n9c	40.14	42.68	34.62	41.07	38.29	40.42
C18:2n6c	21.74	24.24	16.08	10.10	9.96	12.77
C18:3n3	0.28	0.37	0.10	0.58	0.50	0.74
C20:5n3c	-	-	-	0.67	0.60	0.61
C22:6n3c	0.31	0.06	0.76	4.61	6.13	4.30
Σ SFA	30.67	27.34	39.64	34.67	32.29	33.62
Σ MUFA	43.12	45.68	36.76	45.11	42.52	44.26
Σ PUFA	24.51	25.63	21.25	16.58	17.83	19.18
n-6	23.77	25.11	20.20	10.66	10.53	13.46
n-3	0.74	0.51	1.05	5.92	7.30	5.72
n-6/n-3	32.19	48.96	19.27	1.80	1.44	2.35

Deneme grupları: **AY** (Ayçiçek yağı); **AYE** (Ayçiçek yağı + E vitamini); **AYC** (Ayçiçek yağı + C vitamini); **BY** (Balık yağı); **BYE** (Balık yağı + E vitamini); **BYC** (Balık yağı + C vitamini)

Çizelge 6. Araştırmanın 8. haftasında yumurta sarısı yağ asidi düzeyleri, %

Yağ asitleri	Deneme grupları					
	AY	AYE	AYC	BY	BYE	BYC
C14:0	0.58	0.30	0.28	0.86	0.67	0.78
C16:0	24.26	19.60	20.19	23.23	24.86	21.18
C16:1n7c	3.43	1.93	1.87	3.94	3.67	3.34
C18:0	4.57	5.37	5.70	3.22	6.69	5.86
C18:1n9c	37.93	44.49	50.77	45.83	43.73	46.35
C18:2n6c	18.84	17.63	16.95	11.86	10.70	14.98
C18:3n3	0.24	0.63	0.22	0.82	0.63	0.88
C20:4n6	2.42	-	0.53	0.21	-	0.18
C20:5n3c	0.17	0.60	-	0.50	0.59	0.30
C22:6n3c	0.44	0.22	0.07	1.41	3.44	1.11
Σ SFA	29.40	25.95	26.48	28.27	33.04	28.77
Σ MUFA	42.50	48.10	53.31	51.14	48.24	50.84
Σ PUFA	22.58	22.13	18.64	15.22	15.89	17.85
n-6	21.59	20.28	18.26	12.42	11.17	15.50
n-3	1.00	1.84	0.38	2.80	4.72	2.35
n-6/n-3	21.68	11.78	48.70	4.45	2.37	6.60

Deneme grupları: **AY** (Ayçiçek yağı); **AYE** (Ayçiçek yağı + E vitamini); **AYC** (Ayçiçek yağı + C vitamini); **BY** (Balık yağı); **BYE** (Balık yağı + E vitamini); **BYC** (Balık yağı + C vitamini)

Denemede kullanılan ayçiçek yağının ve bu yağı içeren rasyonun tekli doymamış yağ asidi (MUFA) düzeyleri, balık yağına ve balık yağlı rasyona göre daha yüksek tespit edilmiştir (Çizelge 3). Deneme sonunda en düşük (MUFA) düzeyi AY grubuna ait yumurta sarısında ve en yüksek ise AYC grubunda bulunmuştur (Çizelge 6). Bu dönemde BYC grubu hariç, diğer gruplardan toplanan yumurta sarılarında saptanan MUFA düzeyleri, denemenin başlangıcına göre düşük saptanmıştır.

Balık yağının palmiteoleik asit düzeyi ayçiçek yağına göre daha yüksek olmuşken, oleik asit seviyesi daha düşük bulunmuştur. Bu durum balık ve ayçiçek yağlı rasyonların MUFA

kompozisyonuna da benzer şekilde yansımıştır (Çizelge 3). Denemenin sonunda en yüksek palmiteoleik asit düzeyi BY grubunda ve en düşük seviye ise AYC grubunda saptanmıştır (Çizelge 6). Diğer yandan AYC grubunda en yüksek yumurta sarısı oleik asit düzeyi tespit edilirken, en düşük AY grubunda bulunmuştur. Yumurtada bulunan yağ asitlerinin çoğunu (%53-56) doymamış yağ asitlerinin oluşturduğu bildirilmiştir (Demirulus, 1999).

Araştırma sonunda en düşük çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) düzeyi BY grubunda, en yüksek ise AY grubunda tespit edilmiştir (Çizelge 6). Denemede kullanılan ayçiçek yağının PUFA

düzeği, balık yağındaki PUFA seviyesine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca, ayçiçek yağı içeren rasyonda, balık yağlı yeme göre daha yüksek seviyede PUFA bulunmuştur (Çizelge 3). Diğer yandan, deneme başlangıcında balık yağlı rasyonla beslenen tavukların yumurta sarısı PUFA düzeyleri daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Bununla birlikte, araştırmamızın 4. ve 8. haftalarında balık yağlı rasyon verilen tavuklardan elde edilen yumurta sarısı yağındaki PUFA düzeyleri, ayçiçek yağlı gruplara göre daha düşük saptanmıştır (Çizelge 5 ve 6). Genel olarak, hem ayçiçek ve hem de balık yağlı rasyonla besleme sonucunda yumurta sarısı PUFA düzeyleri başlangıç dönemine göre beklendiği gibi belirgin bir şekilde yükselmiştir.

Balık yağı ve balık yağlı rasyonun n-6 yağ asidi düzeyi ayçiçek yağı ve ayçiçek yağlı rasyona göre daha düşük saptanmıştır (Çizelge 3). Yumurta sarısı PUFA düzeylerine benzer olarak, deneme başlangıcında balık yağlı rasyonla beslenen tavukların yumurta sarısı n-6 düzeyleri daha yüksek bulunmuştur. Deneme sonunda en düşük n-6 yağ asidi düzeyi BYE grubu tavukların yumurta sarılarında, en yüksek ise AY grubunda tespit edilmiştir (Çizelge 6). Araştırmamızın 4. ve 8. haftalarında balık yağlı rasyon verilen tavukların yumurta sarısı yağındaki n-6 düzeyleri ayçiçek yağlı gruplara göre daha düşük saptanmıştır (Çizelge 4 ve 5). Diğer yandan, BY grubunun 4. haftada ve BYE grubunun ise hem 4. ve hem de 8. haftalardaki yumurta sarısı n-6 düzeyi başlangıç dönemine göre daha düşüktür. Ancak, diğer grupların yumurta sarısı n-6 düzeyleri başlangıç dönemine göre yükselmiştir. Bir çalışmada (Baucells ve ark., 2000), balık yağlı rasyonların linoleik asit düzeyi ile birlikte n-6 düzeyini de yükselttiği bildirilmiştir.

Denemede kullanılan balık yağının ve balık yağlı rasyonun linoleik asit düzeyi ayçiçek yağına ve ayçiçek yağlı rasyona göre daha düşük bulunmuştur (Çizelge 3). Diğer yandan, n-6 grubu yağ asidi üyesi olan arahidonik asit ise sadece balık yağında saptanmıştır. Denemenin 8. haftasında toplanan yumurta sarılarında tespit edilen linoleik ve arahidonik asit düzeyleri değişken bulunmuştur (Çizelge 6). Bu dönemde en yüksek linoleik asit düzeyi AY grubunda ve en düşük ise BYE grubunda saptanmıştır. Rasyona ayçiçek yağı ilavesi ile yumurta sarısı linoleik asit düzeyi belirgin bir şekilde yükselmiştir. Diğer yandan, rasyona E vitamini katılan tavuklardan (AYE ve BYE) elde edilen yumurta sarılarında arahidonik asit tespit edilmemiştir. Diğer gruplar içinde ise en yüksek arahidonik asit düzeyi AY grubunda saptanırken, en düşük BYC grubu yumurta sarılarında saptanmıştır.

Araştırmada beklendiği gibi balık yağı kaynağı ve balık yağı içeren rasyonun n-3 düzeyi, ayçiçek yağı ve ayçiçek yağlı rasyona göre daha yüksek

saptanmıştır (Çizelge 3). Doğal olarak da balık yağlı rasyon verilen tavuklardan elde edilen yumurta sarısı n-3 düzeyleri ayçiçek yağlı rasyonla beslenen gruplara göre daha yüksek bulunmuştur. Yumurta sarısı n-3 düzeyleri, denemenin başlangıcında BYC grubu hariç diğer gruplarda birbirine yakın saptanmıştır (Çizelge 4). Deneme sonunda ise en düşük n-3 yağ asidi düzeyi AYC grubu yumurta sarısı yağlarında, en yüksek de BYE grubunda tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Genç ve ergin kanatlıların rasyonlarında linoleik asidin %0.9 düzeyinde bulunması yeterli görülmüştür. Bu oranın yumurta tavuklarında %1.5 kadar çıktığı bildirilmiştir (Yalçın ve Çiftçi, 1996). Balık yağının rasyona katılmasıyla da linoleik asit ihtiyacının karşılanacağı da belirtilmiştir (Halle, 1997). Rasyon linoleik asit düzeyinin incelendiği bir araştırmada (Du ve ark., 2000), linoleik asitten zengin rasyon verildiğinde yumurta sarısı arahidonik asit düzeyinin azaldığı, linolenik asit bakımından zengin rasyon verildiğinde ise ekosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) düzeyinin arttığı ve her iki yağ asidinin azalan arahidonik asit düzeyini dengelemek amacıyla yükseldiği bildirilmiştir. Ayrıca, linoleik asit n-6 düzeyini ve linolenik asit ise n-3 seviyesini arttırmıştır. Başka bir çalışmada, EPA ve DHA bakımından zengin ringa yağı içeren rasyonların kullanılması sonucu yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu istenilen düzeye ulaşmıştır (Nardone ve Valfre, 1999). DHA içeriği bakımından zengin deniz alglerinin kullanıldığı diğer bir çalışmada (Van Elswyk, 1997) ise yumurta sarısında ringa yağına göre daha yüksek ve istenilen düzeyde DHA'nın biriktiği görülmüştür. Başka bir literatürde ise (Nitsan ve ark., 1999), yumurta tavuğu rasyonlarında alglerin kullanılmasıyla yumurta sarısında özellikle EPA olmak üzere n-3 yağ asidi miktarının artacağı bildirilmiştir.

Bu araştırmada kullanılan balık yağının α -linolenik, EPA ve DHA asitlerin düzeyleri, ayçiçek yağına göre beklendiği gibi daha yüksek bulunmuştur. Ancak, beklenen aksine ayçiçek yağlı rasyonda α -linolenik asit düzeyi balık yağlı rasyona göre daha yüksek saptanmıştır (Çizelge 3). Diğer yandan, n-3 grubu yağ asitlerinin başlıca temsilcilerinden olan EPA ve DHA sadece balık yağlı rasyonda bulunması beklenen bir sonuçtur. Denemenin 8. haftasında toplanan yumurta sarılarında tespit edilen α -linolenik asit, EPA ve DHA düzeyleri oldukça değişken bulunmuştur (Çizelge 6). Bu dönemde en yüksek α -linolenik asit düzeyi BYC grubunda, en düşük ise AYC grubunda saptanmıştır. Ayrıca, BYE grubunda en yüksek DHA düzeyi saptanırken, en düşük ayçiçek yağlı gruplarda ve özellikle de AYC grubunda tespit edilmiştir. Rasyona sadece balık yağı ilavesi yumurta sarısı yağı α -linolenik asit, EPA ve DHA düzeylerini yükseltmiştir. Yumurtadaki DHA içeriğinin artırılmasında bitkisel yağ kaynaklarının

balık ve deniz yosununa göre daha az etkili olduğu bildirilmiştir (Meluzzi ve ark., 1997). Yumurta sarısının n-3 yağ asidi ve E vitamini kompozisyonunun artırılması amacıyla düzenlenen bir çalışmada (Meluzzi ve ark., 2000), farklı E vitamini düzeyleri (0, 50, 100 ve 200 ppm) ve %3 balık yağı ilavesi özellikle EPA ve DHA olmak üzere n-3 yağ asidi seviyesini yükseltmiş ve arahidonik asit miktarını azaltmıştır. Diğer yandan, rasyonun E vitamini düzeyinin yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonuna etkisi önemsiz bulunmuştur.

Yumurta sarılarında n-3 ve n-6 düzeyleri kadar önemli bir diğer parametrede n-6/n-3 oranıdır. Tavukların beslenmesinde kullanılan ayçiçek yağı ve ayçiçek yağlı rasyonun n-6/n-3 oranı, balık yağı ve balık yağlı rasyona göre belirgin derecede daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Denemenin başlangıcında BYC grubu hariç diğer balık yağlı rasyonla beslenen tavukların yumurta sarılarında saptanan n-6/n-3 oranı, ayçiçek yağlı yem tüketen gruplara göre daha yüksek tespit edilmiştir (Çizelge 4). Bununla birlikte, denemenin 4. ve 8. haftalarında balık yağlı gruplardan toplanan yumurta sarılarında n-6/n-3 oranı, ayçiçek yağlı gruplara göre belirgin düzeyde daha düşük bulunmuştur (Çizelge 5 ve 6). Denemenin 4. haftasında AYE grubunun, ayrıca 8. haftada AYC grubunun yumurta sarısı yağı n-6/n-3 oranının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan, denemenin 8. haftasında en düşük n-6/n-3 oranı BYE grubu yumurta sarısı yağlarında, en yüksek ise AYC grubunda saptanmıştır. Rasyona ayçiçek yağı ilavesi yumurta sarısı yağı n-6/n-3 oranını arttırmışken, balık yağı ilavesi bu oranı belirgin bir şekilde düşürmüştür. Yemde n-3 düzeyinin yükseltilmesinin yanı sıra n-6/n-3 oranı dengesinin önemi vurgulanmaktadır. Balık yağı içeren rasyonla besleme sonucunda kontrol diyeteye göre n-6 yağ asitlerinin ve n-6/n-3 yağ asitleri oranı önemli ölçüde azalırken, n-3 yağ asitleri miktarı artmıştır (Hargis ve ark., 1991).

2. Rasyonların yumurta sarısı malondialdehit (MDA) düzeyine etkisi

Araştırmada yumurta sarılarında lipit peroksidasyon parametresi olarak analizi yapılan malondialdehit (MDA, nmol/mg) sonuçlarına göre gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Genel olarak, analiz sürecine bağlı olarak (0., 30., 60. ve 90. dakikalarda) yumurta sarısı örneklerinde saptanan MDA düzeyleri gittikçe yükselmiştir (Çizelge 7). Bu araştırmada balık yağlı rasyon verilen grupların (BY, BYE ve BYC) yumurta sarısı MDA düzeyleri ayçiçek yağlı gruplara (AY, AYE ve AYC) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Rasyonun özelliği nedeniyle balık yağında doymamış yağ asitlerinin daha fazla olması ve bu yağ asitlerinin de oksidasyona müsait bir yapıda bulunması bu sonucu doğrular niteliktedir. Yumurta sarısının rengi, kokusu ve lezzeti

rasyon değişikliklerinden, özellikle de rasyonun yağ asidi kompozisyonundan etkilenmektedir (Nardone ve Valfre, 1999). Yüksek düzeyde doymamış yağ asidi içeren rasyonların verilmesi ile elde edilen ürünlerde lipit peroksidasyon sorunu oluşmaktadır (Meluzzi ve ark., 1997). Yağların oksidatif acılaşması sonucunda oluşan bileşikler yumurtaya geçerek istenmeyen karakterdeki kokunun ortaya çıkmasına yol açmaktadır (Sheehy ve ark., 1997).

Omega-3 yağ asitlerinden zengin hammaddelerin kullanımı sonucu elde edilen yumurtalarda oksidasyona bağlı olarak yumurta lezzetinde değişiklikler oluşabileceği ifade edilmiştir (Meluzzi ve ark., 1997; Nardone ve Valfree, 1999; Van Elswyk, 1997). Yumurta sarısının PUFA düzeyinin artırılması beraberinde oksidatif bozulma ve neticesinde besleyici değerini etkileyen sorunları da gündeme getirmiştir. Bir çalışmada (Huang ve ark., 1990), balık yağının rasyonlara %0, 1, 2 ve 3 oranlarında katılması sonucu yemleme süresi ve rasyondaki yağın artmasıyla birlikte yumurta sarısında EPA ve DHA'nın önemli oranda artmış ve balık yağının bir antioksidanla birlikte kullanılması sonucunda ise yumurtada balık kokusu sorunu gözlenmemiştir.

Denemenin 4. haftasında ayçiçek ve balık yağlı rasyonlara E ve C vitaminlerinin katılmasıyla tüm gruplarda yumurta sarılarında saptanan MDA düzeyinin azalmış olması, E ve C vitaminlerinin antioksidan etkisini bu dönemde yeterli gösterdiğinin bir kanıtı olarak kabul edilebilir. Ayrıca bu dönemlerde C vitamininin yemdeki antioksidan etkisinin E vitaminine göre daha belirgin olduğu görülmektedir.

Denemenin 8. haftasında her iki yağ kaynaklı ve özellikle de balık yağlı gruplarda E ve C vitaminleri ilavesi ile de yumurta sarısı MDA düzeyleri yükselmiştir (Çizelge 7). Bu durum aktif E ve C vitaminlerinin yemlerdeki miktarının azalmasına ve antioksidan etkisini tam olarak göstermediğine yorumlanabilir. Bu çalışmadaki gibi doymamış yağ asidi içeren yemlerde acılaşma daha fazla olmakta ve yemlerdeki E vitamini de zarar görmektedir. Dolayısıyla yemlerde PUFA oranının fazla olması hayvanlarda E vitamini gereksinimini de arttırmaktadır. Balık yağı veya unu katılmış yemlerin yüksek düzeyde PUFA içermesi nedeniyle rasyona antioksidan madde katılmadığında E vitamini eksikliğine yol açtığı bildirilmiştir (Yılmaz ve Gün, 1995).

Çizelge 7. Yumurta sarısı malondialdehit düzeyleri (MDA, nmol/mg), n=5

Deneme grupları	0. dk	30. dk	60. dk	90. dk
	Deneme başlangıcı			
Ayçiçek yağı (AY)	0.345 ^e	0.519 ^d	0.582 ^d	0.717 ^d
Ayçiçek yağı + E vitamini (AYE)	0.333 ^f	0.567 ^c	0.660 ^b	0.718 ^d
Ayçiçek yağı + C vitamini (AYC)	0.442 ^d	0.714 ^a	0.473 ^f	0.614 ^e
Balık yağı (BY)	0.491 ^b	0.525 ^d	0.560 ^e	1.337 ^c
Balık yağı + E vitamini (BYE)	0.467 ^c	0.524 ^d	0.594 ^c	1.940 ^a
Balık yağı + C vitamini (BYC)	0.539 ^a	0.642 ^b	0.890 ^a	1.398 ^b
SEM	0.018	0.018	0.032	0.116
P	***	***	***	***
4. Hafta				
Ayçiçek yağı (AY)	0.489 ^c	0.620 ^d	0.594 ^c	0.667 ^d
Ayçiçek yağı + E vitamini (AYE)	0.402 ^e	0.517 ^e	0.541 ^d	0.585 ^e
Ayçiçek yağı + C vitamini (AYC)	0.196 ^f	0.495 ^f	0.437 ^e	0.519 ^f
Balık yağı (BY)	0.816 ^a	0.912 ^a	0.837 ^a	0.928 ^a
Balık yağı + E vitamini (BYE)	0.601 ^b	0.769 ^b	0.664 ^b	0.755 ^c
Balık yağı + C vitamini (BYC)	0.467 ^d	0.728 ^c	0.659 ^b	0.793 ^b
SEM	0.046	0.036	0.030	0.033
P	***	***	***	***
8. Hafta				
Ayçiçek yağı (AY)	0.354 ^d	0.598 ^e	0.617 ^d	0.733 ^c
Ayçiçek yağı + E vitamini (AYE)	0.390 ^c	0.656 ^c	0.662 ^c	0.717 ^d
Ayçiçek yağı + C vitamini (AYC)	0.337 ^e	0.642 ^d	0.620 ^d	0.633 ^e
Balık yağı (BY)	0.339 ^e	0.494 ^f	0.410 ^e	0.448 ^f
Balık yağı + E vitamini (BYE)	0.774 ^a	0.851 ^b	0.942 ^a	0.853 ^a
Balık yağı + C vitamini (BYC)	0.537 ^b	0.870 ^a	0.779 ^b	0.762 ^b
SEM	0.038	0.033	0.040	0.031
P	***	***	***	***

(a-f) Dönemlere göre aynı sütunda farklı harf taşıyan grupların ortalama değerleri birbirinden farklıdır (p<0.05)

*** p<0.001

Oksidatif etkilerin önlenmesi amacıyla yeme antioksidanların katılması yem sanayiinde yaygın bir şekilde uygulanmaktadır (Cherian ve ark., 1996; Galobart ve ark., 1999). Bu amaçla genellikle yemlerde lipitlerin stabilizesini sağlamak amacıyla yumurta tavuğu yemlerine α -tokoferollerin katılması önerilmektedir (Galobart ve ark., 1999). Yeme E vitamini ilavesinin hayvansal ürünlerin ve özellikle de yumurta sarısı lipit stabilitesini arttırmıştır (Cherian ve ark., 1996; Leeson ve ark., 1998). Bir çalışmada (Galobart ve ark., 2001), n-3 yağ asitlerince zenginleştirilmiş yumurtalardaki lipit oksidatif stabilitesinin, rasyona 200 ppm düzeyinde α -tokoferol asetat katılmasıyla korunacağı bildirilmiştir. Diğer yandan, rasyona C vitamini ilavesinde de oksidatif stabilizenin korunmasında başarılı olunacağı belirtilmiştir (Sheehy ve ark., 1997).

Sonuç

İnsan tüketimine sunulan yumurtanın yağ asidi kompozisyonu, hayvanın beslenmesine bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir. Rasyonda balık yağı kullanılması, insan sağlığı için önem arz eden n-3 yağ asitleri düzeyini arttırmakta ve n-6/n-3 oranı düşürmektedir. Ancak, doymamış yağ asitlerince ve özellikle de n-3 yağ asitleri bakımından zengin balık yağlarının kullanılmasında, oksidasyon sorununun önlenmesi amacıyla yağın mutlaka antioksidan bir madde ile korunması gereklidir.

Kaynaklar

- Anonymous, 1984. AOAC. Official Methods of Analysis, 14th ed. Association of Official Agricultural Chemist, Washington, DC.
- Anonymous, 1979. IUPAC. Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives. Method. 2.301, International Union of Pure and Applied Chemistry, Applied Chemistry Division, Commission on Oils, Fats and Derivatives. 6th ed. Part 1, Paquot C, Centre National de la Recherche Scientifique, F-94320 Thiais, France, Pergamon Press, 96-102.
- Anonymous, 1999. SPSS. SPSS for windows, Standard version 10.0.1, SPSS Inc., Headquarters, Chicago, Illinois.
- Baucells, M.D., Crespo, N., Barroeta, A.C., Lopez-Ferrer, S., Grashorn, M.A. 2000. Incorporation of different polyunsaturated fatty acids into eggs. Poultry Sci., 79 (1): 51-59.
- Cherian, G., Wolfe, F.W., Sim, J.S, 1996. Dietary oils with added tocopherols: Effect on egg or tissue tocopherols, fatty acids and oxidative stability. Poultry Sci., 75: 423-431.
- Demirulus, H. 1999. Yumurta tüketiminin kan kolesterolü üzerindeki etkisi. Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, İstanbul, 3-6 Haziran, Bildiriler, 308-315.
- Du, M., Ahn, D.U., Sell, J.L. 2000. Effects of dietary conjugated linoleic acid and linoleic: Linolenic acid ratio on polyunsaturated fatty acid status in laying hens. Poultry Sci., 79 (12): 1749-1756.
- Galobart, J., Barroeta, A.C., Baucells, M.D., Codony, R., Ternes, W. 2001. Effect of dietary supplementation with

- rosemary extract and α -tocopheryl acetate on lipid oxidation in eggs enriched with ω 3-fatty acids. *Poultry Sci.*, 80: 460-467.
- Galobart, J., Barroeta, A.C., Baucells, M.D., Guardiola, F. 1999. Oxidation in fresh and spray-dried ω 3 and ω 6 fatty acid enriched eggs: Vitamin E vs. Canthaxanthin. In: Proceedings of the VIII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products. Bologna, Italy, 165-169.
- Halle, I. 1997. Effects of dietary fat on egg components, fatty acids composition of egg yolk, hatchability and growth of progeny by breeding hens. *World's Poultry science Association Proceedings. 11th European Symposium on Poultry Nutrition. August 24-28, Faaborg, Denmark. 46-56.*
- Hargis, P.S., Elswyk, M.E.V., Hargis, B.M. 1991. Dietary modification of yolk lipid with menhaden oil. *Poultry Sci.*, 70: 917-922.
- Huang, Z., Leibovitz, H., Lee, C.M., Millar, R. 1990. Effect of dietary fish oil on omega-3 fatty acid levels in chicken eggs and thigh flesh. *American Chemical Society*, 38 (3): 743-747.
- Kirchgesner, M. 1997. *Tierernaehrung*, 10., Neubearbeitete Auflage, Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis. Verlags Union Agrar, ISBN 3-7690-0549-X, Seite, 140.
- Kornbrust, D.J., Mavis, R.D. 1980. Relative susceptibility of microsomes from lung, heart, liver, kidney, brain and testes to lipid peroxidation; correlation with vitamin E content. *Lipid*, 15: 315-322.
- Leeson, S., Caston, L., Mc Laurin, T. 1998. Organoleptic evaluation of eggs produced by laying hens fed diets containing graded levels of flaxseed and vitamin E. *Poultry Sci.*, 77: 1436-1440.
- Meluzzi, A., Sirri, F., Manfreda, G., Tallarico, N., Franchini, A. 2000. Effects of dietary vitamin E on the quality of table eggs enriched with with n-3 long-chain fatty acids. *Poultry Sci.*, 79 (4): 539-545.
- Meluzzi, A., Tallarico, N., Sirri, F., Franchini, A. 1997. Using dietary fish oils to enrich yolks with omega-3 polyunsaturated fatty acids. *World's Poultry science Association Proceedings. 11th European Symposium on Poultry Nutrition. August 24-28, Faaborg, Denmark. 283-285.*
- Nardone, A., Valfre, F. 1999. Effects of changing production methods on quality of meat, milk and eggs. *Livestock Production Sci.*, 59: 165-182.
- Nitsan, Z., Mokady, S., Sukenik, A. 1999. Enrichment of poultry products with omega-3 fatty acids by dietary supplementation with the alga *Nannochloropsis* and mantur oil. *J Agricultural Food Chemistry*, 47 (12): 5127-5132.
- Scheideler, S.E., Jaroni, D., Froning, G.W. 1998. Strain and age effects on egg composition from hens fed diets rich in n-3 fatty acids. *Poultry Sci.*, 77 (2): 192-196.
- Sheehy, P.J.A., Morrissey, P.A., Buckley, D.J., Neill, L.O., Wen, J. 1997. Advances in research and application of dietary antioxidants. *World's Poultry science Association Proceedings. 11th European Symposium on Poultry Nutrition. August 24-28, Faaborg, Denmark, 57-63.*
- Snedecor, G.W., Cochran, W.G. 1980. *Statistical Methods*, 7th ed., The Iowa State Univ. Press, Ames., Iowa.,
- Surai, P.F., Sparks, N.H.C. 2001. Designer eggs: from improvement of egg composition to functional food. *Trends in Food Science & Technology*, 12 (1): 7-16.
- Van Elswyk, M.E. 1997. Comparison of n-3 fatty acid sources in laying hen rations for improvement of whole egg nutritional quality: a review. *The British Journal of Nutrition*, 78: Suppl., 1: 61-69.
- Yalçın, S., Çiftçi, İ. 1996. Yemlik yağlar ve özellikleri. *Yem Magazin*, Aralık, 41-46.
- Yılmaz, H., Gün, H. 1995. E vitamini ve selenyumun biyolojik ve immunolojik önemi. *Bültendif, Veteriner Bülten*, 5: 2-4.

FORMİK ASİT TEMELİNE DAYALI BİR KORUYUCUNUN MISIR VE SORGUM SİLAJLARININ AEROBİK STABİLİTELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

İsmail Filya¹

Ekin Sucu¹

Özet: Bu çalışma, formik asit temeline dayalı bir koruyucunun (FAT), mısır (*Zea mays* L.) ve sorgum (*Sorghum bicolor* L.) silajlarının aerobik stabiliteyi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Araştırmada kullanılan mısır süt olum sonu-hamur olum başı döneminde (% 27.7±0.07 KM), sorgum ise çiçeklenme döneminde (% 20.2±0.13 KM) hasat edilmiştir. Yaklaşık 1.5-2.0 cm boyutunda parçalanmış mısır ve sorgum bitkileri FAT ile (KemiSile® 2000, Kemira Oyj-Industrial Chemicals, Finland) muamele edilerek yalnızca gaz çıkışına olanak tanıyan 1.5 litrelik anaerobik kavanozlara (Le Parfait, France) silolanmışlardır. Araştırmada kullanılan FAT parçalanmış taze materyallere, sırasıyla 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, ve 4.0 g/kg düzeyinde katılmıştır. Kavanozlar laboratuvar koşullarında 24±2 °C' de depolanmışlardır. Silolama döneminin sonunda (90 gün) tüm silajlara 5 gün süre ile aerobik stabilite testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, FAT mısır ve sorgum silajlarında yüksek bir antibakteriyal aktivite göstererek silajların 5 günlük aerobik dönem boyunca maya ve küf popülasyonları ile CO₂ üretimlerini düşürmüş ve aerobik stabiliteyi geliştirmiştir.

Anahtar kelimeler: Aerobik stabilite, formik asit temeline dayalı koruyucu, silaj.

The Effect of Formic Acid-Based Preservative on the Aerobic Stability of Maize and Sorghum Silages

Abstract: This study was carried out to determine the effects of formic acid-based preservative (FAB), on the aerobic stability of maize (*Zea mays* L.) and sorghum (*Sorghum bicolor* L.) silages. Maize was harvested at one-third milkline (27.7±0.07 % DM) and sorghum was harvested at flowering stage of maturity (20.2±0.13 % DM). Plants were chopped about 1.5-2.0 cm after harvest and then treated with FAB (KemiSile® 2000, Kemira Oyj-Industrial Chemicals, Finland) and ensiled in 1.5 liter anaerobic jars (Le Parfait, France) equipped with a lid that enabled gas release only. Formic acid-based preservative was applied to chopped fresh materials 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, and 4.0 g/kg levels, respectively. The jars were stored at 24±2 °C under laboratory conditions. All jars were opened at the end of the ensiling period (90 days) and subjected to an aerobic stability test for 5 days. As a result, FAB showed a high antibacterial activity in maize and sorghum silages. During the 5 days aerobic period, FAB decreased yeast and moulds populations and production of CO₂ and improved aerobic stability of maize and sorghum silages.

Key words: Aerobic stability, formic acid-based preservative, silage.

Giriş

Silaj yapımında başta özellikle sıcak ülkeler olmak üzere tüm dünyada karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi silajların aerobik olarak stabil olmayışlarıdır (Filya, 2003). Silajın hayvanlara yedirilmek üzere silodan alınmaya başladığı andan itibaren silodaki anaerobik koşullar aerobik hale dönüşür. Bu koşullar altında oksijensiz ortamda çoğalamayan mikroorganizmalar çoğalmaya başlayarak silajın bozulmasına neden olurlar (McDonald ve ark., 1991). Yemleme döneminde söz konusu mikroorganizmalar ortamdaki şekerler ile laktik ve asetik asit gibi fermantasyon ürünlerini tüketerek büyük miktarlarda kuru madde (KM) ve besin maddeleri kaybına neden olurlar. Bunun sonucunda silo içerisinde karbondioksit (CO₂) ve su açığa çıkar, sıcaklık artar (Filya, 2000). Nitekim McDonald ve ark. (1991) maya ve küflerin silajların aerobik bozulmalarından sorumlu başlıca mikroorganizmalar olduğunu bildirmişlerdir. Silajların hava alarak bozulması çok önemli bir sorundur. Bu şekilde bozulmuş silajlar hayvanlar tarafından ya daha az tüketilir ya da hiç tüketilmeyebilir. Ayrıca bu tip silajların içerebileceği bazı küfler hayvanlar için öldürücü olabilecek mikotoksinler üretebilirler. Söz konusu mikotoksinlerin hayvansal ürünler ile birlikte insanlara geçme riski de oldukça yüksektir (Filya, 2003). Bu nedenle özellikle son yıllarda silajların

hijyenik yapıları ile aerobik stabiliteyi geliştirmek amacıyla organik asit temeline dayalı silaj katkı maddeleri geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Çünkü organik asit temeline dayalı katkı maddeleri son yıllarda daha da geliştirilerek mineral asitler gibi inorganik kimyasallara göre oldukça avantajlı duruma getirilmişlerdir. Organik asit temeline dayalı silaj katkı maddeleri katıldıkları silajların pH' larını çok kısa bir sürede düşürerek silo içerisinde asidik bir ortam yaratmakta ve silajlarda bozulmaya neden olan maya, küf, enterobacteria ve clostridia gibi mikrobiyal popülasyonların gelişmesini önlemektedir. Buna bağlı olarak da silajların aerobik stabiliteyi geliştirmektedirler (Lindgren ve ark., 1985; Driehuis ve Wikselaar, 1996; Filya, 2003; Filya ve Sucu, 2003). Ayrıca bu katkı maddeleri katıldıkları silajların ısınmasını engelleyerek, silajlardaki proteolisisi de (protein parçalanması) önlemektedirler (McDonald ve ark., 1991; Filya, 2001).

Bu çalışma, formik asit temeline dayalı koruyucu özellikteki bir silaj katkı maddesinin (FAT), mısır ve sorgum silajlarının aerobik stabiliteyi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Silaj materyali: Araştırmada silaj materyali olarak, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi' nde yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) ile sorgum (*Sorghum bicolor* L.) bitkileri

¹Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 16059 Bursa (ifilya@uludag.edu.tr)

kullanılmıştır. Bu bitkilerden mısır süt olum sonu- hamur olum başı dönemde (% 27.7±0.07 KM), sorgum ise çiçeklenme döneminde (% 20.2±0.13 KM) hasat edilmiştir.

Koruyucu katkı maddesinin kullanım şekli: Araştırmada kullanılan FAT (KemiSile® 2000, Kemira Oyj-Industrial Chemicals, Finland) bileşiminde % 55 formik asit, % 24 amonyum format, % 5 propiyonik asit, % 1 benzoik asit, % 1 benzoik asit esteri ve % 14 su içermektedir. Söz konusu koruyucu taze materyale 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, ve 4.0 g/kg düzeyinde katılmıştır. Her uygulama sırasında 3' er kg' lık taze mısır ve sorgum materyaline FAT pulvarize edilmiş ve homojen bir şekilde karışmaları sağlanmıştır.

Silajların hazırlanması: Araştırmada kullanılan mısır ve sorgum hasattan hemen sonra parçalama makinesinde yaklaşık 1.5-2.0 cm boyutunda parçalanmışlardır. Parçalanmış materyaller laboratuvara getirildikten sonra FAT ile muamele edilerek yalnızca gaz çıkışına olanak tanıyan 1.5 litrelik anaerobik kavanozlara (Le Parfait, France) 3' er paralelli olarak silolanmışlardır. Kavanozlar laboratuvar koşullarında 24±2 °C' de depolanmışlardır. Silolama döneminin sonunda (90. gün) açılan silajlarda mikrobiyolojik analizler ile aerobik stabilite testi yapılmıştır.

Aerobik stabilite testi ve mikrobiyolojik analizler: Silajların aerobik stabilite testlerinde Ashbell ve ark. (1991) tarafından geliştirilen yöntem kullanılırken, silajlardaki görsel küflenmenin saptanmasında Filya ve ark. (2000) tarafından geliştirilen değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Beş günlük aerobik stabilite testi sonunda silajların içerdiği maya, küf gibi mikrobiyal populasyonlar

Filya (2002) tarafından tanımlanan mikrobiyolojik analiz yöntemlerine göre belirlenmiştir.

İstatistik analizler: Araştırmadan elde edilen bulguların istatistiki olarak değerlendirilmesinde varyans analizi, ortalamalar arasındaki farklılıkların önem seviyesinin kontrolünde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (SAS, 1988).

Bulgular

Silolama dönemi sonunda (90 gün) mısır silajlarına ait 5 günlük aerobik stabilite test sonuçları Çizelge 1' de verilirken aynı silajlara ait CO₂ üretimleri Şekil 1' de verilmiştir. Araştırmada kullanılan FAT silajların doğrudan hava ile temas ettiği bu 5 günlük aerobik dönem boyunca 1.0, 1.5 ve 2.0 g/kg düzeyinde katıldığı mısır silajlarının pH' larını bir miktar artırırken, diğer mısır silajlarının pH' larında ise herhangi bir artışa yol açmamıştır. Aerobik stabilite testi sonucunda mısıra 2.5, 3.0, 3.5 ve 4.0 g/kg düzeyinde katılan FAT mısır silajlarının bu dönemdeki pH' larını kontrol, 1.0, 1.5 ve 2.0 g/kg düzeyinde FAT katılan silajlara göre önemli düzeyde ($P < 0.05$) düşürmüştür. Beş günlük aerobik dönem sırasında özellikle 2.5, 3.0, 3.5 ve 4.0 g/kg düzeyinde kullanılan FAT mısır silajlarının CO₂ üretimlerini düşürürken 1.0, 1.5 ve 2.0 g/kg düzeyinde kullanılan FAT artırmıştır. Mısır silajlarının bu dönem boyunca ürettikleri CO₂ miktarları açısından kontrol, 1.0, 1.5 ve 2.0 g/kg düzeyinde FAT katılan silajlar ile 2.5, 3.0, 3.5 ve 4.0 g/kg düzeyinde FAT katılan silajlar arasındaki farklılıklar önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Diğer yandan FAT kullanımına bağlı olarak mısır silajlarının içerdiği maya ve küf populasyonları düşüş göstermiştir.

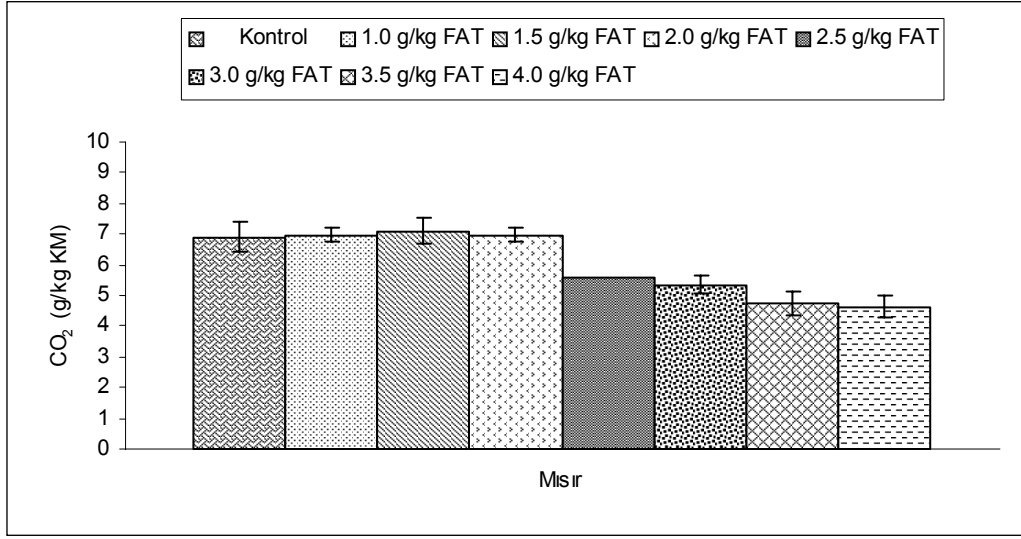
Çizelge 1. Mısır silajlarının aerobik stabilite test sonuçları

Uygulama	pH	CO ₂ (g/kg KM)	Maya (log cfu/g)	Küf (log cfu/g)	Görsel küflenme*
Kontrol	4.70±0.577 ^a	6.90±0.493 ^a	5.7	4.8	2
1.0 g/kg FAT	4.70±0.173 ^a	6.97±0.219 ^a	5.5	4.5	1
1.5 g/kg FAT	4.80±0 ^a	7.10±0.426 ^a	5.0	3.8	0
2.0 g/kg FAT	4.10±0.203 ^b	6.97±0.219 ^a	4.1	3.0	0
2.5 g/kg FAT	3.40±0.006 ^c	5.57±0.002 ^b	3.5	2.4	0
3.0 g/kg FAT	3.20±0.167 ^c	5.33±0.296 ^b	2.7	<2.0	0
3.5 g/kg FAT	3.10±0.058 ^c	4.73±0.384 ^b	2.4	<2.0	0
4.0 g/kg FAT	3.10±0.058 ^c	4.63±0.348 ^b	<2.0	<2.0	0

FAT, formik asit temeline dayalı bir koruyucu

*Silajların küflenme durumlarının görsel olarak 1' den 5' e kadar olan sayılarla değerlendirilmesidir. 1: hiç küf içermeyen bir silaj, 2: noktalar halinde çok çok az düzeyde küf içeren bir silaj, 3: noktalar halinde yüzeye yayılmış bir şekilde küf içeren bir silaj, 4: yüzeyi kısmen küf ile kaplı, bölge bölge küflenmiş yüzeyleri olan bir silaj, 5: yüzeyi tamamen küf ile kaplı, ağır bir kokuya sahip ve partikülleri birbirine yapışmış bir silaj. Bu değerlendirmeler üç kişi tarafından yapılmakta ve daha sonra üçünün ortalaması alınmaktadır.

^{a-b-c} Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 1. Beş günlük aerobik dönem boyunca mısır silajlarına ait CO₂ üretimleri

Silolamanın 90. günde açılan sorgum silajlarına ait 5 günlük aerobik stabilite test sonuçları Çizelge 2' de verilmiş olup, aynı silajlara ait CO₂ üretimleri de Şekil 2' de verilmiştir. Beş günlük aerobik stabilite testi sırasında kontrol ve tüm FAT katılan sorgum

silajlarının pH' larında bir miktar artış gözlenmiş ancak özellikle 3.0, 3.5 ve 4.0 g/kg düzeyinde FAT katılan silajlardaki artış daha az bir düzeyde gerçekleşmiştir.

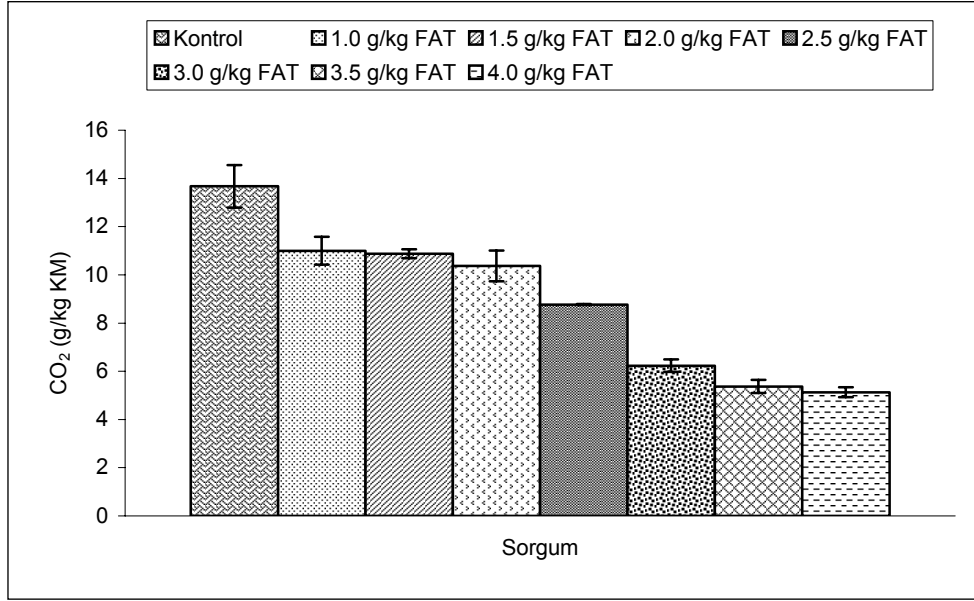
Çizelge 2. Sorgum silajlarının aerobik stabilite test sonuçları

Uygulama	pH	CO ₂ (g/kg KM)	Maya (log cfu/g)	Küf (log cfu/g)	Görsel küflenme*
Kontrol	5.20±0.058 ^a	13.67±0.882 ^a	6.0	5.7	3
1.0 g/kg FAT	4.97±0.033 ^b	11.00±0.577 ^b	5.4	5.2	2
1.5 g/kg FAT	4.83±0.033 ^c	10.87±0.186 ^b	4.9	5.0	1
2.0 g/kg FAT	4.58±0.033 ^d	10.37±0.633 ^b	4.3	4.7	0
2.5 g/kg FAT	4.17±0.019 ^e	8.77±0.025 ^c	3.8	4.4	0
3.0 g/kg FAT	3.93±0.033 ^f	6.23±0.260 ^d	3.5	3.5	0
3.5 g/kg FAT	3.83±0.033 ^f	5.37±0.267 ^d	3.0	2.7	0
4.0 g/kg FAT	3.43±0.033 ^g	5.13±0.203 ^d	2.3	<2.0	0

FAT, formik asit temeline dayalı bir koruyucu

*Silajların küflenme durumlarının görsel olarak 1' den 5' e kadar olan sayılarla değerlendirilmesidir. 1: hiç küf içermeyen bir silaj, 2: noktalar halinde çok çok az düzeyde küf içeren bir silaj, 3: noktalar halinde yüzeye yayılmış bir şekilde küf içeren bir silaj, 4: yüzeyi kısmen küf ile kaplı, bölge bölge küflenmiş yüzeyleri olan bir silaj, 5: yüzeyi tamamen küf ile kaplı, ağır bir kokuya sahip ve partikülleri birbirine yapışmış bir silaj. Bu değerlendirmeler üç kişi tarafından yapılmakta ve daha sonra üçünün ortalaması alınmaktadır.

^{a-b-c-d-e-f-g} Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).



Şekil 2. Beş günlük aerobik dönem boyunca sorgum silajlarına ait CO₂ üretimleri

Tartışma

Silajların aerobik bozulmalarından sorumlu başlıca mikroorganizmalar maya ve küfler olup (McDonald ve ark., 1991) özellikle mayalar aerobik bozulma üzerinde çok etkilidirler (Seale, 1986). Diğer yandan yüksek suda çözünabilir karbonhidrat (SÇK) içeriğine sahip silajlar da her zaman için aerobik bozulmaya daha hassas olan silajlardır (Woolford, 1978). Nitekim Weinberg ve ark. (1993) ile Filya (2002) silajların yemlemede kullanılmak üzere açıldığı ve tamamen sınırsız bir şekilde hava girişine maruz kaldıkları dönemde, silajlardaki yoğun CO₂ üretimi ve pH yükselmesi ile maya ve küf popülasyonlarındaki artışın aerobik bozulmanın bir göstergesi olduğunu ve ayrıca fermentasyon sırasında oluşan yüksek düzeydeki laktik asit ve fermentasyon sonrasında kullanılmadan kalan şekerlerin varlığının silajların aerobik stabiliteğini düşürdüğünü saptamışlardır.

Araştırma sonucunda, FAT kullanımının mısır ve sorgum silajlarının hava ile doğrudan temas ettikleri 5 günlük aerobik dönem sonucunda pH değişimleri ve CO₂ üretimleri ile maya ve küf popülasyonları üzerinde oldukça etkili olduğu saptanmıştır. Kullanılan FAT silolanmanın ilk günlerinden itibaren güçlü asit özelliği ile silo içerisinde düşük pH' lı asit bir ortam yaratarak fermentasyonu sınırlandırmıştır. Silajların hava ile temas ettikleri aerobik dönem boyunca silajların pH' larında beklenen bir artış görülmüş ancak mısır silajlarında 2.5, 3.0 ve 4.0 g/kg, sorgum silajlarında ise 3.0, 3.5 ve 4.0 g/kg düzeyinde FAT kullanımına bağlı olarak silaj pH' larında görülen bu artışlar çok daha az olmuştur. Araştırmada kullanılan FAT güçlü antibakteriyel özelliği sayesinde hem mısır hem de sorgum

silajlarının maya ve küf popülasyonlarını düşürmüştür. Beş günlük bu aerobik dönem boyunca silajların maya ve küf popülasyonlarındaki (özellikle maya) bu düşme silajlardaki CO₂ üretimlerinin de düşmesine yol açmış ve sonuç olarak mısır ve sorgum silajlarının aerobik stabiliteğini geliştirmiştir. Nitekim Driehuis ve Wikselaar (1996) mısır silajına katılan formik asidin silajların maya popülasyonunu düşürerek aerobik stabiliteğini geliştirdiğini belirlerken, Potkanski ve ark. (2000) formik asidin buğdaygil-baklagil karışımı silajların hijyenik yapılarını ve silaj kalitesini geliştirdiğini belirlemişlerdir. Filya (2003) mısır ve sorgum silajlarına katılan formik asidin bu silajlardaki CO₂ üretimi ile maya ve küf popülasyonunu önemli düzeyde düşürdüğünü, bunun sonucunda da silajların aerobik stabiliteğini geliştirdiğini belirlemiştir. Filya ve Sucu (2003) mısır, sorgum ve buğday silajlarında formik asit temeline dayalı bir koruyucu kullanımının söz konusu silajların fermentasyon özelliklerini etkilemediğini saptarlarken, silajların aerobik stabiliteğini geliştirdiğini saptamışlardır.

Sonuç olarak, araştırmada kullanılan FAT güçlü antibakteriyel özelliği sayesinde mısır ve sorgum silajlarının aerobik stabiliteğini geliştirmiştir. Laboratuvar koşullarında yapılan bu çalışma sonucunda mısır için 2.5 g/kg, sorgum için ise 3.0 g/kg FAT düzeylerinin uygun olabileceği belirlenmiştir. Ancak çiftlik koşullarında yapılacak silajlarda bu FAT düzeylerinin yeterli olmayabileceği ve silolanacak bitkinin KM içeriği düştükçe kullanılması gereken FAT düzeyinin artacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

Kaynaklar

- Ashbell, G., Z.G. Weinberg, A. Azrieli, Y. Hen and B. Horev, 1991. A simple system to study the aerobic deterioration of silages. Canadian Agric. Eng. 33:391-393.
- Driehuis, F. and P.G. Van Wikselaar, 1996. Effects of addition formic, acetic or propionic acid to maize silage and low dry matter grass silage on the microbial flora and aerobic stability. Proc. of the Xlth International Silage Conference. Aberystwyth, Wales, 8-11 September, pp.256-257.
- Filya, I, G. Ashbell, Y. Hen and Z.G. Weinberg, 2000. The effect of bacterial inoculants on the fermentation and aerobic stability of whole crop wheat silage. Anim. Feed Sci. Technol. 88:39-46.
- Filya, İ. 2001. Silaj Teknolojisi. Hakan Ofset, İzmir.
- Filya, İ. 2002. Laktik asit bakteri inokulantlarının mısır ve sorgum silajlarının fermentasyon, aerobik stabilite ve *in situ* rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerine etkileri. Turk J. Vet. Anim. Sci. 26:815-823.
- Filya, İ. 2003. Organik asitlerin buğday, mısır ve sorgum silajlarının mikrobiyal flora ile aerobik stabiliteyi üzerine etkileri. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 14-16 Ekim 2002 Ankara. s.299-308.
- Filya, İ. ve E. Sucu. 2003. Silajlarda fermentasyon kalitesi ve aerobik stabilitenin geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. GAP III. Tarım Kongresi, 2-3 Ekim 2003, Şanlıurfa. s.273-278.
- Lindgren, S., Petterson, K., Kasparsson, A, Jonsson, A. and Lingvall, P., 1985. Microbial Dynamics During Aerobic Deterioration of Silages. J. Sci. Food Agric. 36: 765-774.
- McDonald P., A.R. Henderson and S.J.E. Heron, 1991. The Biochemistry of Silage. (2nd ed.). Chalcombe Publ., Church Lane, Kingston, Canterbury, Kent, UK.
- Potkanski, A., M. Kostulak-Zielinska and M. Selwet. 2000. The effect of additives containing formic acid on the nutritive and hygienic value of silages made from grass-legume mixtures. International Conference of Animal Nutrition in Tartu, Estonia, 25-26 May, pp. 83-87.
- Seale, D.R. 1986. Bacterial inoculants as silage additives. J. Appl. Bacteriol. 61:9-26.
- SAS. 1988. Statistical Analysis System®. User's Guide: Statistics, Version 6 Edition. SAS Inst. Inc. Cary, NC.
- Weinberg, Z.G., G. Ashbell, A. Azrieli and I. Brukental. 1993. Ensiling Peas, Ryegrass and Wheat with Additives of Lactic Acid Bacteria (LAB) and Cell Wall Degrading Enzymes. Grass Forage Sci. 48:70-78.
- Woolford, M. K. 1978. The Aerobic Deterioration of Silage. Common. Agric. Bur., Farnham Royal, Slough SL2 3BN, England.

FARKLI DÜZEYLERDE MELAS VE ÜRE KATKILI SORGUM x SUDAN OTU MELEZİ SİLAJLARIN KALİTELERİ, ORGANİK MADDE SİNDİRİLEBİLİRLİKLERİ VE METABOLİK ENERJİ İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Murat Demirel¹ Sibel Erdoğan¹ Savaş Çelik² Mehtap Güney¹

Özet: Bu çalışma, süt olum döneminde hasat edilen sorgumxsudan otu melezi hasıllarına %0, 0.5, 1, 1.5 oranında üre (Ü); %0, 5, 10, 15 oranında melas (M) ve bunların karışımları ürexmelas (ÜxM) şeklinde katkılarının silaj fermentasyonu, organik madde sindirilebilirliği (OMS) ve metabolik enerji (ME) değerleri üzerine etkilerini incelenmek amacı ile yapılmıştır. Hazırlanan toplam 16 silaj örneği 5 tekrür halinde cam kavanozlara konularak 70 gün inkübasyona bırakılmıştır.

Katkısız silajların pH değeri 4.01 iken, Ü ve ÜxM katkı silajların pH değerleri sırasıyla 5.25 ve 5.08 olup pH düzeyleri yükselmiştir. (P<0.01). Silajların laktik asit düzeylerini M (%3.84) ve ÜxM (%2.38) ilavesi etkilemezken, Ü (%1.67) ilavesi düşürmüştür (P<0.01). Katkı maddesi uygulaması silajların asetik asit düzeylerini etkilemez iken; Ü (%2.99) ve ÜxM (%2.65) ilaveli silajların bütirik asit düzeylerini yükseltmiştir (P<0.01).

Ü ilaveli silajların organik madde sindirilebilirlikleri %42.40 ve metabolik enerji içerikleri 1.68 kcal/kg KM olup diğer silajlara göre düşük bulunmuştur (P<0.05).

Sonuç olarak fermentasyon kalite kriterleri, organik madde sindirimi ve metabolik enerji değerleri bakımından katkısız veya hasıllara %0.5Üx5M katılarak silolanmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sorgum x Sudan otu silajı, fermentasyon kalitesi, in vitro sindirilebilirlik, metabolik enerji düzeyi.

The Determination of Silage Quality, Organic Matter Digestibility and Metabolic Energy Contents in Sorghum x Sudan Grass Silages of Molasses and Urea Additives in Different Levels

Abstract: The aim of this study was to evaluate the effects of sorghumxsudan forages with 0%, 0.5%, 1%, 1.5% urea (U); 0%, 5%, 10%, 15% molasses (M) and their combination (UxM) on the silage fermentation, in vitro organic matter digestibility (OMD) and metabolic energy (ME) values. Prepared 16 silages prevented in glass jars with 5 replicate for 70 days.

The pH value of sorghumxsudan silage was 4.01, however the pH value of U and UxM added silages were 5.25 and 5.08, respectively and those values significantly different compared with 4.01 value (P<0.01). The lactic acid levels of silages were not affected from M (3.84%) and UxM (2.38%) but decreased with adding U (1.67%). The adding of U, M and UxM had not affected the acetic acid but adding of U (2.99%) and UxM (2.65%) increased the butyric acid level (P<0.01).

The organic matter digestibility of U added silages was 42.40% and metabolic energy values was 1.68kcal/kg DM and these values were lower compared with other silages.

It has been concluded that ensiling of sorghumxsudan of with adding %0.5Üx5M would be prefer in terms of fermentation quality criteria, organic matter digestibility and metabolic energy.

Key Words: Sorghum x Sudan grass silage, fermentation quality, in vitro digestibility, metabolic energy

Giriş

Suca zengin yemlerin hemen tamamından silo yemi elde edilmesine karşın (Bakıcı ve Demirel, 2003), söz konusu yemler içerisinde sorgumxsudan otu melezi, sorgumdan daha fazla, sudan otundan ise daha kaliteli hasil vermesi nedeniyle (Soya ve ark., 1997) ekim alanı giderek yaygınlaşmaktadır (Anonim, 2002).

Sorgum tür ve melezi yem bitkilerini yeşil olarak tüketen ruminant hayvanlarda, hidrosiyamik asit zehirlenmesi görülmektedir. Ancak sorgumxsudan otu melezi yem bitkileri, sorgum çeşitlerine kıyasla daha düşük düzeylerde hidrosiyamik asit oluşumuna neden olan glikozit içermekte olup bünyesinde bulunan zararlı etki silaj yapılarak ta önlenilmektedir (David ve Steven, 2004).

Sorgumxsudan otu melezi yem bitkileri çoğu zaman katkı maddesine gerek duyulmadan başarıyla silolanabilmektedir. Ancak fermentasyon olaylarının kontrol altına alınabilmesi amacıyla çeşitli katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bunlardan bitkisel materyalin ham protein içeriğini arttırmak için üre; şeker içeriğini arttırmak için ise melas yaygın olarak kullanılmaktadır. Melas, özellikle kuru madde içeriği düşük buğdaygil yem bitkilerinde ve suda eriyebilir karbonhidrat içeriği düşük baklagil yem bitkilerinde, fermentasyon etkinliğini arttırmaktadır (Kılıç, 1986; Filya, 2000).

Bu çalışma sorgumxsudan otu melezi hasıllarına farklı oranlarda üre (Ü), melas (M) ve ürexmelas (ÜxM) ilavesinin silaj kalitesi, organik madde sindirilebilirliği (OMS) ve metabolik enerji (ME)

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme ABD, VAN

² Tarım İlçe Müdürlüğü, Gevaş/VAN

Farklı Düzeylerde Melas ve Üre Katkılı Sorgumxsudan Otu Melezi Silajların Kaliteleri

üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Süt olum döneminde biçilerek kontrol, %0.5, 1, 1.5 üre (Ü); %5, 10, 15 melas (M) ve %0.5Üx5M, %0.5Üx10M, %0.5Üx15M, %1Üx5M, %1Üx10M, %1Üx15M, %1.5Üx5M, %1.5Üx10M, %1.5Üx15M ürexmelas (ÜxM) katkılı 16 adet sorgumxsudan otu melezi silaj örnekleri 5 tekerrür halinde hazırlanmıştır. Her bir örnek 1lt cam kavanozlara sıkıca doldurularak 70 günlük inkübasyona bırakılmıştır.

Silajların flieg puanları ve kalite sınıfları Kılıç (1986)'nın bildirdiği şekilde yapılmıştır. Silajların KM, OM, HP, HY analizleri Weende analiz yöntemine göre (Bulgurlu ve Ergül, 1978), ADF ve NDF analizleri Van Soest ve Robertson (1979)'a göre belirlenmiş olup Çizelge 1'de verilmiştir.

Silaj sıvısı elde edildikten hemen sonra pH ölçümü yapılmıştır. Filtre ve santrüfuj edilen sıvı, organik asitlerin yapılma zamanına kadar derin dondurucuda saklanmıştır. Asetik, bütirik ve propiyonik asit düzeyleri Gaz Kromatografi (Dawson ve Mayne, 1995), laktik asit analizleri ise RANDOX laktat kiti kullanılarak Spektrofotometre cihazında yapılmıştır.

Silaj örneklerinin organik madde sindirilebilirlik (OMS) ve metabolik enerji (ME) değerlerinin belirlenmesinde Marten ve Barnes (1980) tarafından modifiye edilmiş olan Tilley ve Terry (1963)'nin tarif ettiği iki aşamalı sindirim yöntemine göre yapılmıştır. Kuru yonca tüketen rumen fistüllü koçtan alınan rumen sıvısı gazlı bezden süzülükten hemen sonra kullanılmıştır. Daha önce sindirilebilirliği klasik sindirim denemesi ile belirlenmiş kuru yonca (Deniz ve ark., 2003) kontrol olarak her sette 4'er adet kullanılmış ve sonuçlar bu kontrol değerlerine göre düzeltilmiştir.

Çizelge 1. Çeşitli şekillerde hazırlanan sorgumxsudan otu melezi silajların besin madde içerikleri (% KM)

Silaj	KM	HP ¹	HY	ADF	NDF
Kontrol	26.67	2.17	1.41	45.95	67.51
%5M	27.41	2.13	1.68	43.61	65.25
%10M	25.87	2.17	1.21	42.87	65.18
%15M	28.45	2.80	1.19	43.11	62.00
%0.5Ü	25.10	3.01	1.06	43.38	63.46
%1Ü	24.98	3.11	1.36	46.42	70.47
%1.5Ü	24.27	3.26	1.20	53.51	72.64
%5Mx0.5Ü	25.66	2.48	1.27	43.96	66.81
%5Mx1Ü	22.81	3.26	1.19	47.48	68.68
%5Mx1.5Ü	23.33	3.20	1.14	49.81	69.67
%10Mx0.5Ü	23.35	2.52	1.07	51.00	70.42
%10Mx1Ü	25.84	3.65	0.99	49.27	68.92
%10Mx1.5Ü	24.69	3.21	1.54	49.85	67.95
%15Mx0.5Ü	24.50	3.25	1.66	49.68	63.58
%15Mx1Ü	23.84	3.37	1.23	55.90	66.65
%15Mx1.5Ü	24.15	4.05	1.22	57.66	69.94

¹Yaş materyal

Silajların istatistik analizleri için elde edilen veriler tesadüf parsellerine göre düzenlenmiş faktöriyel deneme desenine göre (Düzgüneş ve ark., 1978) aşağıdaki matematik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$$

a_i : Katkılara ait etki payı

b_j : Dozlara ait etki payı

$(ab)_{ij}$: İnteraksiyonların etki payı

e_{ijk} : Hata payı

Matematik modelde faktörlere ilişkin En Küçük Kareler Ortalaması ve varyans analiz sonuçları

SAS (1998) paket programı, ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma test yöntemi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1978).

Bulgular

Araştırmada, silaj fermantasyon kalite kriterleri ile ilgili fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2'de, silajların organik madde sindirilebilirlik (OMS) ile metabolik enerji (ME) değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Farklı Düzeylerde Melas ve Üre Katkılı Sorgumxsudan Otu Melezi Silajların Kaliteleri

Çizelge 2. Farklı şekillerde hazırlanan sorgumxsudan otu silajların fermantasyon özellikleri ile kalite sınıfları

	pH (%KM)	Asetik asit (%KM)	Propiyonik asit (%KM)	Bütirik asit (%KM)	Laktik asit (%KM)	Flieg puanı	Kalite sınıfı
Katkılar	**			**	**		
K	4.01Bd	2.61abcd	0.17b	0.92Bfgı	3.14Ab	93.92	Pekiyi
M	3.91B	2.54	0.12	0.74B	3.84A	103.22	Pekiyi
Ü	5.25A	2.28	0.86	2.99A	1.67B	44.56	Orta
ÜxM	5.08A	1.94	0.36	2.65A	2.38AB	50.14	Memn. verici
SEM	0.06	0.18	0.07	0.15	0.20		
Dozlar	**	**	**	**	**		
%5M	3.98d	3.53ab	0.06b	0.82fg	4.57a	100.54	Pekiyi
%10M	3.84d	2.03abcd	0.22b	0.97fgı	5.18a	103.30	Pekiyi
%15M	3.92d	2.07abcd	0.09b	0.43g	1.79bcdef	105.82	Pekiyi
%0.5Ü	5.04c	0.71cd	0.06b	1.81defg	2.37bcd	53.66	Memn. Verici
%1Ü	5.06c	3.07abc	1.74a	3.75bc	1.17def	52.72	Memn. Verici
%1.5Ü	5.67a	3.06abc	0.79ab	3.41bc	1.45cdef	27.30	Orta
%0.5Üx5M	3.94d	2.11abcd	0.07b	0.60fg	2.68bc	98.80	Pekiyi
%1Üx5M	5.31b	1.15bcd	0.33b	1.95def	3.08b	38.22	Orta
%1.5Üx5M	5.67a	2.08abcd	0.48b	2.53cde	4.72a	24.70	Orta
%0.5Üx10M	5.15bc	0.16d	0.00b	2.38cde	0.29f	45.52	Memn. verici
%1Üx10M	5.22bc	1.75abcd	0.50b	4.40ab	0.38f	47.70	Memn. Verici
%1.5Üx10M	5.70a	1.09bcd	0.30b	2.89cd	2.12bcde	26.22	Orta
%0.5Üx15M	4.02d	4.05a	0.12b	1.21efg	2.74bc	93.20	Pekiyi
%1Üx15M	5.36b	2.83abc	0.76ab	5.18a	0.66ef	38.12	Orta
%1.5Üx15M	5.35b	2.31abcd	0.73ab	2.75cd	4.71a	38.82	Orta
SEM	0,01	0.15	0.07	0.08	0.35		

*P<0.05; **P<0.01

A, B; a, b, c, d, e, f: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

Çizelge 3. Farklı şekillerde hazırlanan sorgumxsudan otu silajlarının OMS (%KM) ve ME (Kcal/kg) değerleri

	OMS	ME
Katkılar	*	*
K	53.24Ac	2.11Ac
M	54.08A	2.12A
Ü	42.40B	1.68B
ÜxM	49.05AB	1.95AB
SEM	1.19	0.05
Dozlar	**	**
%5M	49.37cd	1.93d
%10M	64.60a	2.55a
%15M	48.26d	1.90d
%0.5Ü	40.23e	1.59e
%1Ü	48.15d	1.91d
%1.5Ü	38.83e	1.54e
%0.5Üx5M	65.35a	2.58a
%1Üx5M	45.58d	1.82d
%1.5Üx5M	45.42d	1.82d
%0.5Üx10M	40.52e	1.61e
%1Üx10M	52.72c	2.10c
%1.5Üx10M	59.43b	2.38b
%0.5Üx15M	61.39ab	2.42ab
%1Üx15M	32.79f	1.31f
%1.5Üx15M	38.25	1.53e
SEM	0.35	0.01

*P<0.05; **P<0.01

A, B; a, b, c, d, e, f: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Tartışma ve sonuç

Çizelge 2 incelendiğinde flieg puanları ve kalite sınıfları bakımından farklı oranlarda üre ilavesi

kaliteyi düşürmekle birlikte yine de memnuniyet verici ve orta kaliteli silajlar elde edilmiştir. Silo yemi ile kalite sınıfı arasında yüksek bir korelasyon bulunduğu (Alçıçek ve Özkan, 1997) ve ürenin

Farklı Düzeylerde Melas ve Üre Katkılı Sorgumxsudan Otu Melezi Silajların Kaliteleri

silajın fiziksel kalitesini bir miktar düşürdüğü bildirilmektedir (Türemiş ve ark., 1997).

Genel olarak, katkıların silaj pH'sı üzerindeki etkilerine bakıldığında (Tablo 2) melas ilavesi ile pH düzeyleri etkilenmezken, üre ve ürexmelas ilavesi ile yükselmiştir ($P<0.01$). Dozların etkilerine bakıldığında, üre miktarının artışına paralel olarak pH yükselmiştir ($P<0.01$). Ürenin silaj pH'sının düşüşünü tamponlayıcı etkisinin olduğu buna bağlı olarak ta pH'yı yükselttiği bildirilmektedir (Kılıç, 1986; Bolsen ve ark., 1985).

Silajların asetik ve propiyonik asit miktarı üzerine katkıların etkisi önemsiz bulunmuştur. Katkı dozları incelendiğinde (Tablo 2) üre, melas ve ürexmelas miktarlarının etkisi asetik asit düzeylerinde doğrusal bir dağılım göstermemiştir. Propiyonik asit düzeylerinde ise %1 ve %1.5 üreli silaj gruplarında bir yükselme görülmüştür.

Bütirik asit düzeyini melas katkısı etkilemezken, üre ve ürexmelas yükseltmiştir ($P<0.01$). Silajlara %0.5 üre ilavesi kontrole göre bütirik asit miktarını etkilemezken, %1, 1.5 oranında üre ilavesi bütirik asit düzeyini yükseltmiştir ($P<0.01$). Silajlara katkı maddesi olarak ilave edilen ürenin bu etkisi ürexmelas karışımı silajlarda da görülmektedir.

Laktik asit miktarını genel olarak üre katkısı düşürürken ($P<0.01$), melas ve ürexmelas katkısı etkilememiştir. Ancak farklı miktarlardaki dozlar incelendiğinde %5M, %10M ve %1.5Üx15M katkısı laktik asit miktarını arttırırken ($P<0.01$), %1Ü, %1.5Ü, %0.5Üx10M ile %1Üx10M ilavesi ise düşürmüştür ($P<0.01$). Laktik asit düzeyleri bakımından elde edilen veriler sorgum ve mısır silajlarında yapılan kimi araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Nursoy ve ark., 2003; Baytok ve ark., 2003; Berger ve ark. 1994). Silaj kalitesi ile organik asit kapsamı arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Nitekim organik asitlerden özellikle silajda yüksek oranlarda bulunması istenen laktik asit, silodaki fermantasyon seyri ve silo yeminin kalitesi hakkında fikir verdiği belirtilmektedir (Alçıçek ve Özkan, 1997).

Çizelge 3 incelendiğinde, genel olarak silajların organik madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji değerlerini üre katkısı düşürürken ($P<0.05$), melas ve ürexmelas katkısının etkisi önemsiz bulunmuştur. Dozların etkisine bakıldığında organik madde sindirimi ile metabolik enerji değeri en yüksek %10M, %0.5Üx5M ve %0.5Üx15M silajlarından elde edilmiştir ($P<0.01$).

Yem maddeleri farklı düzeylerde besin maddesi kapsadıklarından dolayı ürenin, silajların organik madde sindirimini artırıcı yönde bir etkisinin olmadığı ancak melasın hücre duvarı hidrolizini arttırması bakımından organik madde sindiriminin ve metabolik enerji değerlerinin yükseldiği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda azot kaynağı katkıların rasyonun HS sindirimini azalttığı

ve melas+azot kaynağı katkısının ise yemin sindirilebilirliğini arttırmadığı bildirilmektedir (Seoane ve ark.,1992; Petit ve Veira; 1994).

Nitekim Aksu ve ark., (2003) tarafından melasın organik madde sindirilebilirliğini arttırdığı bildirilmektedir.

Sonuç olarak, süt olum döneminde biçilerek katkısız olarak silolanan sorgumxsudan otu melezi yem bitkisinden kaliteli silajlar yapılabileceği gibi, fermantasyon kalitesini ve besleyici değerini iyileştirmek amacıyla %0.5Üx5M katılarak silolanmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Aksu, T., Baytok, E., Karslı, M.A., Muruz, H., 2003. Formik Asit, Melas ve İnokulant Katkılarının Mısır Silajının Bileşimi, Rumen Fermantasyonu, Organik Madde Sindirilebilirliği ve Mikrobiyal Protein Sentezine Etkileri 2. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya, 46-51.
- Alçıçek, A., Özkan, K., 1997. Silo Yemlerinde Fiziksel ve Kimyasal Yöntemlerle Silaj Kalitesinin Saptanması. Türkiye I. Silaj Kongresi Bildirileri, 16- 19 Eylül, 241-246.
- Anonim, 2002. Sorgum ve Sudan Otu Tarımı. <https://www.sutaş.com.tr/tarim/sorgum.php+sorgum+veri> mi. Yayın No: 1998-3.
- Bakıcı, Y., Demirel, M., 2003. Mısır, Sorgum, Sudan Otu Melezi Silajların Silaj Kaliteleri ve Sindirilme Derecelerinin Belirlenmesi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya, 34-37.
- Baytok, E., Aksu, T., Karslı, M.A., Muruz, H., 2003. Formik Asit, Melas ve İnokulant Katkılarının Mısır Silajının Bileşimi, Rumen Fermantasyonu, Organik Madde Sindirilebilirliği ve Mikrobiyal Protein Sentezine Etkileri, II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya, 42-46.
- Berger, L.L., Fahey, Jr., Bourguin, G.C., Titgemeyer, E.C., 1994. Modification of Forage Quality after Harvest. In Fahey, Jr., G.C. (Ed) Forage Quality Evaluation and Utilization. American, Societ of Agronomy Inc. Lincoln.
- Bolsen, K., Ilg, H., Axe, D., Smith, R., 1985. Urea and Limestone Additions to Forage Sorghum Silage. Cattlement's Day'85. Report of Progress, 470: 82-84.
- Bulgurlu, Ş., Ergül, M., 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metotları. E.Ü. Basımevi Yayın No: 127, İzmir. 176s.
- David, W.K., Steven, P., 2004. Forages of All Seasons- Managing Forages to Minimize Prussic Acid Poisoning. Hay Business Conference&Expo, University of Wyoming. B-1122.7.
- Dawson, Li, Mayne, C.S., 1995. Effects of Either Dietary Additions or Intraruminal Infusion of Amines and Juice Extracted from Grass Silage on the Voluntary Intake of Steers Offered Grass Silage. Anim. Feed Sci and Thec., 56,119-131.
- Deniz, S., Denek, N., Karslı, M.A., 2003. Ruminantlar İçin Kimi Yemlerin Enerji İçeriklerinin İn Vivo ve İn Vitro Yöntemlerle Saptanması 2. İki aşamalı sindirim yöntemi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 18-20 Eylül, Konya, 18-22.

Farklı Düzeylerde Melas ve Üre Katkılı Sorgumxsudan Otu Melezi Silajların Kaliteleri

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1978. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:1021, 381, Ankara.

Filya, İ., 2000. Silaj Fermantasyonunda Katkı Maddeleri Kullanımı. Ondokuz Mayıs Üniv. Zir. Fak. Derg., 15(3): 118-125.

Kılıç, A., 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, İzmir, 357.

Marten, G.C., Barnes, R.F., 1980. Prediction of Energy Digestibility of Forages with In Vitro Rumen fermentation anF Fungal Enzyme Systems. In "Ed: W.J. Pigden, C.C. Balch, M. Graham. Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds". Int. Dev. Res. Center. Ottawa.

Nursoy, H., Deniz, S., Demirel, M., Denek, N., 2003. Süt Olum Döneminde Biçilen Kimi Mısır Hasıllarına Üre ve Melas Katkılarının Silaj Kalitesi İle Sindirilebilir Kuru Madde Verimine Etkisi. Turk J. Vet. Anim. Sci. 27: 93-99.

Petit, H.V., Veira, D.M., 1994. Digestion Characteristic of Beef Steers Feed Silage and Different Levels of Energy With or Without Protein Supplementation. J. Anim. Sci., 72:3213-3220.

S.A.S., 1998. PC SAS User's Guide: Statistics, SAS Inst. Inc., Cary, NC.

Seoane, J.R., Cristen, A.M., Veira, D.M., Fontecilla, J., 1992. Performance of Growing Steers Fed Quackgrass Hay Supplemented With Canola Meal. Can. J. Anim. Sci., 72:239-247

Soya, H., Avcıoğlu, R., Geren, H., 1997. Yem Bitkileri. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, 223.

Tilley, J.M.A., Terry, R.A., 1963. A Two-stage Technique for In-vitro Digestion of Forage, J.Br.Grassl.Soc., 18:104-111.

Türemiş, A., Kızılsimşek, M., Kızıl, S., İnal, İ., Sağlamtimur, T., 1997. Bazı Katkı Maddelerinin Çukurova Koşullarında Yetiştirilebilen Bazı Yazlık Yembitkileri ve Karışımlarından Yapılan Silajlar Üzerine Etkilerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 1. Silaj Kongresi. Hasad Yayıncılık, 166-175.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B., 1979. Systems of Analyses for Evaluation of Fibrous Feed. In "Ed: W.J. Pigden, C.C. Balch, M. Graham. Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds". Int. Dev. Res. Center. Ottawa.

SÜT OLUM DÖNEMİNDE BİÇİLEN SUDAN OTUNA ÜRE VE MELAS KATILMASININ SİLAJ FERMENTASYON KALİTESİ, *in vitro* ORGANİK MADDE SİNDİRİLEBİLİRLİĞİ VE METABOLİK ENERJİ İÇERİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Sibel Erdoğan¹ Murat Demirel¹ Savaş Çelik² M. Akif Karslı³ Mehtap Güney¹

Özet: Bu çalışma, süt olum döneminde hasat edilen sudan otunun katkısız ve farklı miktarlarda melas, üre ve melas+üre ilave edilerek silolanmasının silaj fermentasyon kalitesi, *in vitro* organik madde sindirilebilirliği (İVOMS) ve metabolik enerji (ME) içerikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Hazırlanan silaj örnekleri 5'er paralel halinde 1 l'lik cam kavanozlara konularak 70 gün fermentasyona bırakılmıştır. İki aşamalı sindirim yöntemi ile silajların İVOMS ve ME değerleri belirlenmiştir.

Sudan otu katkısız silajın kuru madde de propiyonik asit (%0.10), laktik asit (%2.63), bütirik asit (%0.17) ve pH değerleri (4.36) olup, üre katkısı laktik asit miktarını düşürürken, bütirik asit, propiyonik asit ve pH değerini artırmıştır (P<0.05). Melas ve melas+üre katkısı fermentasyon kriterleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

En yüksek İVOMS ve ME değerleri sırasıyla %58.28 ve 2.33 kcal/kg melas+üre katkılı silaj grubundan; en düşük İVOMS ve ME değerlerinin ise sırasıyla %48.92 ve 1.97 kcal/kg üre katkılı silaj gruplarından elde edilmiştir (P<0.05). Silajlara üre katkısı İVOMS ve ME değerlerini düşürmüştür (P<0.05).

Sonuç olarak, sudan otu yem bitkisinin katkısız veya %10 melas+ %0.5 üre ilave edilerek silolanmasının uygun olacağı görüşüne varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sudan otu silajı, üre ve melas katkısı, *in vitro* organik madde sindirilebilirliği, metabolik enerji.

The Effect of Adding Urea and Molasses to Sudan Grass Harvested at Milk Stage on Silage Fermentation Quality, *in vitro* Organic Matter Digestibility and Metabolic Energy Contents

Abstract: The aim of this study was to evaluate the effects of ensiling sudangrass harvested at the milk stage by addition of various amount of molasses, urea, molasses+urea on quality, *in vitro* organic matter digestibility (IVOMD) and metabolic energy (ME) contents. Five silage samples from each treatment groups were prepared in 1 l jars and incubated for 70 days.

Propionic acid, lactic acid, butyric acid and pH of unsupplemented sudangrass silage were 0.10%, 2.63%, 0.17% and 4.36, respectively. The addition of urea decreased lactic acid level, and butyric acid and pH values increased (P<0.05). The effect of addition molasses and molasses+urea on fermentation criteria was not statistically significant.

The highest IVOMD and ME values, 58.28% and 2.33 kcal/kgDM, respectively, were obtained from molasses+urea added silage groups, and the lowest IVOMD and ME values 48.92% and 1.97 kcal/kgDM, respectively were obtained from urea added silage groups (P<0.05). IVOMD and ME values were decreased by addition urea (P<0.05).

It has been concluded that either unsupplemented or 10% M+0.5% U added ensiling will be a suitable ensiling technique to sudangrass.

Key Words: Sudangrass silage, urea and molasses, *in vitro* organic matter digestibility, metabolic energy.

Giriş

Ülkemiz ekolojik koşullarında silo yemi üretimine uygun sorgum ve sudan otu gibi yem bitkileri kurak ve yarı kurak bölgelerde sulanarak yetiştirildiğinde iyi gelişmekte, kurak dönemlerde su stresine oldukça dayanıklı ve kurak dönemler sona erdiğinde vejetatif büyümeye dönebilmektedirler (Yılmaz, 2000).

Ruminantlardan elde edilen ürünleri artıracak başta enerji olmak üzere besleme değeri yüksek iyi kaliteli bir silaj yapımı; silajlık materyal üretimi, katkı maddeleri kullanımı gibi çok önemli kriterler ile birlikte fermentasyon kalitesini de bağlıdır (Filya, 2000). Silaj üretiminde katkıların kullanılmasında farklı amaçlar olmakla birlikte asıl amaç silajda bütirik asit oluşumunu en aza indirmek ve sekonder

fermentasyon gelişimini önlemektir. Bu amaçla ülkemizde en yaygın olarak kullanılan katkı maddeleri arasında melas ve üre ilk sırayı almaktadır. Özellikle başta mısır olmak üzere sorgum, sudan otu ve sorgum sudan otu melezi gibi nitrojen içeriği düşük bitkilerin silolanmaları sırasında bu bitkilerin nitrojen içeriğini artırmak amacıyla üre kullanılmaktadır (Filya ve ark., 2003).

NPN'li bileşikler silajların hücre duvarı kapsamı dışındaki kimyasal özellikleri etkilemezken, aerobik stabiliteyi, ham protein içeriğini ve organik asit oluşumunu artırmakta, bunların yanı sıra silaj pH'sı ile kuru madde kayıplarını da artırmaktadır (Bolsen ve ark., 1985; Muck ve Bolsen, 1991; Muck, 1993). Melas ilavesinin ise pH'yı düşürdüğü (Bolsen, ve ark., 1985; Demirel ve Yıldız, 2000; Filya, 2000) ve pH'nın düşmesiyle silaj kalitesi ile doğrusal bir

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme ABD, VAN

² Tarım İlçe Müdürlüğü, Gevaş/VAN

³ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yemler ve Hayvan Besleme Hastalıkları ABD, VAN

Süt Olum Döneminde Biçilen Sudan Otuna Üre ve Melas Katılmasının Silaj Fermentasyon Kalitesi, İn Vitro Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji İçerikleri Üzerine Etkisi

ilişkinin olduğu bildirilmektedir (Deniz ve ark., 1997).

Bu araştırma, süt olum döneminde hasat edilen sudan otu hasılına farklı oranlarda melas, üre ve melas+üre katılarak silolanmasının silaj kalitesi, in vitro organik madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji üzerine etkileri incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Süt olum döneminde hasat edilen sudan otu katkısız ve farklı dozlarda melas (%5 M, %10 M, %15 M), üre (%0.5 Ü, %1 Ü, %1.5 Ü) ile melas+üre (% 5 M + % 0.5 Ü, %5 M+%1 Ü, %5 M + % 1.5 Ü, % 10 M + % 0.5 Ü, %10 M + %1 Ü, %10 M +%1.5 Ü, %15 M + %0.5 Ü, %15 M + %1 Ü, %15 M + %1.5 Ü) ilave edilerek 16 adet silaj çeşidinden 5 tekrür halinde toplam 80 silaj örneği

hazırlanmıştır. Hazırlanan örnekler 1'er litrelik cam kavanozlara doldurulmuş ve 70 gün fermentasyona bırakılmıştır.

Açılan silaj örneklerinde sıvı elde edilmiş (Hart ve Horn, 1987) ve bu sıvılarda pH ve organik asit analizleri yapılmıştır. Asetik, propiyonik ve bütirik

asit analizleri gaz kromatografi cihazında (Dawson ve Mayne, 1995), laktik asit analizleri ise laktat kiti (RANDOX) kullanılarak spektrofotometrede yapılmıştır.

Silajların HP analizleri yaş örneklerde yapılmıştır. KM, HK, HP ve HY analizleri Weende Analiz yöntemine göre (Bulgurlu ve Ergül, 1978), ADF ve NDF analizleri ise Van Soest ve Robertson (1979)'un bildirdikleri yöntemine göre yapılmış ve besin madde analizleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Silaj örneklerinin in vitro organik madde sindirilebilirliği (IVOMS) ve metabolik enerji (ME) değerlerinin belirlenmesinde Marten ve Barnes (1980) tarafından modifiye edilmiş olan Tilley ve Terry (1963)'nin tarif ettiği iki aşamalı sindirim yöntemine göre yapılmıştır. Kuru yonca tüketen rumen fistüllü koçtan alınan rumen sıvısı gazlı bezden süzöldükten hemen sonra kullanılmıştır. Daha önce sindirilebilirliği klasik sindirim denemesi ile belirlenmiş kuru yonca (Deniz ve ark., 2003) kontrol olarak her sette 4'er adet kullanılmış ve sonuçlar bu kontrol değerlerine göre düzeltilmiştir.

Çizelge 1. Farklı oranlarda üre melas ilave edilen sudan otu silajlarının besin madde içerikleri (%KM).

Silaj	KM	HP ¹	HY	ADF	NDF
Kontrol	21.71	2.36	1.74	50.50	68.71
%5 M	21.39	1.67	1.72	42.96	67.17
%10 M	21.19	2.16	1.43	46.23	64.74
%15 M	22.71	2.13	1.58	46.10	60.17
% 0.5 Ü	24.26	3.11	1.68	52.77	64.36
%1 Ü	20.59	3.25	1.99	48.52	66.98
% 1.5 Ü	20.86	3.17	1.78	49.46	66.37
%5 M+%0.5 Ü	22.77	2.86	1.72	43.97	67.88
%5 M+% 1 Ü	21.81	2.82	2.07	42.48	62.47
%5 M+%1.5 Ü	22.04	2.70	1.35	47.38	64.82
%10 M+%0.5 Ü	23.82	2.36	2.16	47.02	60.55
%10 M+%1 Ü	20.69	2.73	1.53	41.21	62.89
%10 M+%1.5 Ü	22.51	4.94	1.42	41.58	59.08
%15 M+%0.5 Ü	22.97	2.37	1.51	42.63	60.79
%15 M+%1 Ü	21.45	3.06	1.36	46.91	64.07
%15 M+%1.5 Ü	21.11	3.05	1.59	45.47	64.83

¹ Yaş yem üzerinden hesaplanmıştır.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri tesadüf parsellerinde düzenlenmiş faktöriyel deneme desenine göre yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1978) ve aşağıdaki matematik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$$

a_i : Katkılara ait etki payı

b_j : Dozlara ait etki payı

$(ab)_{ij}$: İnteraksiyonların etki payı

e_{ijk} : Hata payı

Matematik modelde faktörlere ilişkin En Küçük Kareler Ortalaması ve varyans analiz sonuçları

SAS (1998) paket programı, ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma test yöntemi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1978).

Bulgular

Süt olum döneminde hasat edilen sudan otunun katkısız ve farklı dozlarda melas, üre ve melas+üre ilave edilerek silolan silajların flieg puanları, kalite sınıfları ve pH ile organik asit düzeyleri çizelge 2'de ve in vitro organik madde sindirilebilirliği ile metabolik enerji içerikleri ise çizelge 3'de verilmiştir.

Süt Olum Döneminde Biçilen Sudan Otuna Üre ve Melas Katılmasının Silaj Fermentasyon Kalitesi, İn Vitro Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji İçerikleri Üzerine Etkisi

Çizelge 2. Farklı oranlarda üre ve melas ilave edilen sudan otu silajlarının pH ve organik asit düzeyleri (% KM).

	pH	Laktik Asit	Asetik Asit	Propiyonik Asit	Bütirik Asit	Flieg Puanı	Kalite Sınıfı
Katkılar	**	**	*	**	**		
K	4.36BCdef	2.63Abc	2.51ABb	0.10Bc	0.17Cd	74.10	İyi
M	4.04C	3.07A	1.96AB	0.09B	1.04BC	86.29	Pekiyi
Ü	5.31A	0.88B	2.88A	0.78A	2.56A	37.73	Orta
M+Ü	4.69B	2.73A	1.64B	0.18B	1.78AB	61.91	İyi
SEM	0.06	0.12	0.15	0.04	0.18		
Dozlar	**	**	**	**	**		
%5 M	4.03f	3.20ab	2.25b	0.10c	1.38bcd	86.56	Pekiyi
%10 M	4.11ef	2.66bc	2.30b	0.17c	1.32bcd	83.18	Pekiyi
%15 M	4.02f	3.351ab	1.25b	0.00c	0.33d	89.14	Pekiyi
% 0.5 Ü	5.16abc	2.02cd	1.37b	0.43bc	2.78ab	47.12	Memn. verici
%1 Ü	5.35ab	0.19f	2.52b	1.21a	2.43abc	32.03	Orta
% 1.5 Ü	5.41ab	0.43ef	4.75a	0.69b	2.46abc	34.05	Orta
%5 M+%0.5 Ü	4.91bcd	2.64bc	1.93b	0.29bc	2.16abcd	54.06	Memn. verici
%5 M+% 1 Ü	4.65cde	3.03abc	1.69b	0.06c	1.84abcd	62.82	İyi
%5 M+%1.5 Ü	4.42def	3.10ab	1.99b	0.10c	1.28bcd	72.38	İyi
%10 M+%0.5 Ü	4.35ef	4.00a	1.92b	0.16c	0.47cd	78.74	İyi
%10 M+%1 Ü	4.29ef	3.34ab	1.39b	0.02c	0.15d	74.94	İyi
%10 M+%1.5 Ü	4.22ef	2.92bc	1.56b	0.12c	1.51bcd	81.30	Pekiyi
%15 M+%0.5 Ü	4.46def	2.70bc	1.68b	0.11c	1.08bcd	72.46	İyi
%15 M+%1 Ü	5.54a	1.19de	1.40b	0.38bc	3.81a	26.30	Orta
%15 M+%1.5 Ü	5.04ab	1.66d	1.29b	0.39bc	3.73a	33.62	Orta
SEM	0.04	0.08	0.14	0.03	0.15		

*P<0.05, **P<0.01

A,B; a,b,c, d, : Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Tartışma ve Sonuç

Silajların flieg puanları ve kalite sınıfları incelendiğinde (Çizelge 2) farklı oranlarda melas ilavesi kalite sınıfını olumlu yönde etkileyerek pekiyi kaliteli silajlar elde edilmiştir. Üre ilavesi iyi olan silaj kalitesini orta ve memnuniyet verici değere düşürmüştür. Melas+üre katkısı ise genel anlamda kaliteyi etkilememiştir. Flieg puanları ile silaj kaliteleri arasında doğrusal bir ilişki olup, silaj kalitelerinin belirlenmesinde önemli bir kriter olduğu bildirilmektedir (Kılıç, 1986; Alçiçek ve Özkan, 1997).

Genel ortalamalar bakımından silajlara M ve M+Ü ilavesi pH'yı etkilemezken, Ü ilavesi pH'yı yükseltmiştir (P<0.05) ve K, M, Ü ve M+Ü katkılı silajların pH değerleri sırasıyla 4.36, 4.04, 5.31 ve 4.69 olup gruplar arası farklılık önemli bulunmuştur (P<0.05). Üre ilavesinin silaj pH'sını yükselttiği ve ürenin fermentasyon sırasında silaj pH'sının düşmesini engelleyen proteinlerin amonyağa indirgenmeleri nedeniyle pH'yı yükselttiği bildirilmektedir (Kılıç, 1986; Deniz ve ark., 1997; White ve Bolsen, 1989; Demirel ve Yıldız, 2001; Demirel ve ark., 2004). Melas ilavesinin ise silaj pH'sını düşürdüğü (Bolsen ve ark., 1985; Deniz ve ark., 1997; Filya, 2000; Demirel ve Yıldız, 2001; Demirel ve ark., 2003) ve fermentasyonu olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (De visser ve Hindle, 1992). Silajlara %0.5, %1, %1.5 Ü ile %15M+%1.5Ü ilavesi pH'yı artırırken (P<0.05), diğer uygulamaların ise pH üzerinde etkili olmadığı

görülmektedir. Kontrol, melas, üre ve melas+üre katkılı silajların genel ortalamalar olarak KM'deki laktik asit düzeyleri sırasıyla %2.63, 3.07, 0.88 ve 2.73 olduğu ve üre ilavesinin silajların laktik asit düzeyini düşürdüğü (P<0.05) görülmektedir. Silajların laktik asit düzeyini farklı oranlardaki M ilavesi etkilemezken, %1 Ü, %1.5 Ü, %15 M+%1Ü ve %15 M+%1.5Ü düşürmüştür (P<0.05) ve en yüksek laktik asit konsantrasyonuna %4.00 ile %10M+%0.5Ü ilaveli silaj grubundan ulaşılmıştır.

Asetik asit konsantrasyonu üzerine üre, melas veya melas+üre katkısının etkisi olmazken, üre ilavesi propiyonik asit konsantrasyonunu artırmıştır (P<0.05). Kontrol silajının bütirik asit düzeyi %0.17 iken üre katkılı silajlarda bu değer %2.56 olup silajların bütirik asit düzeyi yükselmiştir (P<0.05).

Üre+melas karışımının sorgum silajlarının laktik ve asetik asit konsantrasyonunu etkilemediği (Hinds ve ark. 1982), ürenin silaj total organik asit ve asetik asit miktarını artırırken, laktik/asetik asit oranını düşürdüğü (Bolsen ve ark., 1985) bildirilmektedir.

Silajlara üre ilavesinin asetik asit düzeyini yükselttiği, melas ilavesinin düşürdüğü ve bütirik asit oluşumunu inhibe ettiği bildirilmektedir (Türemiş ve ark., 1997). Silajların protein miktarlarının artması ile laktik asit miktarının düşmesi ve bütirik asit miktarının artması; laktik asit bakterilerinin üremelerinin veya faaliyetlerinin sınırlandırılması yada colostridial aktiviteye bağlı olarak laktik asidin bütirik aside indirgenmesi söz konusu olmaktadır (Bolsen ve ark., 1996).

Süt Olum Döneminde Biçilen Sudan Otuna Üre ve Melas Katılmasının Silaj Fermentasyon Kalitesi, İn Vitro Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji İçerikleri Üzerine Etkisi

Çizelge 3. Farklı oranlarda melas ve üre ilave edilen sudan otu silajlarının İVOMS ve ME içerikleri.

Katkılar	IVOMS (% KM)	ME (kcal/kg KM)
Kontrol (K)	54.20Aefg	2.15Aef
Melas (M)	56.45A	2.23A
Üre (Ü)	48.92B	1.97B
Melas+Üre (M+U)	58.28A	2.33A
SEM	0.62	0.02
Dozlar	**	**
%5 M	49.30gh	1.94g
%10 M	60.94abc	5.41abc
%15 M	59.10bcde	2.35bcde
% 0.5 Ü	52.93fg	2.14f
%1 Ü	46.42h	1.86g
% 1.5 Ü	47.42h	1.91g
%5 M+%0.5 Ü	54.07efg	2.15def
%5 M+% 1 Ü	60.74abcd	2.41abc
%5 M+%1.5 Ü	57.61cdef	2.33bcdef
%10 M+%0.5 Ü	63.49ab	2.52ab
%10 M+%1 Ü	55.56def	2.23cdef
%10 M+%1.5 Ü	59.00bcde	2.36bcd
%15 M+%0.5 Ü	64.91a	2.59a
%15 M+%1 Ü	54.75ef	2.21cdef
%15 M+%1.5 Ü	54.41efg	2.19def
SEM	0.42	0.02

*P<0.05, **P<0.01

A, B; a, b, c, d, e.: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05). sindiriminden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Bingöl ve Baytok, 2003; Fraser ve ark., 2001).

K, M, Ü ve M+Ü ilaveli silaj gruplarının in vitro organik madde sindirilebilirlikleri ve metabolik enerji içerikleri çizelge 3'de verilmiştir. Genel olarak Ü ilavesi silajların İVOMS ve ME içeriklerini düşürmüştür (P<0.05). İVOMS ve ME içerikleri M ve M+Ü ilavesi etkilemez iken, %10M, %5 M+%1Ü,

%10 M+%0.5 Ü ve %15 M+%0.5 Ü ilaveli silajlarda sindirimin arttığı görülmüştür (P<0.05). Kimi çalışmalarda, silajlara üre ve melas ilavesinin rumende KM ve HP parçalanabilirliğini olumlu yönde etkilediği (White ve Bolsen, 1989; Huhtanen; 1988) ve ürenin total silaj sindirimini artırdığı (Demirel ve ark, 2004), bazı çalışmalarda da azot kaynağı katkısının rasyonun HS sindirimini azalttığı ve melas+azot kaynağı katkısının ise yemin sindirilebilirliğini artırmadığı bildirilmektedir (Seoane ve ark.,1992; Petit ve Veira; 1994).

Denek ve Deniz (2003)'nın yapmış olduğu bir çalışmada sorgum silajında İVOMS ve ME içeriklerini sırasıyla %57.16 ve 9.01 mj/kg KM olarak bulmuşlardır. Yine 20 farklı mısır varyetesi silajında İVOMS ve ME değerlerinin sırasıyla ortalama %61.1 ve 9.41 mj/kg KM olduğu bildirilmektedir (Meeske ve ark., 2000).

Yem bitkilerinin yetiştirildiği toprağın yapısı, yemin varyetesi, biçim dönemi, katkı maddeleri gibi faktörler besin maddelerinin sindirilebilirliğini ve dolayısıyla ME içeriğini de etkili olmaktadır. Silajlık bitkilerin kuru maddesi arttıkça ADF ve NDF içeriğinin arttığı, bununla birlikte OM sindirilebilirliğindeki düşmelerin ADF ve NDF düzeylerinin artması ve bunların düşük

Sonuç olarak silaj fermentasyon kalitesi, organik madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji içerikleri açısından, sudan otu yem bitkisi katkısız veya %10 M+%0.5Ü ilave edilmesinin uygun olacağı görüşüne varılmıştır.

Kaynaklar

- Alçiçek, A., Özkan, K., 1997. Silo Yemlerinde Fiziksel ve Kimyasal Yöntemlerle Silaj Kalitesinin Saptanması. Türkiye I. Silaj Kongresi Bildirileri. 16- 19 Eylül, Bursa, 241-246.
- Bingöl, H.T., Baytok, E., 2003. Sorgum Silajına Katılan Bazı Katkı Maddelerinin Silaj Kalitesi ve Besin Maddelerinin Rumendeki Yıkılımı Üzerine Etkileri. II-Besin Maddelerinin Rumendeki Yılımı Üzerine Etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27: 21-27.
- Bolsen, K.K., Ilg, H., Axe, D., Smith, R., 1985. Urea and Limestone Additions to Forage Sorghum Silage. Kansas State University Cattleman's Day 85. Report of Progress 470: 82-84.
- Bolsen, K.K., Ashbell, G., Weinberg, Z.G., 1996. Silage Fermentation and Silage Additives. Ajas, 9(5): 483-493.
- Bulgurlu, Ş., Ergül, M., 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metotları. E.Ü. Basımevi Yayın No: 127, İzmir. 176s.
- Dawson, L., Mayne, C.S., 1995. Effects of Either Dietary Additions or Intraruminal Infusion of Amines and Juice Extracted from Grass Silage on the Voluntary Intake of Steers Offered Grass Silage. Anim. Feed Sci and Thec., 56,119-131.
- Demirel, M., Yıldız, S., 2000. Hamur Olum Döneminde Biçilen Arpa Hasılına Kimi Yem Katkı Maddelerinin Katılmasının Silaj Kalitesi ve Rumende Ham Besin Maddelerinin Yıkılımı Üzerine Etkisi. International Animal Nutrition Congress, 4-6 September, Isparta, 270-276.

Süt Olum Döneminde Biçilen Sudan Otuna Üre ve Melas Katılmasının Silaj Fermentasyon Kalitesi, İn Vitro Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji İçerikleri Üzerine Etkisi

- Demirel, M., Yıldız, S., 2001. Süt Olum Döneminde Biçilen Arpa Hasılına Üre ve Melas Katılmasının Silaj Kalitesi ve Rumende Ham Besin Maddelerinin Parçalanabilirliği Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniv., Zir. Fak. Tarım Bilimleri Derg., 11(1): 55-62.
- Demirel, M., Yılmaz, İ., Deniz, S., Kaplan, O., Akdeniz, H., 2003. Effect of Addition Urea or Urea Plus Molasses to Different Corn Silages Harvested at Dough Stage on Silage Quality and Digestible Dry Matter Yield. J. Appl. Anim. Res., 24: 7-16.
- Demirel, M., Deniz, S., Yılmaz, İ., Nursoy, H., 2004. Hamur Olum Döneminde Biçilen Sorgum Çeşitlerine Üre yada Üre ve Melas Katkısının Silaj kalitesi ile Sindirilebilir Kuru Madde Verimine Etkisi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 28: 29-37.
- Denek, N., Deniz, S., 2003. Ruminant Beslemede Yaygın Olarak Kullanılan Kimi Kaba Yemlerin Sindirilebilirlik ve Metabolik Enerji Düzeylerinin İn Vitro Metotlarla Belirlenmesi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 18-20 Eylül, Konya, 13-17.
- Deniz, S., Demirel, M., Tuncer, Ş.D., Kaplan, O., Aksu, T., 1997. Değişik Şekillerde Üretilen Şeker Pancarı Posası Silajının Süt İneği ve Kuzu Rasyonlarında Kullanılma Olanakları. I. Kaliteli Şeker Pancarı Posası Silajının Elde Edilmesi. Türkiye I. Silaj Kongresi Bildirileri. 16-19 Eylül, Bursa, 67-74.
- Deniz, S., Denek, N., Karslı, M.A., 2003. Ruminantlar İçin Kimi Yemlerin Enerji İçeriklerinin İn Vivo ve İn Vitro Yöntemlerle Saptanması. II. İki aşamalı sindirim yöntemi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 18-20 Eylül, Konya, 18-22.
- De Visser, H., Hindle, V.A., 1992. Autumn-cut Grass Silage as Roughage Component in Dairy Cow rations. I. Feed Intake, Digestibility and Milk Performance. J. of Agri. Sci., 40: 147-158.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1978. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:1021, 381s, Ankara.
- Filya, İ., 2000. Silaj Kalitesinin Artırılmasında Yeni Gelişmeler. International Animal Nutrition Congress, 4-6 September, Isparta, 243-250.
- Filya, İ., Sucu, E., Hanoğlu, H., 2003. Ürenin Silaj Fermentasyonu ve Ruminantların Performansları Üzerindeki Etkileri. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya, 393-396.
- Fraser, M.D., Winters, A., Fychan, R., Davies, D.R., Jones, R., 2001. The Effect of Harvest Date and Inoculant on the Yield, Fermentation Characteristics and Feeding Value of Kale Silage. Grass Forage Science, 56: 151-161.
- Hart, S.P., Horn, F.P., 1987. Ensiling Characteristics and Digestibility of Combination of Turnips and Wheat Straw. J. Anim. Sci., 14: 1790-1800.
- Hinds, M., Brethour, J., Bolsen, K.K., Ilg, H., 1982. Inoculant and Urea-Molasses Additives for Forage Sorghum Silage. Kansas State University Cattlemen's Day 82. Report of Progress, 413: 11-15.
- Huhtanen, P., 1988. The Effect of Barley, Unmolassed Sugar Beet Pulp and Molasses Supplements on Organic Matter, Nitrogen and Fibre Digestion in the Rumen of Cattle Given A Silage Diet. Anim. Feed Sci. Tech., 20:259-278.
- Kılıç, A., 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, 327s, İzmir.
- Marten, G.C., Barnes, R.F., 1980. Prediction of Energy Digestibility of Forages with İn Vitro Rumen fermentation and Fungal Enzyme Systems. In "Ed: W.J. Pigden, C.C. Balch, M. Graham. Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds". Int. Dev. Res. Center. Ottawa.
- Meeske, R., Basson, H.M., Pienaar, J.P., Cruywagen, C.W., 2000. A Comparison of the Yield, Nutritional Value and Predicted Production Potential of Different Miaze Hybrids for Silage Production. South African J. of Anim. Sci., 30(1):....
- Muck, R.E., Bolsen, K.K., 1991. Silage Preservation and Silage Additives. "Ed: K.K. Bolsen, J.E. Baylor, M.E. McCullough. Hay ans Silage Management in North America" 105-126, Iowa.
- Muck, R.E., 1993. The Role of the Silage Additives in Making High Quality Silage. In: Proc. Natural. Silage Productive Conference NRAES-67, Ithaca, New York, 106-116.
- Petit, H.V., Veira, D.M., 1994. Digestion Characteristic of Beef Steers Feed Silage and Different Levels of Energy With or Without Protein Supplementation. J. Anim. Sci., 72:3213-3220.
- S.A.S., 1998. PC SAS User's Guide: Statistics, SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Seoane, J.R., Cristen, A.M., Veira, D.M., Fontecilla, J., 1992. Performance of Growing Steers Fed Quackgrass Hay Supplemented With Canola Meal. Can. J. Anim. Sci., 72:239-247.
- Tilley, J.M.A., Terry, R.A., 1963. A Two-stage Technique for İn-vitro Digestion of Forage, J. Br. Grassl.Soc., 18:104-111.
- Türemiş, A., Kızılımşek, M., Kızıl, S., Sağlamtimur, T., 1997. Çukurova Koşullarında Yetiştirilen Bazı yem Bitkileri ve Karışımlara Değişik Katkı Maddeleri İlave Edilerek Hazırlanan Silajların Farklı Açım Zamanlarındaki Kalitelerinin Königsberg Anahtarı ile Değerlendirilmesi. Türkiye I. Silaj Kongresi, 16-19 Eylül, Bursa, 166-175.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., 1979. Systems of Analyses for Evaluation of Fibrous Feed. In "Ed: W.J. Pigden, C.C. Balch, M. Graham. Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds". Int. Dev. Res. Center. Ottawa.
- Yılmaz, İ., 2000. Van Koşullarına Uygun Silajlık Sorgum, Sudan Otu ve Sorgum-Sudan Otu Melezi Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. International Animal Nutrition Congress, 4-6 September, Isparta, 413-419.
- White, J., Bolsen, K.K., 1989. Influence of Plant Parts on İn Vitro Dry Matter Disappearance of Sorghum Silages. Kansas State University Cattlemen's Day 89. Report of Progress, 567: 83-89.

TURP YAPRAĞINA DEĞİŞİK KATKI MADDELERİ İLAVESİNİN SİLAJ KALİTESİ İLE *in vitro* KURU MADDE SİNDİRİLEBİLİRLİK DÜZEYLERİNE ETKİSİ*

Mahmut Şeker¹

Abdullah Can¹

Nihat Denek²

Özet: Turp yapraklarına değişik katkı maddeleri katkısıyla hazırlanan silajların besin madde içerikleri ile *in vitro* kuru madde sindirilebilirliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada katkısız, yaş ağırlık esasına göre %0.5 üre, %5 melas, %5 buğday kırmacı ve %0.5 üre + %5 melas katkısı ile hazırlanan silajların kuru madde içerikleri %10.03 - %13.84; ham protein değerleri %23.02 - %28.07; ADF değerleri %18.93 - %26.80; pH değerleri 3.73 - 6.83; *in vitro* kuru madde sindirim değerleri %85.04 - %89.54; Ham selüloz değerleri %10.70 - %13.50; Ham kül değerleri %16.05 - %21.31; Ham yağ değerleri %2.79 - 3.86; Fleig puanları ise (-48.28) - (85.38) arasında tespit edilmiştir (P<0.05).

Silajların kuru madde değerlerini buğday kırmacı, melas ve üre+melas katkısı; pH değerlerini üre katkısı; ham protein değerlerini ise üre+melas katkısı istatistiksel olarak önemli düzeyde arttırmıştır (P<0.05). Silajların ham selüloz değerlerini buğday kırmacı ve melas katkısı; ham kül değerlerini buğday kırmacı katkısı; ham yağ değerlerini ise melas ve üre+melas katkıları istatistiksel olarak önemli düzeyde azaltmıştır (P<0.05). Katkı maddeleri ilavesinin silajların *in vitro* kuru madde sindirimleri üzerinde etkisi bulunmamıştır (P>0.05).

Araştırmanın sonunda, turp yapraklarının melas katkısıyla silolanabileceği ve elde edilen silajların kaliteli silaj niteliği taşıdıkları sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Turp yaprağı, silaj, katkı, *in vitro* sindirilebilirlik.

Effect of Different Additives on Silage Quality and *in vitro* Dry Matter Digestibility of Radish Leaves

Abstract: This study was carried out to investigate effect of no additives or 0.5% urea, 5% molasses, 5% ground wheat grain and 0.5% urea + 5% molasses (weigh basis) on silage quality and *in vitro* dry matter digestibility of radish leaves. Contents of dry matter, crude protein, ADF, pH values, *in vitro* dry matter digestibilities, crude fiber, ash, crude fat and Fleig points of radish leaf silages were in range of 10.03-13.84%, 23.02-28.07%, 18.93-26.80%, 3.73-6.83, 85.04-89.54%, 10.70-13.50%, 16.05-21.31%, 2.79-3.86% and -48.28-85.38, respectively.

Addition of wheat grain, molasses and urea + molasses increased dry matter contents of silages (P<0.05). Urea additives increased pH values of silages (P<0.05). Crude protein contents of silages increased with addition of urea + molasses (P<0.05). Addition of wheat grain and molasses decreased crude fiber contents of silages (P<0.05). Ash contents of silages decreased with wheat grain additive (P<0.05). Addition of molasses and urea + molasses decreased crude fat contents of silages (P<0.05). Effects of additives on *in vitro* dry matter digestibility of silages were not observed.

According to this study, radish leaves can be ensiled well with molasses additive.

Keywords: radish leaves, silage, additive, *in vitro* digestibility.

Giriş: Ülkemizde yumru üretimi (yıllık 130–135 bin ton) amacıyla yetiştirilen turp bitkisinin birçok türünde 1/1 oranında turp yaprağı elde edilmektedir (Günay, 1984; Anonim 1994). Bu da yaklaşık 130–135 bin ton kadarda turp yaprağı üretildiğini göstermektedir.

Turp bitkisinden hasat döneminde elde edilen yaprakların bir kısmı taze kaba yem kaynağı olarak değerlendirilirken, önemli bir kısmı ise tarlada bırakılmakta ve organik gübre olarak toprağa karışmaktadır. Kaliteli kaba yem açığı bulunan ülkemizde, protein bakımından zengin olan ve hayvanlar tarafından sevilerek tüketilen turp yapraklarından yeterince yararlanılmamaktadır. Buna karşın turp bitkisinin yaprakları Meksika'da süt sığırcılığı işletmelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Arias ve ark., 2003)

Turp yapraklarının yem değeri ve lezzetliliği, toprakla bulaşma düzeyine bağlı olarak değişmektedir. Yaprakların toprakla fazla kirlenmesi silolama esnasında fermentasyonu

olumsuz yönde etkilemektedir. Hasat edilen turp yaprakları diğer tüm silajlık bitkilerde olduğu gibi 1–2 gün içerisinde silolanmalıdır (Kılıç, 1986). Silaj yapılacak turp yapraklarının temiz olması ve tarlada uzun süre bekletilmemesi gerekmektedir. Turp yaprağı silajının kuru madde ve ham selüloz düzeyinin düşük olmasından dolayı diğer bitki yapraklarının silajında olduğu gibi yonca kuru otu ya da saman gibi yemlerle birlikte verilmesi önerilmektedir (Akyıldız, 1983; Schoner ve Pfeffer, 1983; Kılıç, 1986).

Bu çalışma, hayvan besleme alanında kaba yem kaynağı olarak yeterince değerlendirilmeyen turp yapraklarına değişik katkı maddeleri ilavesiyle hazırlanan silajların besin madde içerikleri ile *in vitro* kuru madde sindirilebilirliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırmada silaj materyali olarak Osmaniye ili Kadirli ilçesinden temin edilen turp yaprakları kullanılmıştır. Turp yaprakları hasat edildikten sonra 48 saat süre ile soldurulmuş ve 1-

* Bu Çalışma TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Tarafından Desteklenmiştir

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

²Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ABD.

1.5 cm büyüklüğünde doğranarak silolamaya uygun büyüklüğe getirilmiştir. Daha sonra doğranmış olan yapraklar katkısız, ağırlık esasına göre % 0.5 üre, % 5 melas, % 5 buğday kırması ve % 0.5 üre + % 5 melas katkısıyla 5 grup oluşturulmuş ve silolanmıştır. Farklı 5 grup ve 3'er tekerrür olmak üzere toplam 15 adet silaj örneği 1 litrelik cam kavanozlara sıkıştırılmıştır. Cam kavanozların kapakları delinmiş ve kavanozlar ters çevrilerek 48 saat süreyle silo suyu drenajı sağlanmıştır. Kavanozlar 60 günlük inkübasyon süresi sonrasında açılmıştır. Silajlar açıldıktan hemen sonra pH değerleri ölçülmüştür. Silajların Fleig puanlaması Kılıç'ın bildirdiği;

Fleig Puanı = 220 + (2 x %Kuru Madde - 15) – 40 x pH

Eşitlikten yararlanılarak hesaplanmıştır (Kılıç, 1984).

Kuru madde (KM), ham yağ (HY), ham protein (HP), ve ham kül (HK) analizleri Weende analiz

sistemine göre (AOAC, 1990), ADF analizi Goering ve Van Soest'in bildirdikleri yöntemle göre yapılmıştır (Goering ve Van Soest, 1970). Ham selüloz analizi ise Crampton ve Maynard (1938)'in bildirdiği metotla yapılmıştır. Silaj örneklerinin in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri Tilley ve Terry (1963)'nin bildirdiği ve Marten ve Barnes (1980) tarafından modifiye edilmiş iki fazlı sindirim yöntemine göre yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Steel and Torrie, 1980). Bu amaçla SAS paket programı kullanılmıştır (SAS 1985).

Bulgular: Turp yapraklarına farklı katkı maddeleri ilavesi ile hazırlanan silajların besin madde içerikleri, in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri ve Fleig puanlamaları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1: Turp yaprağına farklı katkı maddeleri ilavesi ile hazırlanan silajların besin madde içerikleri, in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri ve Fleig puanlamaları.

Grup	KM	HP*	ADF*	HS*	pH	HY*	İVKMS*	HK	FP
Katkısız	10.47 ^b	24.62 ^{bc}	25.24 ^a	13.50 ^a	5.30 ^b	3.86 ^a	89.53 ^a	21.68 ^a	13.95 ^c
Üre	10.03 ^b	25.58 ^b	26.80 ^a	14.51 ^a	6.83 ^a	2.94 ^{ab}	85.04 ^a	21.31 ^{ab}	-48.28 ^d
Melas	13.84 ^a	23.02 ^c	18.93 ^b	11.11 ^b	3.73 ^d	2.79 ^b	89.44 ^a	18.35 ^c	83.35 ^a
Buğday kırması	13.71 ^a	23.31 ^{bc}	19.51 ^b	10.70 ^b	4.40 ^c	3.37 ^{ab}	88.18 ^a	16.05 ^d	56.43 ^b
Üre + Melas	12.76 ^a	28.27 ^a	24.42 ^a	13.22 ^a	4.80 ^{bc}	2.84 ^b	89.54 ^a	20.20 ^b	38.51 ^b
SEM	0.47	0.70	0.85	0.49	0.16	0,31	1.56	0.42	6.78

a-d: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

*: Kuru madde esasına göre elde edilen değerler.

Tartışma ve Sonuç: Katkısız grup ile karşılaştırıldığında; buğday kırması, melas ve üre + melas katkıları silaj kuru madde düzeyini önemli düzeyde arttırırken (P<0.05), ürenin kuru madde üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır (P>0.05). Katkısız silaj için elde edilen kuru madde değeri (%10.47), Arias ve ark., (2003)'nin taze turp yapağı için bildirdikleri değerden (%8.7) yüksek bulunmuştur. Buğday kırması, melas ve üre + melas ilavesi ile şekillenen kuru madde düzeyindeki artış, melas ve buğday kırmasının kuru madde düzeyinin yüksek oluşuna bağlanabilir.

Katkısız silaj ile karşılaştırıldığında; üre + melas katkısı hariç, tüm katkılar silajların ham protein değerlerinde önemli farklılığa sebep olmazken (P>0.05), üre + melas katkılı grupta diğer gruplarla karşılaştırıldığında önemli düzeyde artış (P<0.05) tespit edilmiştir. Bu sonuç, Lattemae ve ark., (1996)'nin silajlara üre katkısının silajların ham protein değerlerini arttırdığı yönündeki bildirim ile uyumlu bulunmuştur.

Katkısız silaj ile karşılaştırıldığında; melas ve buğday kırması katkısı silaj ADF ve ham selüloz; değerlerini azalttığı (P<0.05) tespit edilmiştir. Melas

ve buğday kırması katkılarının silaj ADF ve ham selüloz değerlerini düşürmesi, melasın ADF ve ham selüloz içermemesi, buğday kırmasının çok düşük düzeyde ADF ve ham selüloz içermesine bağlanabilir. Bolsen ve ark., (1996) melas katkısının; silajların ADF, NDF ve ham selüloz değerlerini düşürmesini, laktik asit bakterilerini başta olmak üzere bazı anaerob bakterilerin sayılarını arttırmalarına bağlı olarak, silajdaki ADF, NDF ve ham selülozun yıkımını yükseltmelerinden kaynaklanabileceğini bildirmektedirler. Ayrıca farklı silo materyallerine melas ilave edilmesinin silajdaki NDF, ADF ve ham selüloz miktarlarını azalttığı bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Castle ve Watson, 1985; Kurtoğlu ve Coşkun, 1998).

Silajların kalitelerinin belirlenmesinde önemli kriterlerden birisi de silajların pH değerleridir (Kiermeier ve Renner, 1963). Bu çalışmada katkısız, üre ve üre + melas katkısı ile hazırlanan silajların dışında, diğer silajların pH değerleri (3.73-4.40) optimum silaj pH değerleri olan 3.8-4.2 değerlerine yakın bulunmuştur. Üre katkısı ile hazırlanan silajların pH değeri, diğer gruplardan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (P<0.05). Üre ilave edilen grupta pH değerinin artmasının sebebi,

silajda laktik asit bakteri fermentasyonu için gerekli olan kolay eriyebilir karbonhidrat kapsamının düşük olması, üreden kaynaklanan ham protein düzeyindeki artış ve fermentasyon esnasında proteinlerin amonyağa dönüştürülmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Kılıç, 1984). Yine Türemiş ve ark., (1997)'da silajlara üre katkısının silaj pH değerini yükselttiğini bildirmektedirler.

Bu çalışmada tüm silajlar için tespit edilen ham yağ değerleri (%2.79- % 3,86), Arias ve ark., (2003)'nın taze turp yaprağı için bildirdikleri değerden (%2.2) yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni silo materyallerinin silolandıktan sonra bitkide bulunan ve kolay çözünmeyen zank vb. maddelerin silolanma suretiyle açığa çıkması ve bunun sonucu olarak da ham yağ düzeyinin artmasıdır (Ergül, 1993).

Çalışmada farklı katkıları ilave edilerek hazırlanan turp yaprağı silajlarının in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri katkısız, üre, melas, buğday kırması ve üre + melas grupları için sırasıyla % 89.53, % 85.04, % 89.44, % 88.18 ve % 89.54 olarak belirlenmiştir (P<0.05). Tüm katkılı gruplardan elde edilen in vitro kuru madde sindirilebilirlik değerleri katkısız grupta benzer bulunmuştur (P>0.05). Bu çalışmada katkısız silajlar için elde edilen in vitro kuru madde sindirilebilirlik değeri (%89.53), Arias ve ark., (2003)'nin taze turp yaprağı için bildirdikleri değerden (%61.3) yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın sebebi, Arias ve ark. (2003) tarafından bildirilen taze turp yaprağının ham kül içeriğinin (% 30,7), bu çalışmada değerlendirilen katkısız silajın ham kül içeriğinden (%21.68) yüksek olmasına bağlanmaktadır.

Mevsimsel şartlar, gübreleme, sulama, hastalıklar ve don nedeniyle silajlık bitkilerin kalitesi yıllara ve bölgelere göre değişim gösterebilmektedir. Silajlık bitkilerde azotlu gübrelerle aşırı gübreleme, hastalıklar, don ve toprakla bulaşma gibi faktörler elde edilen silajların kalitelerini düşürmektedir (Nonn, 1985; Groda ve Zufanek, 1988).

Değişik katkıları ilave edilerek hazırlanan turp yaprağı silajının Fleig puanları katkısız, üre, melas, buğday kırması ve üre + melas grupları için sırasıyla 13.95, -48.28, 83.35, 56.43, ve 38.51 olarak belirlenmiştir (P<0.05). Fleig puanlaması silajların kuru madde ve pH değerleri ile ilişkili olduğundan düşük kuru madde ve yüksek pH değerlerine sahip olan silajların Fleig puanları düşük bulunmuştur. Melas katkılı silajın Fleig puanı pekiyi düzeyde, üre katkılı silajın Fleig puanı fena nitelikte, buğday kırması ve üre + melas katkılı silajın Fleig puanı ise memnunluk verici düzeyde bulunmuştur.

Sonuç olarak, ülkemizde kaba yem açığının olması ve hayvan besleme alanında yeterince değerlendirilemeyen turp yapraklarının %5 melas katkısı ile silolanarak kaliteli silaj elde edilebileceği,

ancak bu çalışmada katkısız ve tüm katkılı silajlardan elde edilen kuru madde değerleri (10.03–13.84), Ergül, (1993) tarafından kaliteli silajlar için önerilen kuru madde düzeylerinden (%25–%35) düşük bulunmuştur. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, turp yapraklarından, kaliteli silaj üretimin de önerilen, uygun kuru madde düzeyindeki silaj elde edilmesi için hazırlanacak silajlara, kuru madde içeriği yüksek olan kuru şeker pancarı posası, saman vs. gibi maddeler ilave edilmesinin uygun olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akyıldız, R. 1983. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:868, Ders Kitabı:234, 411 s. Ankara.
- Anonim, 1994. Tarım İstatistiklerinin Özeti 1991. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: 1728, Ankara.
- AOAC, 1990. Official Methods of analysis. Vol.1. 15th ed. Arlington, VA.
- Bolsen, K.K., Ashbell, G., Weinberg, Z.G, 1996. Silage fermentation and silage additives. *Ajas*. 9(5):483-493.
- Castle, M., Watson, J.N, 1985 Silage and Milk Production Studies with Molasses and Formic Acid as Additives for Grass Silage. *Grass Forage Sci.*; 40(1): 85-92.
- Ergül, M, 1993. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. II. Baskı. E.Ü.Z.F. Yayınları No: 487. Ders Kitabı, Bornova, İzmir.
- Groda, B., Zufanek, J, 1988. Preservation of sugar-beet tops through ensiling. *Acta Universitatis Agriculturae, Facultas Agroeconomica*, 24:1-2, 99-108.
- Goering, M.K. and Van Soest, P.J, 1970. Forage fibre analysis. *Agricultural Handbook*, No.379. Agric. Res., U.S. Dep. Agric.
- Günay A, 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği Cilt III. Çay Matbaası. Ankara
- Kılıç A, 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğretim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, Bornova İzmir.
- Kılıç, A, 1984. Silo Yemi. Bilgehan Basımevi. İzmir.
- Arias, L., Contreras, J., Losada, H., Grande D., Soriano, R., Vieyra, J., Cortes, J., Rivera, J, 2003. A note on the chemical composition and in vitro digestibility of common vegetables utilised in urban dairy systems of the east of Mexico City. *Livestock Research for Rural Development* 15 (2). <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/2/aria152.htm>
- Kiermeier, F., Renner, E, 1963. Der pH- wert als Kriterium der Verwendbarkeit von Silage für die milchvieh Fütterung. *Das Wirtschaftseiq. Futterq.* 106-113.
- Kurtoğlu, V., Coşkun, B, 1998. Mikrobiyal İnokulant ile Hazırlanan Yonca Silajının Süt ineklerinde Süt Verimi ve Bileşimi ile İnokulasyonun Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, S.Ü. Sağlık Bil. Enst., Konya.
- Lattemae, P., Ohlsson, C., Lingvall, P. 1996. The Effect of Molasses and Formic Acid on Quality of Red-Clover silage. *Swedish J. Agric. Res.* 26: 31–41.
- Marten, G. C. and Barnes, R. F, 1980. Prediction of energy digestibility of forages with In vitro rumen fermentation and fungal enzyme systems. In "Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feed". Ed, W. J. Pigden, C. C. Balch, and M. Graham, Int. Dev. Res. Center, Ottawa, Canada.

Nonn, H, 1985. The influence of agrotechnical measures and natural growth conditions on the feeding value and suitability for ensiling of sugarbeet leaves. Archiv fur Acker und pflanzenbau und Bodenkunde. 29,9:587-597.

SAS 1985. SAS user's guide: Statistic. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC.

Schoner, F.J., Pfeffer, E, 1983. Survey of mineral contents in forage. Wirtschaftseigene Futter. 29, 1:5-16.

Steel, R.C.D. and Torrie, J.H, 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. Mc Graw-Hill Book Company. New York.

Tilley, J.M.A. and Terry, R.A, 1963. A two-stage technique for in vitro digestion of forage. J. Br. Grassl. Soc., 18: 104-111.

Türemiş, A., Kızışimşek, M., Kızıl, S., Sağlamtimur, T, 1997. Çukurova koşullarında yetiştirilen bazı yem bitkileri ve karışımlarına değişik katkı maddeleri ilave edilerek hazırlanan silajların farklı açım zamanlarındaki kalitelerinin konisberg anahtarı ile değerlendirilmesi. Türkiye I. Silaj Kongresi. 16-19 Eylül. Bursa.

ÇAKŞİR (*Ferula communis*) OTUNUN TOKLULARDA ÜREME FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİLERİ *

Ali Galip Önal¹

Ahmet Şahin¹

Mehmet Kuran²

Özet: Ruminant beslemede kullanılan bazı yemler içerdikleri spesifik maddeler nedeniyle folliküler ve embriyonik gelişim ve endokrinolojik değişiklikler üzerine etkilere sahiptirler. Bu çalışmada bitkisel östrojen içeren çakşır'ın (*Ferula communis*) koyunların bazı üreme parametreleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Denemede aşım mevsiminde İsviçre ırkı 15-18 aylık yaşta toklular kullanılmıştır. Kontrol grubundaki toklular (K; n=9) %18 HP ve 13.5 MJ ME /kg içeren ticari karma yemle yemlenirken, diğer gruplardaki toklulara kontrol grubu rasyonuna ilave olarak günlük yem tüketiminin %5 (5Ç; 75 gr; n=10) veya %10'u (10Ç; 150 gr; n=10) düzeyinde öğütülmüş ve 0.5 litre suda çözülmüş çakşır kuru otu 21 gün süreyle içirilmiştir. Denemenin 1. gününde toklulara vagina içi sünger (Cronogest) takılarak kızgınlıkların senkronizasyonu sağlanmış, 15. gününde süngerler çekildikten sonra 24, 36 ve 48. saatlerde kızgınlıklar tespit edilmiş ve kızgınlık gösteren toklular elde edilmişlerdir. Denemenin 21. gününde kesilen toklulardan embriyolar toplanmış ve ovaryumdaki folliküller ve corpus luteum sayılmıştır. Süngerlerin çekilmesinden sonraki 24. saatte 5Ç grubundaki hayvanların %80'i, 10Ç grubunda %60'ı ve K grubunda %10'u kızgınlık göstermiştir (P<0.05). 1-3 mm çapındaki follikül sayısı 5Ç grubundaki toklularda (6.7±0.5) kontrol grubundakilerden (4.5±0.5) daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). 4 mm'den daha büyük çaptaki follikül sayısı ise çakşır gruplarında kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur (P<0.05). Corpus luteum sayısı 5Ç grubunda (0.7±0.3) K (0.2±0.1) ve 10Ç (0.1±0.1) gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). 10Ç grubunda embriyo elde edilemezken, 5Ç grubunda 4 ve K grubunda 1 embriyo elde edilmiştir. Sonuç olarak aşım döneminde döl veriminin artırılması amacıyla koyunlara öğütülmüş ve suda çözülmüş çakşır otu kökünün günlük yem tüketiminin %5'i oranında verilebilir.

Anahtar kelime: *Ferula communis* (Çakşır), Kızgınlık, Folikül, Ovulasyon

Effect of Dietary Supplementation of *Ferula Communis* (Caksir) on Reproductive Activities of Awasi Sheep *

Abstract: Composition of the nutrients participating in ruminant diet have important effects on follicular activities, embryonic development and hormonal activities. The present study aims to investigate the effects of *ferula communis* on some the reproductive parameters of Awasi sheep. The experiment was carried out by using 29 mature (15-16 mounts old) Awasi ewes (n=9 Control, n=10 5% Çakşır, n=10 10% Çakşır), which were reproductively normal and had no disease. Ewes in control, 5Ç; (5% Çakşır) and 10Ç; (10% Çakşır) groups were allocated to receive a control diet (14% CP and 11.7 MJ ME/kg;) or the same diet supplemented with 5% Çakşır (75g) and 10% Çakşır (150g) respectively. Sponge (cronogest) were placed on day1 of the experiment and remained for 14 day for synchronization. Heating behaviors were recorded following sponge removal at 24h, 38h and 48h. At the end of a 21-day feeding period, these animals were slaughtered and reproductive tract were taken immediately in a thermos flask to the laboratory. The number of Corpus Luteum (CL) and follicles were determined. Also embryos were collected via a catheter into a sterile 50 ml plastic flask. 24h after sponge removal 80% of 5Ç, 60% of 10Ç and 10% of C group showed heating behaviors. The number of 1-3 mm follicle /ovary (6.7±0.5) in 5Ç group were higher than those (4.5±0.5) control (p<0.05). The number of follicle ≥ 4 mm/ovary in control group were higher than treatment groups. CL numbers in 5Ç group (0.7±0.3) were higher than control (0.2±0.1) and 10Ç group (0.1±0.1) (P<0.01). Four embryos in 5Ç and 1 embryo in Control group were collected while there was no embryo in 10Ç group. In conclusion, inclusion of 5% Çakşır in the diet during reproductively active season could increase ovulation ratio and litter size.

Key words: *Ferula communis* (Çakşır), Heat, Follicle, Ovulation

Giriş

Dişi hayvanlarda üremenin etkinliği bir çok faktör tarafından etkilenir ve bunlar içerisinde besleme önemli bir yer işgal etmektedir. Dengeli beslenme düzenli üreme faaliyetleri açısından en önemli koşuldur. Rasyonda yer alan besin maddelerinin içerikleri foliküler faaliyetler, embriyonik gelişme ve endokrinolojik değişiklikler üzerine önemli etkileri vardır (Robinson, 1996). Scaramuzzi ve ark. (1993), rasyondaki besin maddelerinin (glukoz, amino asit, yağ asitleri v.s) ve bu besin maddeleri ile alakalı kandaki metabolitlerin (insulin, büyüme hormonu, IGFs) ovulasyon oranı ve foliküler gelişme üzerine etkilerinin bulunduğunu belirtmektedir. Sözü edilen bu etkinin ortaya çıkmasında da östradiol-17β önemli bir aracı olarak

görev yapmaktadır. Dünyada bir çok bitki, hayvanlarda bulunan östrojen ile ilişkiye giren yada ona benzer özellikleri olan maddeler üretmektedir. Colborn ve ark. (1996), yaklaşık 300 farklı bitkiden elde edilen ve içerisinde bitkisel östrojenin de bulunduğu 20 farklı maddeyi bildirmişlerdir. Bitkisel östrojenlerin aşırı miktarlarda (rasyonun %100) tüketilmesi bazı sağlık problemlerini birlikte getirmektedir. Örneğin; *ferula communis*'in bir varyetesi olan *brevifolia* koyunlara (2.5 g/kg⁻¹ canlı ağırlık) verildiğinde zehirleyici ve kanda pıhtılaşmayı önleyici etkileri belirlenmiştir (Lamnaouer, 1999). Bitkisel östrojenin bir başka etkisi de yumurtalıklardaki programlanmış hücre ölümünü (Apoptosis) azaltmasıdır (Billing ve ark., 1993) bu da ovulasyon oranının artmasına sebep olabilmektedir. Ayrıca, bir başka çalışmada

* Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

¹ Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Hatay

¹ 19 Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Samsun

(Prakash ve ark., 1991) ferula jeschkeana ekstraktları tavşanlara aşılanmıştır ve folliküler gelişme üzerine etkileri olduğu rapor edilmiştir.

Bitkisel östrojenler (fitoöstrojen) farklı kimyasal formları olan ve östrojen reseptörlerine bağlanarak etki gösteren maddelerdir. Hayvanlar üzerinde etkiye sahip yaygın olarak tanınan ve fitoöstrojen içeren bitkiler soya fasülyesi, yonca ve bazı diğer üçgüllüdür. Ancak, pek çok çeşidin gen kaynağı olarak bilinen, tarihte baharat ve tedavi amacı ile kullanılmış ve akdenize kıyısı olan ülkelerde bulunan ferula da fitoöstrojen içermektedir. Yapılan araştırmalar *Ferula communis* bitkisinin çeşitleri arasında sadece prenylated coumarins'i içerenlerin zehirleyici özelliğe sahip olduğunu belirtmektedir (Aragno ve ark., 1988). Appendino ve ark. (2001), yakın zamanda yapmış olduğu çalışmada da bunu desteklemekte ve ayrıca *ferula communis* bitkisinin bölgelere göre değişiklik gösteren pekçok kimyasal çeşidinin bulunduğunu bunlar arasında zehirli olanlar olduğu gibi zehirli olmayan çeşitlerinde bulunduğunu bildirmektedir. Ayrıca; ferula communis'in zehirli olmayan çeşitlerinin bitkisel östrojen içerdiği ve etkili maddesinin ferutin olduğu bildirilmektedir. Ayrıca ferula communis'in zehirli olmayan çeşitlerinin bitkisel östrojen içerdiği bununda etkili maddesinin ferutin olduğu bildirilmektedir (Sacchetti ve ark., 2001).

Bu çalışmada ileri sürülen proje ile Hatay bölgesinde yaygın olarak bulunan, bölge çiftçileri tarafından hayvanlara üreme özelliğini artırması amacı ile verilen ve literatürde de belirtildiği gibi bitkisel östrojen içeren *Ferula communis* (Çakşır) koyunların üreme faaliyetleri (kızgınlık, ovulasyon oranı), üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Method

Projede kullanılan dişi İvesi toklular Ceylanpınar tarım işletmesinden getirilmiş ve denemeye başlamadan tartılarak (Çizelge 1), 15 gün süre ile adaptasyon rasyonu uygulanmış ve daha sonra denemeye başlanmıştır. Özet olarak Denemede aşım mevsiminde İvesi ırkı 15-18 aylık yaşta toklular kullanılmıştır. Kontrol grubundaki toklular (K; n=9) %18 HP ve 13.5 MJ ME /kg içeren ticari karma yemle yemlenirken, diğer gruplardaki toklulara kontrol grubu rasyonuna ilave olarak günlük yem tüketiminin %5 veya %10'u (5Ç; 75 gr, n=10 veya 10Ç; 150 gr; n=10) düzeyinde öğütülmüş çakşır kökü tozu ile 0.5 litre suda çözülmüş ve 21 gün süreyle içirilmiştir.

Denemenin 2. gününde toklulara vajina içi sünger (Cronogest) takılarak kızgınlıkların senkronizasyonu sağlanmış, 15. gününde süngerler çekildikten sonra 24, 36 ve 48. saatlerde kızgınlıklar tespit edilmiş ve kızgınlık gösteren toklular elde aşılmışlardır. Deneme sonunda hayvanların tartımı yapıldıktan sonra (Çizelge 1)

kesilerek üreme organları saf su içeren (37 °C) termoslar içerisinde laboratuara transfer edilmiş ve toplanan ovarilerdeki folikül sayıları ile Corpus Luteum (CL) sayıları belirlenmiştir. Ayrıca, labaratuara getirilen üreme organları bir kateder vasıtası ile sağılarak embriyolar toplanmıştır. Labaratuara getirilen ovarilerde bulunan 2-8 mm çapındaki foliküller 18 g şiringalar kullanılarak aspire edilip daha önceden hazırlanmış ve inkubatöre bırakılmış olan %10 FCS (Fetal Calf Serum) içeren Hepes-baffırlı Medium 199 (heparin, glutamin, 50 IU/mL penicillin ve 50 µg/mL streptomycin sulphate) tüpler içerisine toplanmış ve oositlerden uygun olanlar seçilerek olgunlaşmaya bırakılmıştır. Oositlerin olgunlaşması için kullanılan olgunlaştırma ortamı olarak Medium 199 (10% FCS, FSH, LH, glutamine, sodium pyruvate, ve penicillin/streptomycin) kullanılmış ve olgunlaşma işlemi 5% CO₂ atmosferli inkubatörde 39°C sıcaklıkta 24h sürede yapılmıştır.

Bulgular

Deneme başlangıcında (K; 40.4 kg 5Ç; 40.3 ve. 10Ç; 40.2 kg) ve sonunda (K; 39.6 kg 5Ç; 39.2 ve. 10Ç; 39 kg) yapılan tartımlar sonucunda canlı ağırlık ve kondüsyon skorları bakımından kontrol ve deneme grubu hayvanlar arasında istatistiki olarak fark görülmemiştir.

Çizelge 1. Deneme başlangıcı ve sonunda canlı ağırlık (CA) ve kondüsyon skoru (CS) değişimi

	Kontrol n=9	5Ç n=10	10Ç n=10
Den. Başı (CA; kg)	40.4±1.36	40.3±0.10	40.2±0.7
Den. (KS)	2.40±0.07	2.35±0.10	2.35±0.10
Den. Sonu (CA; kg)	39.6±1.15	39.2±0.8	39.0±0.9
Den. (KS)	2.35±0.12	2.30±0.08	2.30±0.07

Çizelge 2. Rasyona eklenen çakşirin yumurtalık aktiviteleri ve kızgınlık üzerine etkileri.

	Kontrol n=9	5Ç n=10	10Ç n=10
1-3 mm folikül /yumurtalık	4.5±0.45 ^a	6.7±0.50 ^b	5.7±0.55 ^{ab}
≥ 4 mm folikül /yumurtalık	0.89±0.20 ^a	0.05±0.05 ^b	0.06±0.05 ^b
CL Sayısı	0.22±0.14 ^a	0.7±0.2 ^b	0.11±0.1 ^a
Embriyo sayısı	1	4	0
Kızgınlık % (24 h)	10 ^a	80 ^b	60 ^b
Kızgınlık % (36 h)	40 ^a	90 ^a	70 ^a

^{a,b} Aynı satırdaki farklı harfler istatistiki olarak önemlidir. Süngerlerin çekilmesinden sonraki 24. saatte 5Ç grubundaki hayvanların %80'i, 10Ç grubunda %60'ı ve K grubunda %10'u kızgınlık göstermiştir (P<0.05). 1-3 mm çapındaki folikül sayısı 5Ç grubundaki toklularda (6.7±0.5) kontrol grubundakilerden (4.5±0.5) daha yüksek

bulunmuştur ($P<0.05$). Çakşir gruplarında 4 mm'den daha büyük çaptaki follikül sayısı kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Corpus luteum sayısı 5Ç grubunda (0.7 ± 0.3) K (0.2 ± 0.1) ve 10Ç (0.1 ± 0.1) gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). 10Ç grubunda embriyo elde edilemezken, 5Ç grubunda 4 ve K grubunda 1 embriyo elde edilmiştir (Tablo 2). Elde edilen embriyolardan .1 adeti blastosist (5Ç) ve 4 adeti de morula aşamasındadır.

Kesilen hayvanların yumurtalıklarındaki foliküllerin aspirasyonu sonucu kültür edilebilir (yeterli granuloza hücrelerine sahip) 40 adet kontrol grubu hayvanlarına ait oosit ve 105 adet deneme gurubu hayvanlarına ait oosit kültür edilmek üzere meteryal ve method kısmında belirtilen besi ortamına bırakılmıştır. 24 saatlik olgunlaşma periyodu sonunda olgunlaşma oranları bakımından gruplar arasında fark görülmemiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Rasyona eklenen çakşirin oositlerin olgunlaştırılması üzerine etkileri

	Control n=30	5Ç n=40	10Ç n=45
% GVBD (Germinal Vesicle Breakdown)	2	4	5
% M(I) (Metafaz I)	10	16	16
% M(II) (Metafaz II)	75	80	73

Tartışma

Çalışmadan elde edilen sonuçlar rasyona %5 ve %10 oranında çakşir ilavesi toklularda canlı ağırlık üzerindeki etkisi omadığını göstermiştir. Ancak, Lamnaouer (1999) çalışmasında kullanmış olduğu ferulanın farklı çeşitinin canlı ağırlık üzerine olumsuz bir etkiye sahip olduğunu bazı sağlık problemlerine sebep olduğunu bildirmiştir. İki çalışma arasındaki fark, farklı bir çeşit kullanılmasından kaynaklandığını gibi bu çalışmada kullanılan çakşirin zehirli bir yapısının olmadığını göstermektedir. Deneme süresince hayvanlarda herhangi bir sağlık problemi ile karşılaşılmaamıştır.

Çakşir otunun toklu rasyonuna %5 oranında ilavesi yumurtalıklar üzerinde bulunan küçük (1-3 mm) foliküllerin sayısını ve ovulasyon oranını arttırmıştır. Çalışmadaki bulguların aksine, beslemede kullanılan ve fitoöstrojen taşıyan *Trofolium subterraneum* (yer altı üçgülü), *Trifolium pratens* (çayır üçgülü) ve soya gibi bitkilerin kısırılık oranını, ölü doğan kuzu sayısını arttırmak ve doğan kuzuların yaşama gücünün düşürmek gibi etkileri belirtilmektedir. Bitkisel östrojenlerin etkilerinin ortaya çıkmasında belirleyici olan etken maddeler isoflavenler (yer altı üçgülü, çayır üçgülü ve soya) ve ferutin (Çakşir) adı verilen eken maddelerdir

(Appendino ve ark., 2001; Valle ve ark., 1987). Bahsedilen iki etken maddenin kimyasal yapıları östrojenin yapısından bazı farklar göstermesine rağmen östrojen reseptörlerine bağlanarak etki göstermektedirler (Adams, 1995; Ikeda ve ark., 2002). Isoflavenler, ferutin ve plasmada bulunan östrojen hipofiz bezinde bulunan östrojen reseptörlerine bağlanma sırasında birbirleri ile rakabet halindedir. Isoflavenler östrojen reseptörlerine bağlandığında plasmada bulunan östrojen ve ferutininin bağlanması ile ortaya çıkacak olan östrojenik aktivitenin 1/1000 veya 1/10000 oranında daha az etkiye sahiptir. Bu sebeple üçgüller ve soya koyunlarda yukarıda bahsedilen üreme problemleri oluştururken çakşir üreme performansını arttıran bir etkiye sahiptir. Normal fülükül gelişimi sırasında gelişmekte olan foliküllerin çoğu programlanmış hücre ölümü (apoptosis) sebebi ile yok olmaktadır. Yapılan çalışmalar fitoöstrojenlerin programlanmış hücre ölümüne engel olduğunu göstermiştir (Billing ve ark., 1993; Raymer ve ark., 1999). Bu çalışmadaki küçük foliküllerin sayısındaki artış apoptosis olayındaki azalmadan kaynaklanabilir.

Bu çalışmada elde edilen diğer bir sonuçta rasyona çakşir ilavesinin kızgınlık üzerinde önemli bir etki oluşturmasıdır. Çakşir otunda bulunan östrojenik etkili ferutin hipofiz üzerinde bulunan reseptörlere bağlandığında plasma östrojenine benzer bir etki oluşturmuş olabilir. Bu da hipofizden salgılanan FSH ve LH nin salınımını gerçekleştirerek çalışmada da görüldüğü gibi folikül sayısının artırılması, foliküler gelişimin stimüle edilmesi ve ovulasyon oranını artırılması olarak sonuçlanmıştır. Aspire edilen oositlerin kültürü sonucunda olgunlaşmalar arasında bir fark görülemedi.

Sonuç olarak aşım döneminde döl veriminin artırılması amacıyla koyunlara öğütülmüş ve suda çözülmüş çakşir kökü tozunun günlük yem tüketimine %5 oranında ilave edilmesi bazı üreme kriterlerini etkilemektedir.

Kaynaklar

- Adams NR., 1995. Detection of the Effects of Phytoestrogens on Sheep and Cattle. *Journal of Animal science*, 73: 1509-1513
- Appendino G., 1997. The toxin of *Ferula communis*L. *Virtual activity, real pharmacology*: 1-15
- Appendino, G., Cravotto, G., Sterner, O., 2001. Oxygenated sesquiterpenoids from a nonpoisonous Sardinian chemotype of giant fennel (*Ferula communis*). *Journal of Natural Product* 64 (3): 393-395.
- Sacchetti, G., Appendino, G., Ballero, M., Loy, C., and Poli, F., 2003. Vittae fluorescence as a tool to differentiate between poisonous and non-poisonous populations of giant fennel (*Ferula communis*) of the island Sardinia (Italy). *Biochemical Systematics and Ecology*, 31(5): 527-534
- Aragno, M., Tagliapietra, S., Nano, G.M., Ugazia, G., 1988. Experimental studies on the toxicity of ferula

- communis in the rat. *Research Communications in Chemical Pathology and Pharmacology* 59 (3): 399-402
- Billing, H., Fuerta, I., Hsueh, A.J.W., 1993. Estrogens inhibit and androgen enhance ovarian granulosa cell apoptosis. *Endocrinology* 133: 2204-2212
- Colborn, T., Dumanoski and J.P Myers, 1996. *Our Stolen Future*, p. 76. New York: Penguin Books.
- Ikeda, K., Y Arao, H., Otsuka, S., Nomoto, H. Horiguchi and S. Kato., 2002. Terpenoids Found in the Umbelliferae Family Act as Agonists/Antagonists for ER α and ER β : Differential Transcription Activity between Ferutinine-Liganded ER α and ER β . *Biochemical and Biophysical research Communicatiion*.
- Lamnaouer, D., 1999. Anticoagulant activity of coumarins from *Ferula communis* L. *Therapie*. 54(6): 747-51.
- Prakash, A.O., Pathak, S., Mathur, R., 1991. Postcoital contraceptive action in rats of a hexane extract of the aerial parts of *Ferula jaeschkeana*. *Journal of Ethnopharmacol* 4(2-3):221-34
- Raymer, A.M., Hoefling, N.A., Banz, W.J and. Winters T.A., 1999. Soy isoflavones: Effects on in situ apoptosis in swine ovarian granulosa cells. Proceedings of the Sixth World Soybean Research Conference, Global Soy Forum 99, Chicago, IL, Aug.7, pg. 686.
- Robinson, J.J., 1996. Nutrition and Reproduction. *Animal Reproduction Science* 42: 25-34.
- Scaramuzzi, R.J., Adams, N.R. Baird, D.T., Campbell, B.K., Downing, J.A., Findlay, J.K., Henderson, K.M., Martin, G.B., McNatty, K.P., McNeilly, A.S., and Tsonis, C.G., 1993. A model for selection and determination of ovulation rate in ewe. *Reproduction Fertility and Development*, 5: 459-478.

SICAK ŞARTLARDA BALIK UNUNUN İVESİ KUZULARINDA BESİ PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ*

Abdullah Can¹ Nihat Denek² Kemal Yazgan¹

Özet: Kuzu besi rasyonlarında üre yerine balık unu kullanımını incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada in situ ve kuzu besisi denemeleri yürütülmüştür. İn situ denemesinde, kuzu besi denemesinde kullanılan üre (U) ve balık unu (BU) rasyonlarının by-pass protein (BP) değerlerini belirlemek amacıyla 3 adet rumen fistülü açılmış İvesi toklusu ve besi denemesinde ise 20 baş 3–4 aylık yaşta İvesi kuzusu kullanılmıştır. Besi denemesinde kuzular U ve BU rasyonu içeren gruplara rasgele eşit sayıda dağıtılmıştır. Denemede kullanılan U ve BU'lu rasyonların ham protein (HP) düzeyleri sırasıyla %13.0 ve %13.1 olacak şekilde hazırlanmıştır. Denemede yemleme *ad-libitum* olarak yapılmıştır. Deneme süresince(60 gün) günlük çevre sıcaklığı ortalama 31.6 °C olarak tespit edilmiştir. İn situ denemesinde U ve BU rasyonların BP değerleri sırasıyla %2.50 ve %5.75 olarak belirlenmiştir. Besi rasyonunda U yerine BU kullanılmasıyla kuzularda canlı ağırlık artışı (CAA) 236 g/gün' den 268g/gün'e yükselmiştir (P<0.05). Kuzularda kuru madde tüketimi (KMT) her iki rasyonla beslenen gruplarda benzer bulunmuştur (P>0.05). Denemenin ilk 40 gününde yemden yararlanma (kg CAA /kg KMT) U içeren rasyonda 0.226 kg iken BU içeren rasyonda ise 0.252 kg olarak bulunmuştur (P<0.05). Her iki grupta da kuzuların rektal ısıları, kan glikoz, toplam protein ve üre düzeyleri benzer bulunmuştur (P>0.05). Sonuç olarak, sıcaklık stresi altında yürütülen besi denemesinde U yerine BU kullanılması İvesi kuzularının besi performansını arttırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Balık Unu, By-pass protein, Sıcaklık stresi

Effect of Fish Meal on Performance of Awassi Lamb Under Heat Stress

Abstract: An in situ trial and a finishing trial were conducted to evaluate replacing urea (U) with fish meal (FM) in finishing lamb diet. Three ruminally cannulated Awassi ram lambs were used in situ trial to determine escape protein (EP) of U and FM containing diets fed to lambs in finishing trial. Twenty Awassi lambs (3-4 month old) were randomly allotted to dietary treatments into equal numbers for each diet consisted either U or FM as a supplemental protein source. Experimental diets were formulated with 13.0 and 13.1 % crude protein as fed basis for containing U and FM, respectively. In finishing trial, diets were available on an *ad-libitum* basis during 60 d under heat stress condition (Average daily temperature 31.6 C). According to in situ trial, EP value of U and FM diets were determined 2.50 and 5.75 % of as fed basis, respectively. In finishing trial, replacing U with FM in diet increased average daily (0.236 vs 0.268 kg/d). Dry matter intake (DMI) of lambs was not affected by the protein source (P < 0.05). Feed efficiency (kg of gain per kg of DMI) was found better (0.226 vs 0.252 kg /d) FM containing diet for only first 40 d of trial. Dietary protein source did not alter rectal body temperature, blood glucose, urea, and total protein levels (P > 0.05). As a result, FM can improve the finishing performance of Awassi lamb under heat stress.

Keywords: Fish meal, Escape protein, Heat stress

Giriş

Ruminantlar protein ihtiyaçlarını, rumende sentezlenen mikrobiyal protein ve yemden gelen by-pass proteinden karşılarlar. By-pass protein (BP) rumendeki mikrobiyal yıkılımdan kurtulan ve ince bağırsaklarda yıkılmıyarak absorbe edilebilen yem proteindir. Bazı durumlarda mikrobiyal protein sentezi büyüme ve laktasyon dönemindeki ruminantların ihtiyacını karşılayamamaktadır. Kuzuların büyüme oranları ve yapıları verimlerinin yüksek olması nedeniyle BP ihtiyaçları yüksektir (NRC, 1985). Balık unu (BU), rumende yıkılım oranının düşüklüğü (Amos ve ark., 1972; ARC, 1980; Adam ve ark., 1982; Zerbini ve Polan, 1985) ve çok iyi amino asit profiline sahip olması nedeniyle çok iyi bir protein kaynağıdır (White ve ark., 1992). Rasyonlara BU ilavesinin, kuzularda besi performansına etkileri değişkenlik göstermektedir. İzonitrojenik kuzu besi rasyonlarında düşük BP' ye sahip soya küspesi yerine BU kullanımını kuzularda canlı ağırlık artışı (CAA) ve yemden yararlanmayı yükseltmiştir (Orskov ve ark., 1970; Beermann ve ark., 1986). Bu bildirilerin aksine mısır (Hussein ve Jordan

1991) ve arpa (Can ve ark., 2004) ağırlıklı rasyonlara BU ilavesi CAA ve yemden yararlanmayı etkilememiştir.

Rumenden partiküllerin geçiş hızı sıcaklık stresi etkisi ile yavaşlamakta ve neticede yemlerin sağlanması BP miktarı azaldığından (Christopherson, 1985), rasyonların BP içerikleri sıcaklık stresi altında artırılmalıdır. Bunting ve ark., (1989) sıcaklık stresinde rasyonun BP düzeyinin artırılmasıyla, vücutta biriken N düzeyinin nötral sıcaklığa oranla daha çok arttığını bildirmektedirler. Bu çalışmanın amacı rasyonda BP düzeyinin BU ile artırılmasının sıcaklık stresi altındaki İvesi kuzularının besi performansları üzerine etkisini belirlemektir.

Materyal ve Metot

In situ denemesi. Besi denemesinde kullanılan üreli (U) ve balık unlu (BU) rasyonların by-pass protein (BP) değerlerini belirlemek amacıyla 3 adet rumen fistülü açılmış İvesi kuzusu (35 kg) kullanılmıştır. Toklular günde iki kez (08.00-17.00) toplam 900 g/baş U rasyonla beslenmişlerdir (Çizelge 1). Denemede 15 x 8 cm ebatlarında 40

* Bu çalışma Harran Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

²Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ABD.

Çizelge 1. Kuzu besisinde kullanılan rasyonların içerikleri ve kimyasal kompozisyonları.

	Rasyon	
	Üre (U)	Balık Unu (BU)
Yem Hammaddeleri	%	
Arpa	80.00	80.00
Buğday	6.91	2.70
Mercimek samanı	10.00	10.00
Üre	0.90	-
Balık Unu	-	5.20
Min. ve Vit. Karışımı ^a	0.10	0.10
Mermer Tozu	1.50	1.50
Tuz	0.50	0.50
Kükürt	0.09	-
Kimyasal Kompozisyon		
Kuru madde	92.81	93.12
Ham kül	5.39	5.92
Ham protein	13.0	13.1
Ham yağ	2.21	3.31
ADF	14.31	13.82
ME, Mkal /kg	2.87	2.91

^a.Vitamin ve mineral karışımının kg'da; 15 000 000 IU vitamin A, 3 000 000 IU vitamin D3, 20 000 mg vitamin E, 50 000 mg Mn, 50 000 mg Fe, 50 000 mg Zn, 10 000 mg Cu, 150 mg Co, 800 mg I, 150 mg Se bulunmaktadır.

µm gözenek çapında dacron polyester kumaştan yapılmış naylon torbalar kullanılmıştır. Torbalara yaklaşık 3 gram örnek tartıldıktan sonra lastik bantla ve naylon iplikle örneklerin dışarı çıkmasına engel olacak şekilde ağızları kapatılmıştır. Sabah yemlemesinden 2 saat sonra her rasyondan 2' şer adet olmak üzere her kuzuya 4 torba sırasıyla 4, 16 ve 96 saatlik sürelerde inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrası torbalar rumenden alınarak bol su ile torbalardan akan suyun rengi berrak olana kadar yıkanmıştır. Yıkanan torbalar kurutma dolabında 65 °C de 48 saat boyunca kurutulduktan sonra tartılmıştır. Torbaların içerisinde kalan N miktarı Kjeldal yöntemine göre tayin edilmiştir (AOAC, 1984). Azot yıkılım oranı (kd), torbada kalan N miktarının inkübasyon zamanına karşı logaritmik değerlerinin eğimi olarak tahmin edilmiştir (4 ile 14 saat inkübasyon süreleri kullanılmıştır). Potansiyel yıkımlanabilir protein fraksiyonu (B) ise kd kullanılarak yıkılım eğrisinin y eksenini kestiği nokta olarak tahmin edilmiştir. 96 saatlik inkübasyon sonrası torbada kalan N miktarı ise tamamen yıkımlanamaz fraksiyon (C) olarak ifade edilmiştir. BP değerleri proteinin rumenden akış hızı (kp) % 0.05 olarak kabul edilerek (Mathers ve Miller 1981), çeşitli araştırmacıların bildirdikleri (Orskov ve MacDonald, 1979; Van Soest ve ark., 1982; ARC, 1984; NRC, 1985) aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

$$EP = B \times [kp / (kd+kp)] + C$$

Kuzu Besi Denemesi. Denemenin hayvan materyalini yaşları 3-4 ay olan 20 adet erkek İvesi kuzusu oluşturmuştur. Kuzular tesadüfi olarak eşit sayıda iki gruba ayrılmıştır. Gruplardan birinin rasyonunda protein kaynağı olarak U kullanılırken diğer grupta protein kaynağını BU oluşturmuştur. Rasyonların HP içerikleri U ve BU grupları için

izonitrojenik olacak şekilde sırasıyla %13.0 ve %13.1 olarak ayarlanmıştır. Besi denemesinde yemleme, *ad-libitum* olarak, bireysel besi kafeslerinde yapılmış ve 60 günlük deneme süresince ortalama günlük çevre sıcaklığının 31.6°C ve nisbi nemin %33.6 olduğu tespit edilmiştir. Deneme öncesi kuzular paraziter invezyonlara karşı İVOMEC enjekte edilmiştir. Denemenin başlatılmasından 2 hafta önce kuzuların rasyonlara alışmaları amacıyla kuzuların yemlenmesine kademeli olarak geçilmiştir. Kuzuların deneme başı, 40. gün ve deneme sonu ağırlıkları, sabah aç karnına yapılan 2 günlük tartım ortalamalarına dayandırılmıştır.

Kuzuların rektal ısıları dijital termometre ile denemenin 35. gününde saat 09.00 ve 15.00' de ölçülmüştür. Kan örnekleri denemenin 60. gününde saat 10.00' da *vena jugularisten* heparinize tüplere 5 ml alınmıştır. Kan örnekleri 4000 devirde 15 dk santrifüj edilerek plazmaları ayrıştırılmıştır. Plazma glikoz, üre ve toplam protein düzeyleri hazır ticari kitler kullanılarak otoanalizörde (Cobat Integra 800) belirlenmiştir.

Rasyon analizleri: Kuru madde (KM), ham protein (HP), ham kül (HK), ham selüloz (HS) ve ham yağ (HY) Weende analiz sistemine göre (AOAC, 1984), ADF analizleri ise Van Soest ve Robertson (1979)'un bildirdikleri yöntemle yapılmıştır.

İstatistiksel analizler: Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesi SAS paket programında Student's t-testi kullanılarak yapılmıştır (SAS, 1988).

Sonuçlar ve Tartışma

İn situ denemesinde elde edilen ham protein yıkılım ve BP değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. U içeren

rasyonun tüm inkübasyon sürelerinde (4,14 ve 96 saat) protein yıkılım oranları BU içeren rasyondan yüksek bulunmuştur ($P < 0.01$). BU rasyonunun BP

oranı ise (% 6.18 KM bazında) U'li rasyonun BP (% 2.70 KM bazında) oranından yüksek bulunmuştur ($P < 0.01$).

Çizelge 2. Kuzu besisinde kullanılan rasyonların in situ protein yıkılım ve by-pass protein değerleri.

Rasyon	Protein Yıkılımı (%)			By-pass Protein (% KM bazında)
	4 saat	16 saat	96 saat	
Üreli (U)	63.35	83.94	92.26	2.70
Balık unlu (BU)	39.06	59.13	68.59	6.18
Ort. std. hata	4.18	1.49	4.91	0.06
P değeri	0.003	0.001	0.008	0.001

Besi denemesinde, denemenin ilk 40 gününde ($P=0.01$) ve deneme boyunca ($P=0.05$) BU içeren rasyon tüketen grup, U içeren rasyon tüketen gruptan daha fazla CAA sağlamışlardır. Balık ununun kaliteli bir protein kaynağı ve rumende yıkılım oranının düşük olması nedeniyle U yerine kullanıldığında kuzularda daha fazla CAA sağlanması beklenen bir sonuçtur. Bu çalışmadan elde edilen sonuç diğer araştırmacıların (Orskov ve ark., 1970; Beerman ve ark., 1986; Hasson ve Byrant, 1986; Tan ve Byrant, 1991) rasyonlarda bitkisel proteinler yerine BU kullanımının kuzularda CAA artırdığı bildirişleriyle uyum içerisindedir. Bu bildirişlerin aksine Pond (1984), Hussein ve Jordan (1991), and Can ve ark., (2004) rasyona BU ilavesinin kuzularda CAA'ı etkilemediğini bildirmişlerdir. Pond (1984) ve Can ve ark., (2004) araştırmalarında %16 HP içeren rasyonlar kullanmışlardır. Bu çalışma %13 HP ve KM bazında %2.70 BP içeren rasyonların ivesi kuzuların 30-33 kg canlı ağırlığa kadar maksimum protein depo edebilmeleri için gerekli olan absorbe edilebilecek amino asit ihtiyacını karşılayamadığını ortaya koymaktadır. Bu bildirişler ışığında rasyonun protein seviyesi ve ivesi kuzuların canlı ağırlıkları, BP ihtiyacını belirleyen en önemli faktörler olduğu söylenebilir.

Kuzu besisi denemesinde U ve BU tüketen grupların kuru madde tüketimleri (KMT) benzer bulunmuştur ($P= 0.08$) (Çizelge 3). Bu sonuç Hussein ve Jordan (1991) ve Can ve ark., (2004)'ün bildirişleri ile uyum içerisindedir. Hesaplama yoluyla belirlenen, proteinden yararlanma oranları (PER) BU içeren rasyon tüketen grupta U içeren gruptan denemenin ilk 40 günlük döneminde yüksek bulunurken ($P=0.04$), deneme boyunca benzer bulunmuştur ($P =0.25$, Çizelge 3). Pamuk tohumu küspesi (Thonney ve Hogue, 1985) veya soya küspesi (Hussein ve Jordan, 1991) yerine rasyonda BU kullanımının PER değerleri artırdığı bildirilmiştir. Balık unu yemden yararlanmayı (kg CAA/ kg rasyon KMT) denemenin ilk 40 gününde artırdığı ($P=0.03$), fakat deneme boyunca etkilemediği ($P=0.24$) görülmüştür. Chalupa (1975) BP kullanımının genç

hayvanlarda yaşlılara oranla büyüme, yemden yararlanma ve N dengesini daha fazla etkilediğini çünkü genç hayvanlarda mikrobiyal protein üretiminin yaşama payı ve hızlı büyüme için metabolize amino asit ihtiyacı için yeterli olmadığını bildirmiştir.

Ortalama günlük CAA' ları U ve BU' lu rasyon tüketen gruplarda sırasıyla 0,236 ve 0.268 kg/gün olmuştur ($P= 0.05$). Belirli bir performansı elde edebilmek için gereksinim duyulan BP miktarı sıcaklık stresi durumunda nötral çevre sıcaklığına oranla daha yüksek olmaktadır (Higginbotham ve ark., 1989; Taylor ve ark., 1991). Bunting ve ark., (1992) BP düzeyi yüksek rasyonla sıcaklık stresi altında beslenen kuzuların günde 3.6 g N depoladıklarını düşük BP düzeyi ise bu oranın 2.8 g N'e azaldığını, ancak nötral koşullarda benzer oranda N depoladıklarını bildirmişlerdir. Aksine Can ve ark., (2004) rasyonda BP düzeyinin %3.4 den %5.0 çıkarılmasının CAA'nı etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu farklılığın, bu çalışmada HP düzeyinin %13, Bunting ve ark., (1992) çalışmalarında %14 HP, ve Can ve ark., (2004) çalışmasında ise %16 HP seviyelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Üreli ve BU içeren rasyonları tüketen kuzuların 09.00 ve 15.00' te ölçülen rektal ısıları arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ($P=0.38$, Çizelge 3). Bu sonuçlar Bunting et al., (1992) bildirişleri ile uyum içerisindedir.

Rasyonda protein kaynağı olarak U yerine BU kullanımı plazma glikoz ($P=0.83$), üre ($P=0.20$) ve toplam protein ($P= 0.87$) düzeylerini etkilememiştir. Bu çalışmanın aksine White et al., (1992) rasyonda protein kaynağı olarak soya küspesi yerine BU kullanımı plazma üre konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak arpa ve mercimek samanından oluşan % 13 HP içeren rasyonlarda protein kaynağı olarak U yerine BU kullanımı özellikle besinin ilk 40 gününde sıcaklık stresi altındaki ivesi kuzularının besi performanslarını artırdığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 3. Dememede kullanılan rasyonların İvesi kuzularının besi performansı, rektal ısı, ve kan parametreleri üzerine etkisi.

	Rasyon		Ort. Std. Hata	P
	Üre	Balık Unu		
Kuzu sayısı	10	10	-	-
Deneme Başı CA, kg	22.07	22.44	0.94	0.69
40. gün CA, kg	30.99	33.16	1.26	0.10
Deneme Sonu CA, kg	36.20	38.54	1.17	0.06
CAA(0- 40 g), kg	0.223	0.268	0.014	0.01
CAA (0- 60 g), kg	0.236	0.268	0.012	0.05
Günlük ort. KMT (0-40 g), kg	0.935	1.067	0.049	0.11
Günlük ort. KMT (0-60 g), kg	1.064	1.148	0.045	0.08
Yemden yararlanma ^a (0-40 g)	0.226	0.252	0.011	0.03
Yemden yararlanma ^a (0-60 g)	0.221	0.235	0.011	0.24
PER ^b (0-40 g),	1.61	1.79	0.06	0.04
PER ^b (0-60 g),	1.58	1.67	0.06	0.25
Rektal ısı (09:00) °C,	39.70	39.83	0.14	0.38
Rektal ısı (15:00) °C,	39.71	39.76	0.15	0.74
Plazma				
Glikoz, mg/dL	79.6	78.8	3.8	0.83
Üre, mg/dL	45.9	51.0	3.9	0.20
Toplam Protein, mg/dL	6.8	6.8	0.2	0.87

^a kg CAA/ kg KMT^b kg CAA/ kg protein tüketimi**Kaynaklar**

Adam, A. I., Hogue, D. E., Magee, B.H. 1982. Protein sources in diets of rapidly growing lambs. J. Anim. Sci., 55 Suppl. 1, pp: 401

Amos, H. E., Mitchell, G.E., Jr., Little, C. O., Ely, D.G. 1972. Abomasal and blood plasma nitrogen constituents of wethers fed corngluten and fish meal supplemented semipurified diets. J. Anim. Sci., (35):1020-1024.

AOAC, 1984. Official Methods of Analysis.14 th ed. Association of Official Analytical Chemists. The William Byrd Press, Inc., Richmond, Virginia.

ARC, 1980. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Agricultural Research Council. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, UK.

ARC, 1984. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock, Supplement No.1. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, England.

Beermann, D. H., Hogue, D. E., Fishell, V. F., Dalrymple, R. H., Ricks C. A. 1986. Effects of the repartitioning agent cimaterol and fish meal on growth, performance, carcass characteristics and skeletal muscle growth in lambs. J. Anim. Sci., (62) 370-380.

Bunting, L. D., Sticker, L. S., Wozniak, P. J. 1992. Effect of ruminal escape protein and fat on nitrogen utilization in lambs exposed to elevated ambient temperatures. J. Anim. Sci., (70) 1518-1525.

Can, A., Denek, N. and Tufenk, S. 2004. Effect of escape protein level on finishing performance of Awassi lambs. Small Rum. Res., (In print)

Chalupa, W. 1975. Rumen bypass and protection of proteins and amino acids. J. Dairy Sci., (68)1198-1218.

Christopherson, R. J. 1985. The thermal environment and the ruminant digestive system. In: M. K. Yousef (Ed.) Stress Physiology in Livestock. Vol 1. Basic Principles. CRC Press, Boca Raton, FL. pp.163-180.

Hassan, S. A., Bryant M. J. 1986 The response of store lambs to dietary supplements of fish meal. Anim. Prod., (42) 233-240.

Higginbotham, G.E., Torabi, M., Huber, J.T.1989. Influence of dietary protein concentration and degradability on performance of lactating cows during hot environmental temperatures. J. Dairy Sci., (72) 2554-2564.

Hussein, H. S., Jordan. R. M. 1991. Fish meal as a protein supplement in finishing lambs diets. J. Anim. Sci., (69) 2115-2122.

Mathers, J.C., Miller, E.L. 1981. Quantitative studies of food protein degradation and energetic efficiency of microbial protein synthesis in the rumen of sheep given chopped lucerne and rolled barley. Br. J. Nutr., (45) 587-604.

NRC, 1985. Effects of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals. National Academy Press, Washington, DC.

NRC, 1985. Nutrient Requirements of Sheep, sixth ed. National Academy of Science, National Research Council, Washington, DC.

Orskov, E. R., Fraser, C., Corse, E. L. 1970. The effect on protein utilization of feeding different protein supplements via the rumen or via the abomasums in young growing sheep. Br. J. Nutr., (24) 803-809.

Orskov, E.R., MacDonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agric. Camb., (92) 499-503.

Pond, W. G. 1984. Pond. Response of growing lambs to clinoptilolite or zeolite NaZ added to corn, corn-fish meal and corn-soybean meal diets. J. Anim. Sci., (59)1320-1328.

SAS, 1988. SAS/STAT Users Guide. SAS Institute Cary, NC, USA

Tan, P. V., Byrant, M. J. 1991. A note on the response of store lambs to isonitrogenous diets containing rapeseed meal or fish meal. *Anim. Prod.*, (52) 395-399.

Taylor, R. B., Huber, J.T., Gomez-alarcon, R. A., Wiersma, F., Pang, X. 1991. Influence of protein degradability and evaporative cooling on performance of dairy cows during hot environmental temperatures. *J. Dairy Sci.*, (74) 243-251.

Thonney, M.L. and D.E. Hogue. 1986. Fish meal or cottonseed meal as supplemental protein for growing Holstein steers. *J. Dairy Sci.*, (69)1648-1651.

Van Soest, P.J., Sniffen, C.J., Mertens, D.R., Fox, D.G., Robinson, P.H., Krishnamoorth, U. 1982. A net protein system for cattle. The rumen submodel for nitrogen. In: F.N. Owens(ed.). Protein requirements for cattle: symposium. Oklahoma State Univ., Stillwater. pp. 265-279.

White, T.W., Bunting, L. D., Sticker, L. S., Hembry, F. G., Saxton, A. M. 1992. Influence of fish meal and supplemental fat on performance of finishing steers exposed to moderate or high ambient temperatures. *J. Anim. Sci.*, (70) 3286-3292.

Zerbini, E., Polan, C. E. 1985. Protein source evaluated for ruminating Holstein calves. *J. Dairy Sci.*, (68)1416-1424.

FORMALDEHİT İLE İŞLEM GÖRMÜŞ SOYA KÜSPESİNİN RUMENDE KORUNMUŞ PROTEİN MİKTARI VE İNCE BARSAKLARDA AMİNOASİT EMİLİMİ ÜZERİNE ETKİSİ*

Mehmet Akif Yörük¹ Taylan Aksu² Mehmet Gül¹ Duran Bolat³

Özet: Bu araştırma formaldehit ile işleme tabi tutulmuş soya küspesinin rumen fermantasyonu, mikrobiyal protein sentezi, korunmuş protein (=by pass protein) miktarı ve ince barsaklarda amino asit emilimi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapıldı.

Araştırmada hayvan materyali olarak, rumen kanülü, duodenum ve ileum fistülü takılmış 4 adet 1 yaşlı morkaraman koçu; yem materyali olarak günlük 800 g kuru yonca ve ağırlıklarının %8'i oranında su ve ham protein miktarlarının %0, 0.3, 0.6 ve 0.9 düzeyinde saf formaldehit içeren solüsyonlarla işleme tabi tutulmuş 100 g soya küspesi kullanıldı. Her uygulama 16 gün sürdürüldü. NDF'ye bağlanmış % 2 kromiyum içeren marker her hayvanın rumenine kanül yoluyla 1 gram sabah 1 gram akşam olmak üzere toplam 2 gram verildi.

Duodenuma geçen günlük ham protein miktarı formaldehit işleminden etkilenmediği, günlük mikrobiyal ham protein miktarının özellikle %0.3 ve 0.6 formaldehitli gruplarda azaldığı tespit edildi ($p<0.05$). Duodenuma geçen günlük by-pass protein miktarı gruplarda sırasıyla 7.37, 11.67, 11.54 ve 9.08 g saptandı ($p<0.05$). Duodenum ve ileum ADF ve NDF sindirimleri bakımından gruplar arasında farklılığın olmadığı belirlendi.

Özellikle %0.3 ve 0.6 düzeyinde uygulanan formaldehit işleminin duodenumdan esansiyel amino asitlerin (arjinin, histidin, löysin, metionin fenilalanin valin) ve nonesansiyel amino asitlerin (alanin, aspartik) emilimini önemli derecede artırdığı, tirozin emilimini ise azalttığı tespit edildi ($p<0.05$). İleumdan bazı esansiyel (löysin, valin) ve nonesansiyel amino asitlerin (serin, tirozin) emiliminin formaldehit işlemi uygulaması ile önemli derecede arttığı belirlendi ($p<0.05$). Duodenumdan emilen günlük toplam esansiyel amino asit emiliminde formaldehit uygulaması ile önemli derecede artarak gruplarda sırasıyla 27.01, 29.83,31.35 ve 28.00 g olduğu saptandı.

Anahtar Kelimeler: Soya küspesi, formaldehit, by- pass protein, mikrobiyal protein sentezi, amino asit emilimi

The Effect of Soybean Meal Treated with Formaldehyde on Amount of Protected Protein in Rumen and Absorption of Amino Acid from Intestine

Abstract: This study was conducted to determine the effects of soybean meal treated with formaldehyde on rumen fermentation pattern, microbial protein synthesis, amount of by-pass protein, and amino acid absorption from small intestine.

Four rams, 1 year old, with ruminal, duodenal, and ileal cannulas were fed 800 g dry clover plus concentrate mixture containing 100 g soybean meal treated with 0, 0.3, 0.6, and 0.9% pure formaldehyde. The experimental period was 16 days. As a marker, 2 g 2% Cr (1 g in the morning and 1 g in the evening) with attached to fiber was delivered through rumen cannula.

The amount of crude protein passed through duodenum was not affected by the treatments. However, the amount of microbial protein was significantly decreased with soybean meal treated with 0.3 and 0.6% formaldehyde ($p<0.05$). The amount of by-pass protein passed through duodenum was 7.37, 11.67, 11.54 ve 9.08 g for treatments, respectively. There were no differences in digestibilities of ADF and NDF in duodenum and ileum. Absorbability of essential amino acids including arginine, histidine, leucine, methionine, phenylalanine, and valin and non essential amino acids including alanine and aspartic acid remarkably increased, whereas absorbability of tyrozine remarkably decreased in groups fed soybean treated with 0.3 and 0.6% formaldehyde ($p<0.05$). Formaldehyde treatment increased absorbability of leucine, valine, serine, and tyrosine in ileum ($p<0.05$). Increasing level of formaldehyde linearly increased total essential amino acids absorbed in duodenum, and it was 27.01, 29.83,31.35 ve 28.00 g for the treatments, respectively.

Keyword: soybean meal, formaldehyde, by-pass protein, microbial protein synthesis, amino acid absorption

Giriş

Rumende oluşan fermantasyon sonucu ruminantlar, bitaraftan düşük kaliteli yemleri enerji kaynağı olarak değerlendirirken, diğer taraftan da protein niteliğinde olmayan azotlu maddeleri (NPN) biyolojik değeri daha yüksek mikrobiyal proteinlere dönüştürebilmektedir (Sekine et al., 1991; Deniz ve Tuncer, 1992).

Ruminantlarda mikrobiyal protein sentezi, diyetteki protein düşük değerlilikte ise avantajlı kabul

edilmektedir. Kaliteli protein kaynaklarının ruminantlara, herhangi bir işleme tabi tutulmadan direk olarak yedirilmesi halinde, bu proteinlerin de daha ucuz kaynaklardan sağlanabilecek amonyağa dönüşecek olması yemin maliyetinde gereksiz bir artışa ve protein israfına yol açmaktadır (Morgan, 1985). Bu nedenle son yıllarda biyolojik değeri yüksek bitkisel protein kaynaklarının rumen fermantasyonundan korunması yani korunmuş (by-pass) protein kavramı önem kazanmıştır.

* Bu çalışma (VHAG-1736) TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir

¹ Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı- Erzurum

² Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı-Hatay

³ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı- Van

By-pass proteinler büyümekte olan ruminantlarda ve özellikle yüksek verimli süt ineklerinde önem taşımaktadır. Rumende mikrobiyal protein sentezinin yetersiz kaldığı bu hayvanlarda baklagil taneleri ve yağlı tohum küspeleri gibi kaliteli protein kaynaklarının rumen fermantasyonundan korunacak şekilde verilmesi verimi olumlu yönde etkilemektedir (Combs et al., 1991, Aksu ve Deniz 1999). Bu durumlarda rasyon hazırlamada temel ilke, biyolojik değerliliği yüksek yem proteinlerinin rasyonda yer aldığı veya yer alması gerektiği durumlarda, bu proteinlerin ruminal fermantasyondan korunarak direkt intestinal sistemde sindirime ve absorpsiyona maruz bırakılması olmalıdır (Broderick, 1978). Bu amaçla yağlı tohum küspeleri ile hayvansal kökenli yemler, hatta bazı eksojen amino asitler kimyasal maddeler ile muamele edilmektedir. Böylece özellikle hızlı büyüme sürecinde olan sığırlar ile yüksek verimli ineklerden sağlanan et ve süt veriminin olumlu yönde etkilediği ileri sürülmektedir (Deniz ve Tuncer 1992).

Biyolojik değerliliği yüksek yem proteinlerini, ruminal fermantasyondan korumak amacıyla, çeşitli fiziksel ve kimyasal muameleler uygulanmaktadır (Deniz ve Tuncer 1992) Bu muamelelerden fiziksel olarak uygulananları; yemlerin kurutulması, ısıya maruz bırakılması ve dondurulması gibi işlemlerdir. Kimyasal muamelelerden tercih edilenler formaldehit muamelesi (Fiems et al., 1987, Broderick, 1978) tannik asit (Driedger and Hatfield 1982), kan (Mir et al., 1984) ve lignosulfonat (McAllister et al., 1993) glutar aldehit, glyoxal, hexza metilen tetramin, fosfonitrilik halojenler gibi kimyasal bileşenlerle yemin muamele edilmesidir.

Kimyasal maddeler aminoasitlerin amino ve amid grupları arasında rumen şartlarında çözünürlüğü düşük, fakat abomasumun asidik şartlarında kolayca çözünebilir bağlar oluştururlar. Böylece rumende yıkılmadan geçen proteinler abomasumda çözülmekte ve değerlendirilebilir hale gelmektedir. Formaldehit, parafinler hariç hemen her madde ile reaksiyona girer. Formaldehitin amino asitlerle oluşturduğu değişik yapıdaki bağlar, ortamın asiditesinden ve sıcaklığından etkilenir. Schönhusen et al., (1986) SFK proteini ile formaldehit arasında oluşan bağların reverzibilitesini asit hidroliz ile tespit etmişler ve pH'nın yükselmesi ile reverzibil bağ miktarında değişme olmadığını irreverzibil bağ miktarında ise artış olduğunu gözlemişlerdir. Aynı çalışmada proteine bağlanan formaldehit miktarı ile rumende çözünebilir ve fermente olabilir azot miktarı arasında doğru orantı olduğu ortaya konulmuştur.

Ruminantlar için günlük azotun besleyici değeri, ince bağırsaklar tarafından emilen amino asit miktarına bağlıdır. Bu sebeple özellikle biyolojik değerliliği yüksek yem proteinlerinin ruminal parçalanmaya uğramadan doğrudan ince bağırsaklara geçmesi ve burada amino asitler

şeklinde emilmesi, hayvan besleme bakımından oldukça önemlidir (Van Bruchem et al., 1985). Bu nedenle bazı araştırmacılar (Kempton et al., 1977), rumendeki proteinin nitelik ve miktarında meydana gelen büyük değişimlerden dolayı ruminantların protein ihtiyaçlarının belirlenmesinde barsaklardan amino asit emilim miktarının dikkate alındığı sistemlerin geliştirilerek kullanılmasının daha iyi sonuçlar vereceğini ileri sürmüşlerdir. Ancak ruminantların amino asit ihtiyacı ve ince barsağa geçen emilebilir amino asit miktarı hakkındaki bilgilerin yetersiz oluşu bu konuda önemli sıkıntılar yaratmaktadır (Titgemeyer et al., 1989)

Deniz ve Tuncer (1995), ham protein (HP) miktarlarının %0, 0.3, 0.6, 0.9 ve 1.2'si düzeyinde formaldehit ile muamele edilmiş soya fasulyesi küspesinin rumende yıkılım özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmada, 24 saatlik inkubasyon sonunda kuru madde yıkılımını sırasıyla %92.08, 80.99, 65.06, 64.86, 65.63, ham protein yıkılımını %94.40, 75.54, 52.77, 49.90, 48.43, efektif protein yıkılımını ise %67.07, 58.33, 40.08, 34.49 ve 31.15 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada kuru madde, ham protein ve efektif protein yıkılımının formaldehit muamelesinin düzeyine bağlı olarak doğrusal oranda azaldığı bildirilmiştir (p<0.01).

Yağlı tohum küspelerinin 1.1g/100g ham protein (HP) düzeyinde formaldehit ile muamelesi, rumende protein yıkılabilirliğini ayçiçeği küspesinde %80'den %15'e, kolza küspesinde ise %72'den %19'a düşürmüştür. Yine 0.8g/100g HP düzeyinde formaldehit ile muamelesinin, proteinin rumende kolay çözünebilir miktarını, yıkılma hız sabitini ve etkin yıkılabilirliğini sırasıyla %75.36, 22.70 ve 20.89 düzeyinde azalttığını, fakat zamanla yıkılabilir miktarını %19.50 düzeyinde arttırarak maksimum potansiyel yıkılabilirliğini etkilemediğini bildirmişlerdir (Yalçın ve ark., 1998).

Bazı araştırmacılar (Erflle et al., 1986), formaldehit ile muamele edilen protein konsantrasyonlarının süt verimi üzerine olumlu etki göstermeyişi, bu muamelesinin proteinlerin yapısında bulunan ve süt üretimi için önem taşıyan lizin ve tirozinin değerlendirilmesini azaltması ile açıklamakta, formaldehit muamelesinin proteinin lizin ve tirozin içeriğini ve bu amino asitlerin sindirim sisteminden emilimini azalttığını belirtmektedirler.

Rumen ekosistemindeki sentezlenen ve daha sonra da ince barsaktan emilen toplam amino asitlerin (beslenme koşullarına bağlı olarak) %50 ile %75'ten fazlası mikrobiyal kökenli amino asitlerdir (Karslı 1998).

Rumende sentezlenen microbial protein miktarını belirlemek için bir çok yöntem kullanılmıştır. Kullanılan yöntemlerin büyük çoğunluğunu mikrobiyal proteinle yem kaynaklı proteinin birbirinden ayıldığı düşünülen mikrobiyal hücre içinde yer alan bileşikler oluşturmaktadır. (Broderick ve Merchen 1992). Bu bileşikler, ribonükleik asit (RNA), deoksiribonükleik asit

(DNA), diaminopinelik asit (DAPA), D-alanin, toplam pürin ve pirimidin, aminoetilfosforik asit (AEP), adenizin trifosfat (ATP) ve amino asit profilidir (Mc Allen and Simith 1983, Mercen et al., 1986, Zinn and Owens 1998, Stern et al., 1994.).

Materyal ve Metot

Çalışmada hayvan materyali olarak rumen kanülü, duodenum ve ileum fistül takılmış 1 yaşında ortalama 35 kg ağırlığında 4 adet Morkaraman koç kullanıldı.

Özel olarak hazırlanmış kafeslere yerleştirilen ve bir ay süreyle kafes ortamına alışmaları sağlanan hayvanlara rumen kanülleri ile T- kanül olarak bilinen silikondan yapılmış duodenum ve ileum kanülleri, Atasoy ve Taş (2003)'ün bildirdiği şekilde yerleştirildi.

Formaldehit İşlemi: Soya küspelerinin ağırlıklarının %8'i kadar su ve HP'nin %0, 0.3, 0.6 ve 0.9'u düzeyinde saf formaldehit içeren solüsyonlar hazırlanarak her biri polietilen torbalara konan soya küspeleri numunelerine ayrı ayrı püskürtüldü. Solüsyonların örnekler homojen bir şekilde karışması sağlandı. Daha sonra bu torbalar ağızları sıkıca bağlanarak laboratuvar şartlarında 72 saat süreyle (Titgemeyer et al., 1989) inkubasyona bırakıldı. İnkubasyon süresinin sonunda torbalar açılarak, numuneler laboratuvar şartlarında kurutuldu.

Çalışma, 4x4 Latin Kare deneme düzeninde yürütüldü. Deneme başlangıcında, hangi yemi hangi hayvanın tüketeceği geliş güzel belirlendikten sonra, takip eden periyotlarda sıra bir basamak kaydırılarak bütün yemlerin her bir hayvan tarafından tüketilmesi sağlandı. Her periyot 10 gün alıştırma 6 gün örnek alma olmak üzere toplam 16 gün sürdü. Hayvanların rasyonları kuru madde esaslı baz alınarak 800g kuru yonca ve 100g %0, 0.3, 0.6 ve 0.9 düzeyinde formaldehit ile işlem görmüş soya küspesinden oluşturuldu. Denemeler süresince hayvanların önlerinde mineral-vitamin içeren yalama taşları ve temiz içme suyu bulunduruldu.

Alıştırma döneminin üçüncü gününden itibaren NDF'ye bağlanmış % 2 kromiyum içeren marker (Russel et al., 1993) her hayvanın rumenine kanül yoluyla 1 gram sabah 1 gram akşam olmak üzere toplam 2 gram verildi. Denemenin 11. günden 14. güne kadar sekiz saat aralıklarla ve her gün birer saat kaydırılarak 100 ml duodenum, 100 ml ileum içeriği ve aynı saatlerde dışkı örnekleri alındı. Duodenum örnekleri, örnekleme 1. günü saat 08,00 ve 16,00'de, 2. günü 09,00 ve 17,00'de, 3. günü 10,00 ile 18,00'da ve 4. gününde 11,00 ile 19,00'de alındı. Bu süre içerisinde alınan duodenum ve ileum örnekleri liyofilize edildi. Dışkı örnekleri ise 55° C'de 96 saatte kurutuldu. Bu örneklerden eşit miktarlarda birleştirilerek her dönemde, her bir hayvan için birer dışkı, duodenum ve ileum örneği elde edildi. Denemenin

9. günü ile 13. günleri arasında hayvanların tüketmiş oldukları yemlerden de örnekler alındı. Denemenin 15. gününde yemlemenin 3, 6, 9, 12 saatlerinde her defasında 300 ml rumen sıvısı rumen sondası aracılığıyla alındı.

Kimyasal Analizler: Denemede kullanılan yonca, soya küspesi duodenum, ileum içerikleri ve dışkı örneklerinin kuru madde (KM), ham kül (HK), organik madde (OM) ve ham protein (HP) içerikleri A.O.A.C (1990)'de bildirilen metotlara göre, nötral deterjant fiber (NDF) içeriği Van Soest and Robertson (1991)'a göre, asit deterjant fiber (ADF) içeriği ise Georing and Van Soest (1970)'e göre belirlendi.

Rumen sıvısı örnekleri çözdürülerek, 1 mm'lik elekten geçirildi. Mikroorganizmalarının izolasyonu amacıyla, önce 500 devirde 5 dakika santrifüj edilerek ortamdaki yem partikülleri uzaklaştırıldıktan sonra elde edilen rumen sıvısının 20 dakika 20000 devirde santrifüjü yapılarak alta kalan toplanarak 60° C'de kurumaları sağlandı (Karlı, 1998). Mikro Kjeldahl yöntemiyle ham protein analizi (AOAC, 1990) ve RNA (mikrobiyal pürin) düzeyi belirlendi (Zinn and Owens, 1998).

Alınan 100 ml duodenum ve ileum sıvıları eşit oranlarda birleştirilerek her bir periyot için birer örnek oluşturuldu ve bu örnekler liyofilize edildi. Liyofilize edilerek kurutulan bu örneklerde RNA (mikrobiyal pürin) düzeyi belirlendi (Zinn and Owens, 1998). Yine bu örneklerin amino asit kompozisyonu TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezinde saptandı.

Hayvanların rumenine atılan NDF'ye bağlı kromiyum ve duodenum, ileum ile dışkı örneklerinde bulunan kromiyum miktarlarını belirlemek amacıyla, kurutulan ve 1 mm büyüklüğünde öğütülen örnekler 600 °C'de 5 saat süreyle yakıldıktan sonra, külde bulunan kromiyum, fosforik asit-manganez sülfat-potasyum bromat solüsyonlarıyla ekstrakte edilerek, atomik absorpsiyon spektrofotometre yardımıyla okundu (Williams et al., 1962)

İstatistik Analizler

Denemede elde edilen bütün ham veriler, 4 x 4 Latin kare deneme desenine göre SAS bilgisayar programı kullanılarak analiz edildi (SAS, 1985). Ortalamalar arasındaki farklılık ise Duncan testi ile belirlendi (Steel and Torrie 1980).

Bulgular

Çalışmada kullanılan kuru yonca ve soya küspesine ait kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de, araştırmada duodenuma geçen günlük HP miktar ve fraksiyonlarına ait değerler Çizelge 2, duodenum ve ileum ADF, NDF sindirim oranları ise Çizelge 3'de gösterilmiştir. Amino asit, toplam esansiyel (EAA) ve nonesansiyel amino asitlerin (NEAA) duodenumdan emilim oranları Çizelge 4, ileumdan emilim oranları ise Çizelge 5'de verilmiştir

Formaldehit İle İşlem Görmüş Soya Küşpesi

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Kuru Yonca ve Soya Küşpesinin Kimyasal Bileşimi, %.

	KM	HK	HP	HY	NDF	ADF	OM
Kuru Yonca	94.42	8.39	13.44	0.98	44.80	34.70	86.03
SK	91.18	6.07	42.66	1.06	18.39	10.80	85.11

Çizelge 2. Duodenuma Geçen Günlük HP Miktarı ve Fraksiyonlarına Ait Değerler

	Formaldehit Düzeyi,%				
	0	0.3	0.6	0.9	Sx
Duodenuma geçen günlük HP miktarı, g	66.30	64.38	63.31	66.68	2.21
Duodenuma geçen günlük mikrobiyal HP miktarı, g	57.23 ^a	51.09 ^b	50.23 ^b	55.70 ^{ab}	1.80
Duodenuma geçen günlük By-pass protein miktarı, g	7.37 ^b	11.67 ^a	11.54 ^a	9.08 ^{ab}	1.06
Mikrobiyal HP'nin duodenuma geçen günlük HP'e oranı, %	86.26 ^a	79.47 ^b	79.39 ^b	83.58 ^{ab}	13.66
By-pass HP'nin duodenuma geçen günlük HP'e oranı,%	11.15 ^b	18.02 ^a	18.17 ^a	13.58 ^b	1.38

n:4

a, b, Aynı sırada ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

Çizelge 3. Duodenumda ve İleumda ADF, NDF Sindirimi

	Formaldehit Düzeyi,%				
	0	0.3	0.6	0.9	Sx
Duodenum ADF sindirimi, g/gün	149.76	151.39	165.16	166.30	8.77
Duodenum ADF sindirimi, %	51.93	52.49	57.26	57.66	3.04
İleum ADF sindirimi, g/gün	247.54	249.03	234.91	237.78	5.78
İleum ADF sindirimi, %	85.83	86.35	81.45	82.45	2.00
Duodenum NDF sindirimi, g/gün	189.43	179.37	186.171	205.90	15.04
Duodenum NDF sindirimi, %	50.28	47.60	49.41	54.65	3.99
İleum NDF sindirimi, g/gün	320.51	320.11	308.17	304.92	8.27
İleum NDF sindirimi, %	85.06	84.95	81.79	80.61	2.64

n:4

Çizelge 4. Duodenumdan Emilen Amino Asit Miktarları İle Toplam Esansiyel (EAA) ve Nonesansiyel Amino Asit (NEAA) Miktarları, g/gün

Formaldehit Düzeyi	Arjinin	Histidin	İzolöysin	Löysin	Lizin	Metionin	Fenilalanin	Treonin	Valin	Alanin	Aspartik	Glutamik	Glisin	Serin	Tirozin	EAA	NEAA
0	4.86 ^b	0.39 ^b	2.72	5.28 ^b	3.81	0.96 ^b	3.61 ^b	2.87	2.53 ^b	3.42 ^b	11.47 ^b	15.31	3.55	4.90	1.75 ^a	27.01 ^b	41.50
0.3	5.82 ^{ab}	0.48 ^{ab}	2.70	6.14 ^a	4.03	1.09 ^a	3.71 ^{ab}	3.16	3.26 ^{ab}	3.39 ^b	11.95 ^{ab}	15.73	3.58	5.24	1.49 ^{ab}	29.83 ^{ab}	43.00
0.6	5.56 ^a	0.78 ^a	3.05	6.25 ^a	4.06	1.08 ^a	3.92 ^a	3.04	3.61 ^a	3.80 ^a	12.41 ^a	15.72	3.44	5.22	1.41 ^b	31.35 ^a	43.79
0.9	5.15 ^{ab}	0.30 ^b	2.56	5.35 ^b	3.94	0.94 ^b	3.77 ^{ab}	2.98	3.05 ^{ab}	3.58 ^{ab}	11.51 ^b	14.88	3.17	5.07	1.75 ^a	28.00 ^{ab}	41.07
Sx	0.14	0.10	0.47	0.24	0.31	0.03	0.08	0.11	0.25	0.11	0.26	0.40	0.28	0.41	0.08	1.26	1.17

n:4

a, b, Aynı sırada ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

EAA :Esansiyel Amino Asit (Arjinin, Histidin, İzolöysin, Löysin, Lizin, Metionin, Fenilalanin, Treonin, Valin)

NEAA: Nonesansiyel Amino Asit (Alanin, Aspartik, Glutamik, Glisin, Serin, Tirozin)

Çizelge 5. İleumdan Emilen Amino Asit Miktarları İle Toplam Esansiyel (EAA) ve Nonesansiyel Amino Asit (NEAA) Miktarları, g/gün

Formaldehit Düzeyi	Arjinin	Histidin	İzolöysin	Löysin	Lizin	Metionin	Fenilalanin	Treonin	Valin	Alanin	Aspartik	Glutamik	Glisin	Serin	Tirozin	EAA	NEAA
0	5.49	0.83	3.29	6.51 ^{ab}	4.46	0.99	4.18	3.23	3.68 ^{ab}	3.58	12.18	15.44	3.60	5.14 ^b	2.92 ^b	32.67	42.88
0.3	5.82	1.01	3.56	6.82 ^b	4.60	1.08	4.45	3.55	4.09 ^{ab}	3.83	12.78	15.68	3.71	5.95 ^a	3.16 ^a	34.97	45.11
0.6	5.86	1.08	3.81	7.21 ^a	4.88	1.19	4.99	3.66	4.36 ^a	4.00	13.22	15.88	4.06	5.99 ^a	3.33 ^a	37.01	46.48
0.9	5.35	0.57	3.09	5.93 ^b	4.34	0.94	4.68	3.08	3.46 ^b	3.84	12.95	14.76	3.51	4.97 ^b	2.87 ^b	31.44	42.30
Sx	0.18	0.18	0.26	0.36	0.28	0.09	0.44	0.31	0.24	0.38	0.45	0.49	0.29	0.11	0.00	1.74	1.58

n:4

a, b, Aynı sırada ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

EAA :Esansiyel Amino Asit (Arjinin, Histidin, İzolöysin, Löysin, Lizin, Metionin, Fenilalanin, Treonin, Valin)

NEAA: Nonesansiyel Amino Asit (Alanin, Aspartik, Glutamik, Glisin, Serin, Tirozin)

Tartışma ve Sonuç

Ruminant beslenmesinde protein kaynağı olarak kullanılan soya küşpesinin formaldehit ile işleme tabi tutulmasının rumende korunmuş (by-pass) protein oranı ile ince barsaklarda amino asit emilimi üzerine etkisinin incelendiği bu denemede duodenuma geçen ham protein miktarları incelendiğinde (Çizelge 2) gruplar arasında rakamsal farklılıklar gerçekleşmiş ama bu farklılıklar istatistik önemlilik boyutuna ulaşmamıştır. Duodenuma geçen ham protein miktarları gruplarda sırasıyla 66.30, 64.38, 63.31 ve 66.68 g/gün olmuştur. İstatistik bakımından farklılık olmamasına karşılık özellikle %0.3 ve 0.6 formaldehitli gruplarda duodenuma geçen ham protein miktarında bir miktar azalma olmuştur.

Formaldehit işleminin duodenuma geçen günlük ham protein miktarına etkisi önemsiz olurken duodenuma geçen günlük mikrobiyal protein miktarlarına etkisi önemli olmuş, %0 formaldehit grubunda 57.23 g olan mikrobiyal protein miktarını %0.3 ve 0.6 gruplarında önemli derecelerde azaltarak 51.09 ve 50.23 g'a düşürmüştür. Fakat bu durum %0.9 formaldehit grubunda devam etmemiş bu grubun duodenuma geçen günlük mikrobiyal protein miktarı diğer formaldehitli gruplara göre bir miktar yükselmiştir (55.70 g). %0.9 formaldehitli grubun mikrobiyal protein değeri diğer üç grupla benzer olurken, %0.3 ve 0.6 formaldehitli grupların değeri ise formaldehitsiz gruptan düşük gerçekleşmiştir (p<0.05). Mikrobiyal protein sentezi etkinliğinin, hayvanların tüketmiş olduğu diyetin kompozisyonu ve/veya yeme uygulanan farklı muameleler gibi değişik faktörlere bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Karslı ve Rusel 2002). Bu çalışmada formaldehit işlemleri uygulanan gruplarda rumen NH₃-N miktarının önemli derecede azalmasının sonucu olarak bu gruplarda mikrobiyal

protein sentezi miktarının da düşük olması beklenen bir sonuçtur.

Duodenuma geçen günlük by-pass protein miktarları da formaldehit işleminden önemli derecede etkilenmiş ve gruplarda by-pass protein miktarları sırasıyla 7.37, 11.67, 11.54 ve 9.08 g/gün olarak gerçekleşmiştir. Formaldehit işlemi duodenuma geçen günlük mikrobiyal protein miktarını azaltırken, bu çalışmaya dayanak teşkil eden by-pass protein miktarını önemli derecelerde artırmıştır. By-pass protein miktarındaki artış %0.3 ve 0.6 formaldehit gruplarında en yüksek olurken, %0.9 formaldehit grubunda by-pass protein miktarı bu iki grupla istatistik bakımından benzer olmakla birlikte rakamsal olarak düşmüştür. Bitkisel protein kaynağı yem maddelerine uygulanan fiziksel ve kimyasal muamelelerin by-pass protein miktarına etkilerinin araştırıldığı ve naylon kese tekniğinin uygulandığı birçok çalışmada, (Yalçın ve ark. 1998, Sarıççek 1998, Deniz ve Tuncer 1995, Fiems et al., 1987, Alawa and Hemingway 1986, Varvikko et al., 1983) benzer olarak formaldehit muamelesinin rumende yıkılan protein miktarının önemli derecede azaltarak, ince barsaklara geçen by-pass protein miktarını önemli derecede artırdığı ortaya konulmuştur.

Mikrobiyal HP'nin duodenuma geçen günlük HP'e oranı, gruplarda sırasıyla, %86.26, 79.47, 79.39 ve 83.58 olmuş (p<0.05) ve en yüksek %0, en düşük ise %0.6 formaldehit grubunda gerçekleşmiştir.

Formaldehitsiz grupta %11.15 olan by-pass proteinin duodenuma geçen günlük HP'e oranı %0.3 ve 0.6 formaldehitli gruplarda artarak sırasıyla %18.02 ve 18.17 olarak gerçekleşmiştir. Bu artış %0.9 formaldehit grubunda diğer iki formaldehit grubundaki kadar olmamış ve %13.58 düzeyinde kalmıştır. Formaldehit işlemi by-pass

proteinin duodenuma geçen g¼nl¼k HP'e oranını artırmıştır ($p<0.05$).

Denemede duodenum ve ileumdan sindirilen toplam g¼nl¼k ADF ve NDF miktarları ve sindirim oranları izelge 6'da g¼sterilmiřtir. Çizelgeden g¼r¼lebileceęi formaldehit işleminin ve d¼zeylerinin duodenum ve ileumdan sindirilen g¼nl¼k ADF ve NDF miktarı ile sindirilme y¼zdelerine etkisi istatistik olarak ¼nemsiz olmuştur. Duodenum ADF sindirim oranları gruplarda sırasıyla %51.93, 52.49, 57.26, 57.66, ileum ADF sindirim oranları ise %85.83, 86.35, 81.45 ve 82.45 oranlarında gerçekleşmiştir. G¼r¼ld¼ę¼ gibi formaldehit işlemi ile duodenum ADF sindiriminde rakamsal olarak bir miktar artış, ileum ADF sindiriminde bir miktar azalma olmuş ama bu artış ve azalışlar istatistik boyutta ¼nemli olmamıştır. Duodenum NDF sindirim oranları gruplarda sırasıyla %50.28, 47.60, 49.41, 54.65, ileum NDF sindirim oranları ise %85.06, 84.95, 81.79 ve 80.61 olmuş, formaldehit işlemiyle ¼zellikle ileum NDF sindirim oranlarında istatistik d¼zeyde olmayan, rakamsal azalmalar olmuştur. Protein kaynağı yem maddelerine formaldehit muamelesinin etkilerinin incelendiği diğer çalışmalarda duodenum ve ileum ADF, NDF sindirimine ilişkin bulgular olmadığından bu araştırmanın sonuçlarına ilişkin kıyaslama yapmak m¼mk¼n olmamıştır.

Rumendeki proteinlerin nitelik ve miktarında meydana gelen b¼y¼k değişmeler nedeni ile ruminantların protein ihtiyaçlarının belirlenmesinde barsaklardan amino asit emilim miktarının dikkate alındığı sistemlerin geliştirilerek kullanılmasının daha iyi sonuçlar vereceği aşıkardır. Ancak ruminantların amino asit ihtiyaı ve ince barsağa geçen emilebilir amino asit miktarı hakkındaki bilgilerin yetersiz oluşu bu konudaki en b¼y¼k sıkıntılardandır.

Araştırmada genel olarak formaldehit uygulaması duodenumdan emilen amino asit miktarını ¼nemli derecede artırmış, bu artış ¼zellikle %0.3 ve 0.6 formaldehit uygulanan gruplarda çok daha belirgin olmuştur. %0.9 formaldehit grubunda ise genelde amino asit emilim değerleri %0 formaldehit grubuyla aynı, hatta bazı amino asitler için bu grubun değerlerinden daha d¼ř¼k bulunmuştur. Yine formaldehit muamelesinin etkisi esansiyel amino asitlerde non esansiyel amino asitlere nazaran daha belirgin ve fazla gerçekleşmiştir. Formaldehitsiz grupta g¼nl¼k 4.86 g olan arjinin emilimi %0.3 ve 0.6 gruplarında 5.82 ve 5.56 g'a y¼kselmiřtir. %0.9 grubunda ise bu iki gruba g¼re bir miktar d¼ř¼m¼ř ve 5.15 g olmuştur ($p<0.05$). Histidin emilimide gruplarda sırasıyla 0.39, 0.48, 0.78 ve 0.30 g olmuş ve en y¼ksek emilim %0.6 formaldehitli grupta gerçekleşmiştir. %0.3 ve 0.6 formaldehitli gruplarda l¼ysin (6.14, 6.25 g) ve metionin (1.09, 1.08 g) emilimi, %0 ve 0.9 gruplardan (5.28, 5.35 g), (0.96, 0.94 g) ¼nemli derecede y¼ksek bulunmuştur ($p<0.05$). Fenilalanin

ve valin amino asitlerinin duodenumdan emilimi bakımından gruplar arasında g¼r¼len farklılıklar ¼nemli ($p<0.05$) bulunmuş, en y¼ksek emilim %0.6 formaldehitli grupta olmuştur. Formaldehit işleminin duodenumda amino asit emilime etkisi nonesansiyel amino asitlerde daha az olmuş ve yalnızca alanin, aspartik asit ve tirozin emilimi bakımından gruplar arasında g¼r¼len farklılıklar istatistik açıdan ¼nemlilik arz etmiştir ($p<0.05$). ¼zellikle %0.3 ve 0.6 formaldehit uygulanan gruplarda alanin ve aspartik asit emilimleri ¼nemli derecede artarken tirozin amino asitinin emilimi ¼nemli derecede azalmış ve d¼rt grupta sırasıyla 1.75, 1.49, 1.41 ve 1.75 g olmuştur.

Duodenumdan emilen toplam esansiyel amino asit miktarları da formaldehit uygulamasından ¼nemi ($p<0.05$) derecede etkilenmiştir. Formaldehitsiz grupta 27.01 g olan emilim miktarı %0.3 grubunda 29.83 g'a %0.6 grubunda daha da artarak 31.35 g'a y¼kselmiř %0.9 grubunda ise bir miktar azalarak 28.00 g olarak gerçekleşmiştir. Duodenumdan emilen g¼nl¼k toplam non esansiyel amino asit miktarları bakımdan gruplar arasında g¼r¼len farklılıklar ise rakamsal olmuştur.

İleumdan amino asit emilimlerinin verildiği izelge 8 incelendiğinde formaldehit uygulamasının amino asit emilimi üzerine etkisi duodenumdaki kadar belirgin olmamış ve esansiyel amino asitlerden yalnızca l¼ysin ve valin, non esansiyel amino asitlerden ise tirozinin ve serin amino asitlerinin emilimi bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistik ¼nemlilik ($p<0.05$) boyutuna ulaşmıştır. Gerek g¼nl¼k toplam esansiyel amino asit emilim gerekse g¼nl¼k toplam nonesansiyel amino asit emilimi bakımdan gruplar arasında g¼r¼len farklılıklar rakamsal olmuş ve istatistik ¼nem boyutuna ulaşmamıştır.

L¼ysin amino asitinin ileumdan g¼nl¼k toplam emilim değeri formaldehitsiz grupta 6.51 g olurken, %0.3 ve 0.6 gruplarında 6.82, 6.71 g'a y¼kselmiř, %0.9 grubunda ise formaldehitsiz grubunda altına (5.93 g) d¼ř¼m¼řtir ($p<0.05$). Valin amino asidi emilim değerleri sırasıyla 3.68, 4.09, 4.36, 3.46 g olmuş, l¼ysin emilimine benzer şekilde en y¼ksek emilim %0.6 formaldehit en d¼ř¼k emilim ise %0.9 formaldehit grubunda gerçekleşmiştir. Çizelge 8'den g¼r¼leceęi gibi formaldehitsiz grupta 5.12 ve 2.92 g olan serin ve tirozin amino asitlerinin emilimi, %0.3 formaldehit uygulaması ile 5.95 ve 3.16 g'a, %0.6 formaldehit uygulaması dahada artarak 5.99 ve 3.33 g'a y¼kselmiř, %0.9 formaldehitli grupta ise formaldehitsiz grubun altına d¼ř¼m¼ř (4.97 ve 2.87 g), bu farklılıklar istatistik olarak ¼nemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışmada %0.3 ve 0.6 formaldehit uygulaması tirozin amino asitinin duodenumdan emilimini ¼nemli derecede azaltırken, ileumdan emilimini ¼nemli derecede artırmış ve bu iki grubun emilim değerleri diğer iki gruptan ¼nemli derecede y¼ksek olmuştur.

İleumdan günlük toplam esansiyel emilim değerleri gruplarda sırasıyla 32.67, 34.97, 37.01 ve 31.44 g, non esansiyel amino asit değerleri 42.88, 45.11, 46.48 ve 42.30 g bulunmuş ve gruplar arasında bulunan farklılıklar istatistik olarak önemsiz olmuştur. Burada en dikkat çekici olay istatistiksel farklılık olmamasına karşılık non esansiyel amino asitlerin duodenumdan sonra ileum emilim oranında görülen artışın, esansiyel amino asitlerde görülen artışa göre çok daha fazla olmasıdır.

Yapılan literatür taramasında formaldehit, diğer kimyasal maddeler ve fiziksel uygulamaların rumende korunmuş (by-pass) protein miktarına etkilerinin araştırıldığı çalışmaların tamamına yakın kısmında naylon kese tekniğinin uygulanarak daha çok proteinlerin rumende yıkılım oranlarına dayanılarak korunmuş proteinlerin oranlarının tespit edilmiş başka parametreler pek incelenmemiştir. Bu nedenlerden dolayı çalışmadan elde edilen mikrobiyal protein sentezi miktarları, duodenuma geçen HP, duodenum ve ileum ADF ile NDF sindirimi miktarları, ince barsaklardan amino asit emilim miktarları sonuçlarını kıyaslayarak tartışmak mümkün olmamıştır.

Sonuç olarak, formaldehit uygulaması, rumende protein yıkılımını ve mikrobiyal protein sentezini azaltmış, korunmuş (by-pass) protein miktarını önemli derecede artırmıştır. Formaldehit uygulaması duodenumdan emilen esansiyel amino asitlerin (EAA) miktarında önemli derecede artış sağlarken, duodenumdan emilen toplam nonesansiyel amino asitler (NEAA) ile ileumdan emilen esansiyel ve nonesansiyel amino asitlerin miktarını etkilememiştir. Duodenuma geçen toplam HP, duodenum ve ileum ADF ile NDF sindirimi miktarları formaldehit uygulaması ile değişmemiştir. Proteinlerin rumende korunarak alt sindirim organlarında emilmesini sağlamaya yönelik uygulamaların yapıldığı bir çok çalışmada, daha çok naylon kese metodu ile uygulamaların rumen fermantasyonu ve yıkılabilirliklerine etkisi incelenmiş, uygulamaların ince barsaklardan amino asit emilimine ve ince barsaktaki diğer parametrelere etkileri incelenmemiştir. Bundan sonraki çalışmaların bu yönde olmasının daha yararlı olacağı ve ruminantların protein ihtiyaçlarının belirlenmesinde barsaklardan amino asit emilim miktarının dikkate alındığı sistemlerin geliştirilip kullanılmasının daha iyi sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

A.O.A.C.. 1990. Official Methods of Analysis of Agricultural Chemists. Virginia, D. C., v+1213,
Aksu, T. Deniz, S., 1999. Değişik rasyon kombinasyonlarının rumen kuru madde yıkılımı. bazı rumen sıvısı ve kan parametreleri ile ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri ve azot birikimi üzerine etkisi (Doktora Tezi). Van.

Alawa, J.P., Hemingway, R.G., 1986. The Voluntary intake and digestibility of straw diets and the performance of wether sheep as influenced by formaldehyde treatment of soybean meal. Anim. Prod., 42: 105-109.

Atasoy, N., Taş, A., 2003. Considerations for gastrointestinal cannulation (rumen, duodenum and ileum) in sheep with a ruminal, a simple t-type and a modified t-type cannula. Dtsch. tierärztl. Wschr. 110: 269-308.

Broderick, G.A. Merchen. N.R., 1992. Markers for quantifying microbial protein synthesis in the rumen. J. Dairy Sci. 75:2618-2631.

Broderick, G.A., 1978. In Vitro procedures for estimating rate of ruminal degradation and proportions of protein escaping the rumen undegraded. J. Nutr., 108: 181-190.

Combs. D., Shaver, R., Howard, T., 1991. Relating Protein to Production. Feed Int., July. 42-46.

Deniz, S., Tuncer, Ş.D., 1995. Bitkisel protein kaynaklarının formaldehit ile muamele edilmesinin rumende kuru madde ve ham protein ile efektif protein yıkılımı üzerine etkisi. Tr. J. Vet. Anim. Sci., 19: 1-8.

Deniz, S., Tuncer, Ş. D., 1992. Bitkisel protein kaynaklarının formaldehit ile muamele edilmesinin besin maddelerinin sindirilme dereceleri, azot birikimi ile süt verimi ve kompozisyonu üzerine etkisi. Doktora Tezi. KONYA.

Driedger, A., Hatfield, E.E., 1982. Influence of tannins on the nutritive value of soybean on the nutritive value of soybean meal for ruminants. J. Anim. Sci. 34:465-468.

Erfe, J.D., Sauer, F. D., 1986. Mahadevan. S., Teather. R. M., Response of lactating dairy cows to formaldehyde-treated soybean corn silage. J. Anim. Sci. 66. 85-89.

Fiems, L.O., Cottyn, B.G., Boeque, C.H.V., Boysee. F.X., 1987. Effect of formaldehyde treated soybean meal and urea in startes on nitrogen quality. degradability in sacco sheep digestibility and calf performance. Anim. Feed Sci. and Techn., 16: 287-295.

Georing, H. K., Van Soest, P. J., 1970. Forage Fiber Analyses. Apparatus, Reagent, Procedures and Applications, USDA Agric. Handbook No. 379,

Karlı, M.A., Russell, J.R., 2002. Effects of Source and Concentration of Nitrogen and Carbohydrate on Ruminal Microbial Protein Synthesis. Turk J Vet., Anim. Sci. 26: 201-207.

Karlı, M.A., 1998. Ruminal microbial protein synthesis in sheep fed forages of varying nutritive value. Ph.D Thesis. Iowa State University.

Kempton, T.J., Nolan, J.V., Leng, R.A., 1977. Principles for the use of non protein nitrogen and bypass proteins in diets of ruminants. World Anim. Rev., 22: 2-10.

McAllen, A.B., Smith, R.H., 1983. The Efficiency of microbial protein synthesis in the rumen and the degradability of feed nitrogen between the mouth and abomasum in steers given different diets. Br. J. Nutr., 51:77-85.

McAllister, T.A., Cheng, K.J., 1993. Beauchemin. K.A., Bailey. D.R.C., Pickard. M.D., Gilbert. R.P., Use of lignosulfonate to decrease the rumen degradability of canola meal protein. Can. J. Anim. Sci., 73:211-215.

Merchen, N.R., Firkins, J.L., Berger, L.L., 1986. Effect of intake and forage level on ruminal turnover rates. bacterial protein synthesis and duodenal amino acids flows in sheep. J. Anim. Sci., 62:216-225.

- Mir, Z., MeCleod, G.K., Buchanan-Smith, J.G., Grieve, D.G., Grovum, W.L., 1984. Methods for protecting soybean and canola proteins from degradation in the rumen. *Can. J. Anim. Sci.*, 64:853-865.
- Morgan, D.J., 1985. The Effect of formalin-treated soybean meal upon the performance of lactating cows. *Anim. Prod.*, 41: 33-42.
- Russell, J.B., Sniffen, C.J. Van Soest, P.J, 1993. Effect of carbohydrate limitation on degradation and utilization of casein by mixed rumen bacteria. *J. Anim. Sci.*, 66: 163-776.
- SAS. 1985. User's Guide, Statistics, Version 5 ed., SAS inst., Inc., Cary, NC.
- Sarıççek, Z, 1998. Formaldehit ile muamele edilmiş bazı protein kaynaklarının korunmuş protein değerlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *O.M.Ü. Ziraat Fak. Derg.*, 13 (3) :167-178.
- Schönhusen, U., Voight, J., Piatkowski, B, 1986. Effect of pH value when treating concentrate protein with formaldehyde on protein protection in the rumen. *Arch. Anim. Nutr. Berlin.*, 36. 8. 741-747.
- Sekine, J., Kuninishi, R., Oura, H., Miyazaki, H., Okamoto, M., Asahida, Y, 1991. A note on the effect of time after reading on the distribution of nitrogen in the gastrointestinal track of sheep. *Anim. Prod.*, 53:246-248.
- Steel, R. G., Torrie, J.H, 1980. Principle and Procedures of Statistics (2nd Ed.), McDonald Book Co., Inc., New York.
- Stern, M.D., Varga, G.A., Clark, J.H., Firkins, J.L., Huber, J.T., Palmquist, D.L, 1994. Symposium: Metabolic Relation Ships in Supply of Nutrients For Milk Protein Synthesis: Evaluation of Chemical and Physical Properties of Feeds That Affect Protein Metabolism in the Rumen. *J. Dairy Sci.*, 77: 2762-2786.
- Titgemeyer, F.C., Merchen, N.R., Berger, L.L, 1989. Evaluation of soybean meal, corn gluten meal, blood meal and fish meal as sources of nitrogen and amino acids disappearing from the small intestine of steers. *J. Anim. Sci.* 67:262-275.
- Van Bruchem, J., Bangers, L.J.G.M., Van Walsem, J. D., Van Adrichem, P.W.M, 1985. Digestion of proteins of varying degradability in sheep. 3. Apperant and the true digestibility in the small intestine and ileal endogenous flow of N and amino acids. *Netherlands Journal of Agricultural Science.* 33. 285-295.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, D, 1991. Methods of dietary fiber neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74:3583-3597.
- Williams, C.H., David, D.H., Lisamaa, O.I, 1962. The Determination of chromic oxide in faces samples by atomic absorption Spectrophometry. *J. Agric. Sci.* 19:381-385.
- Yalçın, S., Şehu, A., Karakaş, F, 1998. Ayçiçeği küşpesinin formaldehit ve kan ile muamelesinin rumende parçalanma özellikleri ve etkin yıkılabilirliği üzerine etkisi. *Tr. J of Veterinary and Animal Sci.*, 22:503-509.
- Zinn, R. A., Owens, F.N, 1998. A Rapid Procedure for Pürine Measurement and its Use for Estimating Net Ruminal Protein Synthesis. *Can. J. Anim. Sci.* 66:157-166.

RUMEN DUVARINDAN GLİKOZ EMİLİMİNİN KONTROLÜ: SUBSTRAT REGÜLASYONU*

Cengiz Ataşoğlu¹

Özet: Koyunlarda ince barsak epitelyumunda yer alan ve glikoz taşınmasından sorumlu olduğu bilinen "Sodyuma Bağlı Glikoz Taşıyıcısı-1" (SGLT-1) aktivitesi, lumende yer alan basit şekerler tarafından kontrol edilmektedir (substrat regülasyonu). Bu çalışma, koyunların rumen epitelyumunda da etkinliği saptanan SGLT-1 aktivitesinin kontrolünde benzer bir mekanizmanın varlığı konusundaki sorulara açıklık getirilebilmesi amacı ile düzenlenmiştir. Bu amaçla, kesim sonrası izole edilen rumen epitelyumu örnekleri "Ussing Bölmeleri" ne monte edilmelerini takiben mukozal veya serozal yönde yer alan basit şekerler (10 mmol/L) ile inkübe edilmiş ve söz konusu şekerlerin glikoz taşınması üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada mukozal bölgede yer alan D-glikozun SGLT-1 aktivitesi üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığı saptanmıştır ($P>0.05$). Buna karşın serozal bölgede yer alan bazı basit şekerlerin (D-glikoz, ve sükröz) SGLT-1 aktivitesini önemli düzeyde artırdığı gözlenmiştir ($P<0.05$). Çalışmada ayrıca SGLT-1 aktivitesinin serozal bölgede yer alan D-glikoz konsantrasyonuna bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, rumen epitelyumunda yer alan SGLT-1 aktivitesinin –ince barsaklarda var olan mekanizmadan farklı bir şekilde- kan yönünde yer alan basit şekerler tarafından ve şeker konsantrasyonuna bağlı olarak kontrol edildiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: rumen, glikoz, SGLT-1, glikoz konsantrasyonu, substrat, sükröz

Control of Glucose Absorption from the Rumen: Substrate Regulation

Sodium-dependent Glucose Co-transporter (SGLT-1) activity is regulated by luminal monosaccharides in the sheep intestine (substrate regulation). This study was undertaken to find out if such a mechanism is also present for SGLT-1 in the ruminal epithelium of sheep. Ruminal epithelia were isolated from the rumen following slaughtering and were mounted into Ussing chambers. The epithelial preparations were incubated with different sugars at 10 mmol/L concentration on the mucosal or serosal side. Incubation of rumen epithelia with D-glucose on the mucosal side had no effect on D-glucose transport ($P>0.05$). On the other hand, D-glucose and sucrose incubated on the serosal side significantly increased D-glucose transport by the ruminal epithelium ($P<0.05$). Moreover, it was demonstrated that the activity of ruminal SGLT-1 depends also on D-glucose concentration present on the serosal side. The results of the present study indicate that ruminal SGLT-1 is regulated by serosally present sugars- a mechanism totally different from the regulation of intestinal SGLT-1- and the level of regulation depends on the concentration of sugar present on the serosal side.

Key Words: rumen, glucose, SGLT-1, glucose concentration, substrate, sucrose

Giriş

Glikoz, rumen içerisinde karbonhidratların fermantasyonu esnasında açığa çıkan bir ara ürün niteliğindedir (Russell ve Gahr, 2000) ve bir çok yemleme koşulu altında intraruminal glikoz konsantrasyonu genellikle düşüktür (<0.7 mM; Kajikawa ve ark., 1997). Bu durum yakın geçmişte rumen duvarından glikoz emiliminin gerçekleşmeyeceği düşüncesinin bilim adamları arasında hakim olmasına neden olmuştur. Fakat son yıllarda yapılan bazı çalışma bulguları rumen duvarından glikoz emiliminin gerçekleşebileceğini destekler nitelikte bulunmuştur (Aschenbach ve ark., 2000a ve b).

Rumen duvarından glikoz emiliminin gerçekleşmesinde rol oynadığı saptanan SGLT-1 proteininin (Aschenbach ve ark., 2000a), fonksiyonel olduğu ve laktik asidoz riskini azaltmada potansiyel önem taşıyabileceği yönündeki bulgulara (Aschenbach ve ark., 2000a ve 2000b) karşın, söz konusu mekanizmanın substrat (şeker) regülasyonu konusunda önemli düzeyde bir bilgi mevcut değildir. Ruminal SGLT-1 aktivitesinin regülasyonuna ilişkin tek çalışma Gabel ve Aschenbach (2002) tarafından yürütülmüştür. Çalışmada, koyunların 48 saat süreli aç

birakılmasının SGLT-1 aktivitesinde önemli düzeyde bir azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar ruminal SGLT-1 aktivitesinde meydana gelen bu azalmanın değişik faktörlerden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Koyunlarda ince barsak epitelyumunda yer alan ve glikoz taşınmasından sorumlu olduğu bilinen "Sodyuma Bağlı Glikoz Taşıyıcısı-1" (SGLT-1) aktivitesi, lumende yer alan basit şekerler (substrat regülasyonu) tarafından kontrol edilmektedir (Dyer ve ark., 1997; Ferraris, 2001; Shirazi-Beechey, 1996). Bu çalışma, koyunların rumen epitelyumunda da etkinliği saptanan SGLT-1 aktivitesinin kontrolünde benzer bir mekanizmanın varlığı konusundaki sorulara açıklık getirilebilmesi amacı ile düzenlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada 2-5 yaşındaki dişi koyunlardan izole edilen rumen epitel dokusu kullanılmıştır. Rumen epitel dokusu deneme sabahı kesimi müteakip rumenden izole edilmek suretiyle kompozisyonu Aschenbach ve ark. (2000a) tarafından tanımlanan buffer solüsyonu içerisinde laboratuara taşınmış ve "Ussing İnkübasyon Ünitelerine" monte edilmiştir. İnkübasyon ünitelerine monte edilen rumen epitel dokusu mukozal ve serozal yönde 15 ml lik şeker

* Bu çalışma Alexander von Humboldt Vakfı ve Leipzig Üniversitesi tarafından desteklenmiştir

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 17020 Çanakkale

İçermeyen buffer solüsyonu içerisinde inkübe edilmiştir. *In vivo* koşulların sağlanması amacı ile Ussing Ünitelerinin sıcaklığı bir su banyosu yardımı ile 39 °C olarak korunmuş ve bölmelere deneme süresince O₂ girişi sağlanmıştır.

İnkübasyon ünitelerindeki rumen epitel dokuları mukozal veya serozal yöne ilave edilen değişik şekerler (mannitol-kontrol, D-glikoz ve sükröz) ile 10 dakika süresince inkübe edilmişlerdir. Bu inkübasyonu takiben inkübasyon ünitelerindeki şeker içeren buffer solüsyonu şeker içermeyen bir buffer solüsyonu ile değiştirilmiş ve epitel dokular şeker içermeyen buffer solüsyonu içerisinde 10 dakika süresince ikinci bir inkübasyona tabi tutulmuştur. İkinci inkübasyon süresi sonunda 200 μ L ¹⁴C-glikoz epitel dokunun mukozal yönündeki buffer solüsyonuna eklenmiş ve bu işlem 1 dakika sürdürülmüştür. Bu süre sonunda epitel doku soğuk ve şeker içermeyen buffer solüsyonu ile üç defa yıkanmış ve Ussing inkübasyon ünitelerinden uzaklaştırılmıştır. Epitel doku tarafından emilen glikoz miktarının belirlenebilmesi amacı ile ihtiyaç duyulan örnekler epitel dokunun 0.1 M NaOH ile muamelesi sonucu elde edilmiştir. Elde edilen bu örneklerin yapısında bulunan ¹⁴C Sintilasyon Sayımı ile, protein içerikleri de analitik bir yöntemle belirlenmiştir (Smith ve ark., 1985).

Denemeden elde edilen veriler ANOVA istatistik analiz yöntemine göre analiz edilmiş ve gruplar arasındaki farklılıklar SNK (Student-Newman-Keul) çoklu karşılaştırma metodu ile tespit edilmiştir.

Bulgular

D-glikozun mukozal yönde inkübasyonunun kontrol grubuyla karşılaştırıldığında rumen epitel dokusu tarafından emilen D-glikoz miktarına herhangi bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$; Çizelge 1). Buna karşın D-glikozun serozal yönde inkübasyonunun rumen epitel dokusu tarafından emilen D-glikoz miktarında önemli oranda bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$; Çizelge 1).

Benzer bir bulgu bir disakarit olan sükröz rumen epitel dokusunun serozal yönünde aynı koşullar altında inkübe edilmesi sonucu elde edilmiştir ($P<0.05$; Çizelge 2).

Çizelge 1. *In vitro* koşullar altında rumen epitel dokusunun mukozal veya serozal yönünde D-glikoz ile inkübasyonunun rumen duvarı tarafından emilen şeker miktarına etkisi

	Şeker (Substrat) 10 mmol/L		
	Mannitol (Kontrol)	Glikoz Mukozal	Glikoz Serozal
İnkübasyon sayısı (n)	8	8	8
Rumen duvarı tarafından emilen D-glikoz (pmol/mg protein/dakika)*	58,70 ^a	57,12 ^a	74,64 ^b
SEM**	7,26	7,12	8,42

*Farklı harflerle gösterilen muameleler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

**SEM: Ortalamanın Standart Hatası

Çizelge 2. *In vitro* koşullar altında rumen epitel dokusunun serozal yönünde sükröz ile inkübasyonunun rumen duvarı tarafından emilen şeker miktarına etkisi

	Şeker (Substrat) 10 mmol/L	
	Mannitol (Kontrol)	Sükröz (Serozal)
İnkübasyon sayısı (n)	7	7
Rumen duvarı tarafından emilen D-glikoz (pmol/mg protein/dakika)*	68,60 ^a	84,44 ^b
SEM**	11,38	16,38

*Farklı harflerle gösterilen muameleler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

**SEM: Ortalamanın Standart Hatası

Epitel dokunun serozal yönünde inkübe edilen D-glikoz konsantrasyonunun 0 mmol/L den 8.9 mmol/L çıkarılması epitel doku tarafından emilen D-glikoz miktarında da önemli düzeyde bir artışa neden olmuştur ($P<0.05$; Çizelge 3).

Çizelge 3. Serozal yönde inkübe edilen D-glikoz konsantrasyonunun rumen duvarı tarafından emilen şeker miktarına etkisi

	Serozal D-glikoz konsantrasyonu (mmol/L)		
	0	4,4	8,9
İnkübasyon sayısı (n)	8	8	8
Rumen duvarı tarafından emilen D-glikoz (pmol/mg protein/dakika)*	56,88 ^a	63,84 ^a	82,32 ^b
SEM**	4,96	7,56	9,54

*Farklı harflerle gösterilen muameleler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

**SEM: Ortalamanın Standart Hatası

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, rumen duvarından glikoz emiliminde önemli bir rol oynayan SGLT-1 aktivitesinin serozal yönde yer alan bazı şekerler tarafından kontrol edildiğini destekler niteliktedir. Rumen epitel dokusunun sükröz ile serozal yönde 10 dakika gibi kısa süreli inkübasyonu epitel doku tarafından emilen D-glikoz miktarını kontrol grubuna oranla önemli düzeyde artırması epitel hücrelerin serozal yöne bakan dış bölgesinde lokalize olmuş bir "şeker algılama mekanizması"nın varlığına işaret etmektedir.

Çizelge 1 ve 2'de sunulan bulgular değerlendirildiğinde, ruminal SGLT-1 substrat regülasyonunun ince barsak SGLT-1 substrat regülasyonundan tamamen farklı bir özelliğe sahip olduğunu söylemek mümkündür. İnce barsak SGLT-1 substrat regülasyonu, barsak lumeninde yer alan şekerlerin epitel hücrelerin lumen tarafına bakan dış yüzeyinde lokalize olmuş bir "şeker algılama mekanizması" sayesinde gerçekleşmektedir (Shirazi-Beechey, 1996; Dyer ve ark., 1997). Bir diğer ifadeyle, ince barsak SGLT-1

aktivitesi regülasyonunun rasyona bağlı bir özelliğe sahip olduğunu söylemek mümkündür (Shirazi-Beechey ve ark., 1991 ve 1996).

Bu çalışmadan elde edilen diğer bulgular, ruminal SGLT-1 substrat regülasyon mekanizmasının aynı zamanda serozal kısımdaki şeker konsantrasyonuna (plazma glikoz konsantrasyonu) bağlı olarak kontrol edildiğini göstermektedir. Ruminantların plazma glikoz konsantrasyonu tüketmiş oldukları rasyon tipine bağlı olarak varyasyon gösterebilmektedir. Örneğin, ilkbahar merasında otlayan koyunların plazma glikoz konsantrasyonu sonbahar merasında otlayan hayvanlarından daha yüksektir (4,8 vs. 3,6 mmol/L; Maas ve ark., 2001). Plazma glikoz konsantrasyonundaki bu farklılığı, ilkbahar ve sonbahar mera otlarının yapısındaki suda çözünebilir karbonhidrat miktarı arasındaki farklılıkla açıklamak mümkündür. Özellikle suda kolay çözünebilir nişastaca zengin bir yemleme uygulamasının intraruminal ve plazma glikoz konsantrasyonlarında önemli düzeyde artışlara neden olarak SGLT-1 aktivitesinin uyarılmasını sağlama muhtemeldir.

Sonuç olarak, rumen duvarından glikoz emiliminin kontrolü, ince barsak duvarındaki glikoz emilimi kontrolünden farklı bir mekanizma ile, serozal yönde yer alan şekerler sayesinde gerçekleştirilmektedir. Regülasyon mekanizması aynı zamanda plazma D-glikoz konsantrasyonuna duyarlı bir yapı göstermektedir. Bu tür bir mekanizma özellikle suda kolay çözünebilir karbonhidratlarca zengin bir yemleme durumunda şekillenebilecek laktik asidoz sorununun önlenmesinde önemli bir rol oynayarak hayvan sağlığına ve refahına önemli katkılar sağlayabilecek bir potansiyele sahiptir.

Teşekkür

Araştırmacı, bu araştırmanın yürütülmesi esnasında katkılarını esirgemeyen Prof. Dr. G. Gabel ve Dr. Jörg R. Aschenbach'a (Leipzig Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Fizyoloji Enstitüsü, Almanya), deney aşamasındaki teknik yardımlarından ötürü bayan Karin Nestler'e ve bu araştırma için almış olduğu Araştırma ve Dil Bursu için Alexander von Humboldt Vakfına teşekkür eder.

Kaynaklar

Aschenbach JR, Bhatia SK, Pfannkuche H ve Gabel G. 2000a. Glucose is absorbed in a sodium-dependent manner from forestomach contents of sheep. *J Nutr.* 130: 2797-2801.

Aschenbach JR, Wehning H, Kurze M, Schaberg E, Nieper H, Burckhardt G ve Gabel G. 2000b. Functional and molecular biological evidence of SGLT-1 in the ruminal epithelium of sheep. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 279: G20-27.

Dyer J, Barker PJ ve Shirazi-Beechey SP. 1997. Nutrient regulation of the intestinal Na⁺/glucose co-transporter (SGLT1) gene expression. *Biochem Biophys Res Commun.* 230: 624-629.

Ferraris RP. 2001. Dietary and developmental regulation of intestinal sugar transport. *Biochem J.* 360: 265-276.

Gäbel G., Aschenbach JR. 2002. Influence of food deprivation on the transport of 3-O-methyl- α -D-glucose across the isolated ruminal epithelium of sheep. *J Anim Sci.* 80: 2740-2746.

Kajikawa H, Amari M ve Masaki S. 1997. Glucose transport by mixed ruminal bacteria from a cow. *Appl Environ Microbiol.* 63: 1847-1851.

Maas JA, Wilson GF, McCutcheon SN, Lynch GA, Burnham DL ve France J. 2001. The effect of season and monensin sodium on the digestive characteristics of autumn and spring pasture fed to sheep. *J Anim Sci.* 79: 1052-1058.

Russell RW, Gahr SA. 2000. Glucose availability and associated metabolism. "Editör JPF D'Mello. *Farm Animal Metabolism and Nutrition*", s. 121-147. Oxon, CAB International.

Shirazi-Beechey SP. 1996. Intestinal sodium-dependent D-glucose co-transporter: dietary regulation. *Proc Nutr Soc.* 55: 167-178.

Shirazi-Beechey SP, Hirayama BA, Wang Y, Scott D, Smith MW ve Wright EM. 1991. Ontogenic development of lamb intestinal sodium-glucose co-transporter is regulated by diet. *J Physiol.* 437: 699-708.

Smith PK, Krohn RI, Hermanson GT, Mallia AK, Gartner FH, Provenzano MD, Fujimoto EK, Goeke NM, Olson BJ ve Klenk DC. 1985. Measurement of protein using bicinchoninic acid. *Anal. Biochem.* 150: 76-85.

TÜRKİYE'DE DEVEKUŞU YETİŞTİRİCİLİĞİ VE SORUNLARI

İbrahim Ak¹

Şadıman Karaman¹

Özet: Devekuşu yetiştiriciliği, gelişmiş ülkelerde ve Türkiye'de son yıllarda ilgi duyulan bir hayvancılık dalıdır. Yaklaşık 100 yılı aşkın bir süredir Güney Afrika'da tüyleri için üretimi yapılan devekuşu son yıllarda deri, et, tüy ve yumurta gibi ürünleri için yetiştiriciliği yapılmaktadır. Devekuşu derisi timsah ve fil dersinden sonra değerli bir deri olarak tercih edilmektedir. Devekuşu etinin kolesterol içeriği düşük olduğu için son yıllarda tercih edilmektedir. Türkiye'de ilk devekuşu çiftliği özel sektör tarafından 1995 yılında Antalya'da kurulmuş ve yakın zamanda çok hızlı bir büyüme göstermiştir. Halen ülkemizde irili ufaklı 500'den fazla devekuşu çiftliği bulunmaktadır. Türkiye'deki devekuşu işletmelerinin önemli bir bölümü Batı ve İç Anadolu bölgesinde yoğunlaşmıştır. Toprak yapısı ve iklim bakımından daha uygun olan Doğu Güney Doğu Anadolu bölgesindeki çiftlik sayısı azdır. Ancak, devekuşu yetiştiricilerinin başta örgütlenme, kesim, ürün işleme, pazarlama olmak üzere bir çok önemli sorunları bulunmaktadır. Bu sorunlar devekuşu yetiştiriciliğinin gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu çalışmada, Türkiye'deki devekuşu çiftliklerinin yapısı, üretim ve verimlilik durumu ve sorunlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Anket çalışması sonunda çiftliklerin önemli bir bölümünün küçük işletmelerden oluştuğu, damızlıkların yumurta verimi ve döllülük oranının düşük olduğu gözlenmiştir. Kuluçkada yüksek nem oranı, civcivlerde ayak ve bacak sorunları ile civcivlerde sarı kesesi sorunu başlıca sorunları oluşturmaktadır. Anket sonucuna göre, yetiştiriciler açısından Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliğinin en önemli sorununu pazarlama oluşturmakta, bunu teknik bilgi eksikliği, veteriner ve sağlık sorunları izlemektedir.

Anahtar Sözcükler: Devekuşu, kuluçka, yumurta verimi, döllülük, pazarlama.

The Ostrich (*Struthio camelus camelus*) Production in Turkey and It's Problems

Abstract: The ostrich production to be interested one livestock branch in developed country and Turkey at recently. The ostrich has been farmed for over 100 years in South Africa, first for its feathers and recently for products as leather, meat, feather and egg. The ostrich leather is being preferred to elephant and crocodile leather because to be a valuable leather. The ostrich meat is being preferred for low-cholesterol levels in last years. In Turkey first ostrich farm was established by private sector in 1995 in Antalya and showed a rapid development within short time. In Turkey, currently there are about 500 large and small ostrich farms. Ostrich farms important a part in Turkey is becoming dense in West and Middle Anatolia regions. In East and South East Anatolia regions that more suitable by land structure and climate ostrich farms are least. However ostrich breeders have a lot of important problems such as organization, slaughterhouse, product processing and marketing. These problems are negatively affecting of ostrich breeding development. The research was carried out to determine the ostrich farms structure, production and productivity conditions and problems in Turkey. As a result of the present research it has been observed that an important part of farms was being small, low eggs production and fertility. Main problems were high humidity in incubation, foot and leg problems on chicks and yolk sack matter. As a result of questionnaire ostrich breeding most important problems in Turkey by breeders was formed marketing and fallowed technical information deficiency, veterinary and health problems.

Key words: Ostrich, incubation, egg production, fertility, marketing.

Giriş

Tüketici bilinci ve gelir düzeyinin artması daha kaliteli ve sağlıklı ürünlere olan talebi artırmakta, bu nedenle yeni hayvan türlerinin yetiştiriciliği gündeme gelmektedir. Hayvancılığı gelişmiş bir çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de devekuşu yetiştiriciliğine yoğun ilgi duyulmakta, devekuşu yetiştiriciliği son yıllarda hayvancılık sektörü içerisinde en hızlı gelişen hayvancılık dalını oluşturmaktadır.

Devekuşu, yeryüzünün en eski kanatlı hayvan türlerinden biri olup, uçucu olmayan kuşlar ailesinin bir üyesidir. Devekuşları doğal yaşamlarında yarı

çöl iklimine sahip bölgelerde yaşamakla birlikte, farklı iklim koşullarına kolayca uyum sağlayabilmektedirler (Vandervoodt-Jarvis, 1994). Sindirim sistemleri diğer kanatlılardan farklı olup, kursak ve safra kesesi bulunmaz. Ergin devekuşları gelişmiş kör barsak ve kalın barsak sistemine sahip oldukları için, sellülozlu yemlerden yararlanabilirler (Vandervoodt-Jarvis, 1994; Ak, 2004).

Günümüzde yaşayan kuşların en büyüğü ve ağırlı olup, ergin kuşlar 2-2.5 m boya ve 100-160 kg canlı ağırlığa sahiptirler. Ortalama 42 gün olan kuluçka süresi 36-49 gün arasında değişmekte, kuluçka süresince inkübatörde 36.0-36.5 °C sıcaklık ve %

26-34 nem, çıkım makinasında ise 35.5-36.0 °C sıcaklık ve %45-50 nemli ortam gerekmektedir (İpek, 2004). Dişi devekuşları 24-36 aylık yaşta yumurtlamaya başlamakta ve 70 yıl kadar yaşayabilmektedirler. Fakat ekonomik ömrü 35-40 yıl kadardır. Devekuşlarında yumurtlama dönemi ilkbaharda başlamakta, sonbaharda sona ermektedir. İlk verim yıllarında 10-20 yumurta vermekte, daha sonraki yıllarda iklim, beslenme ve diğer çevre koşullarına bağlı olarak verim 70-80'e kadar çıkmakta, 7 yaşından sonra da azalmaktadır (Sargent, 1993; Vandervoodt-Jarvis, 1994; Deeming, 1999; İpek, 2004). Devekuşlarında döllülük oranının artırılması için üreme mevsimi dışında erkek ve dişilerin bir arada tutulmaması önerilmektedir. Üreme döneminde ise iki dişi için bir erkek önerilmektedir. Çiftlik koşullarında devekuşu

¹ Uludağ Üniv. Ziraat Fak., Zootekni Böl, Görükle Bursa

yetiştiriciliğinde dölsüzlük önemli bir sorun olup, dölsüzlük oranının %10-40 arasında değiştiği belirlenmiştir (Hallam, 1994; Deeming, 1995). Devekuşlarında sıcaklık, havalandırma, nem ve yumurtalara uygulanan çevirme işlemi çıkış gücünü önemli düzeyde etkilemektedir (İpek ve Şahan, 1998). Devekuşlarında ortalama çıkış gücü %48, kuluçka randımanı %24-65 (İpek ve Şahan, 1998), 3 aylık yaşa kadar ki ölüm oranı ise %20-40 arasında değişmektedir (Sargent, 1993; Vandervoodt-Jarvis, 1994).

Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliği oldukça yeni bir hayvancılık dalı olup, 10 yıllık bir geçmişi bulunmaktadır. Türkiye'de ilk devekuşu çiftliği özel sektör tarafından İsrail'den ithal edilen damızlık devekuşu ve yumurtaları ile Antalya'nın Manavgat ilçesinde başlatılmıştır. Yine aynı yıl içerisinde bir başka özel firma tarafından Avusturya'dan ithal edilen damızlık devekuşu ve civcivleri ile Muğla ili Dalaman ilçesinde bir devekuşu çiftliği kurulmak istenmiştir. Ancak, bu girişim başarısızlıkla sonuçlanınca bu işletmedeki devekuşlarının bir bölümü 1996 yılında Kırşehir Kaman'da bulunan bir diğer özel kuruluşa satılmış, devekuşlarının kalan kısmı ise Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama çiftliğine getirilmiş ve Üniversite-Sanayii işbirliği çerçevesinde devekuşu üretim projesi başlatılmıştır. İlk kurulan bu üç devekuşu çiftliği Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliğinin temelini oluşturmuştur. Bu gün Türkiye'de irili ufaklı 600 dolayında devekuşu yetiştiricisi bulunduğu tahmin edilmektedir.

Damızlık civciv üretme aşamasına gelen işletme sayısı ise 50 dolayındadır. Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliği yeni gelişen bir hayvancılık dalı olup, ekonomik kriz döneminde bile büyümesini devam ettirmiştir. Ancak, ülkemizde yeni olan ve hızlı gelişme gösteren bu hayvancılık dalının başta, örgütlenme, kesim, ürün işleme, pazarlama olmak üzere bir çok önemli sorunları bulunmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de damızlık hayvan dışındaki devekuşu ürünlerinin piyasası henüz oluşmamıştır.

Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliği daha çok Batı ve İç Anadolu bölgelerimizde yoğunlaşmıştır (Çizelge 1). Toprak verimliliği düşük, iklimi kurak ve devekuşu yetiştiriciliği için uygun olan Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesinde işletme sayısı azdır. Devekuşu işletmeleri daha çok nüfus yoğunluğu yüksek ve büyük tüketim merkezlerinin bulunduğu bölgelerde yoğunlaşmıştır (Ak, 2004). Bilinçli yatırım yapan işletmeler yanında, kolay para kazanma peşinde olan kişilerce bilinçsiz yatırımlar da yapılmakta, devekuşlarının verimleri ve ürünlerinin fiyatları abartılı bir şekilde sunulmaktadır. Devekuşu kesimi ve ürün işleme konusunda düzenli bir organizasyon oluşmadığı için devekuşu ürünlerinin sağlıklı bir pazarı oluşmamıştır. Sağlıklı bir fizibilite çalışması yapılmadan, plansız, projersiz yapılan yatırımlar önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu nedenle Türkiye devekuşu yetiştiriciliğinin önemli sorunları bulunmakta, bu hayvancılık dalının sağlıklı gelişimini engellemektedir.

Çizelge 1. Türkiye'de Devekuşu İşletmelerinin Bölgelere Göre Dağılımı *

Bölgeler	Çiftlik Sayısı	Damızlık Sayısı	Palaz Sayısı	Toplam	%
Marmara	73	1 081	2 259	3 340	33
İç Anadolu	47	967	1 628	2 595	26
Ege	54	843	1 507	2 350	24
Akdeniz	14	278	418	696	7
Güney Doğu Anadolu	23	447	173	620	6
Karadeniz	16	240	65	305	3
Doğu Anadolu	3	43	41	84	1
Toplam	228	759	6 083	9 990	100

Kaynak: Ak ve Çimik (2002)

* Nisan 2002 tarihine kadarki verileri içermektedir.

Materyal ve Yöntem

Türkiye'de devekuşu işletmelerinin genel durumunu saptamak ve devekuşu işletmelerinin sorunlarını belirlemek amacıyla değişik bölgelerdeki şansa bağlı olarak seçilen 83 adet devekuşu çiftliği ile bir anket çalışması yapılmıştır. Ankette yetiştiricilere, işletmenin kuruluş tarihi, çiftlik arazi varlığı, personel sayısı, yem bitkisi üretimi, teknik destek, plan ve fizibilite çalışmaları, yetiştiriciliğe başlama şekli, hayvan varlığı, yetiştiricilik işleri, bakım, besleme ve kuluçka işlemleri, besleme ve yetiştirmeye ilişkin sorunları başta olmak üzere 105 sorudan oluşan bir anket çalışması uygulanmıştır. Bu anket çalışmasının sonuçlarının bir bölümü özetlenerek aşağıda sunulmuştur.

Anket Sonuçları

Türkiye'de ilk devekuşu çiftliği 1995 yılında kurulmasına rağmen devekuşu yetiştiriciliğinde ilk yıllar yavaş bir gelişme gözlenmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi anket uygulanan işletmelerin sadece %4'ü ilk 3 yılda kurulmuştur. Daha sonraki her yıl işletme sayısı iki katına çıkarak hızlı bir gelişme göstermiştir. Son yıllardaki ekonomik krize rağmen devekuşu işletmelerinin sayısındaki artış devam etmiştir. Ancak, damızlık hayvan dışındaki devekuşu ürünlerinin düzenli bir pazarı oluşmadığı için, son yıllarda devekuşu çiftlikleri ürün işleme ve pazarlama konusunda önemli sorunlar yaşamakta, bazı devekuşu çiftlikleri kapanmaktadır.

Çizelge 2. Devekuşu çiftliklerinin kuruluşunun yıllara göre dağılımı

Yıl	Toplamda %
1995 – 1997	4
1998	7
1999	15
2000	21
2001	45
2002	8

Türkiye'deki devekuşu işletmelerinin genellikle küçük işletmelerden oluştuğu gözlenmiştir. Çizelge 3'de de görüldüğü gibi çiftliklerin yarıya yakını 10 dekar ve altında arazi varlığına sahiptir. 60 dekar ve üzerinde arazi varlığına sahip işletme sayısı ise sadece %12'dir. İşletmelerin küçük oluşu bir çok hizmetten yararlanmayı ve verimli çalışmayı etkileyen önemli bir faktördür.

Çizelge 3. Çiftlik arazi büyüklüğü

Arazi büyüklüğü (dekar)	Toplamda %
1-10	40
10-20	18
20-40	20
40-60	10
60 ve üzeri	12

Çiftlik kapasitesi düşük olduğu için çizelge 4'de de görüldüğü gibi çiftlikte çalışan personel sayısı genellikle azdır. İşletmelerin yarısından fazlasında çalışan personel sayısı 1-2 arasında değişen bakıcılardan oluşmaktadır. Sadece sınırlı sayıdaki büyük işletmeler bakıcı dışında teknik eleman (zooteknist veya veteriner) istihdam edebilmektedir. Teknik eleman istihdam edemeyen küçük işletmelerde verim kayıpları daha yüksek düzeydedir.

Çizelge 4. Çiftlik Personel sayısı

Personel sayısı	%
1	17
2	38
3	20
4 ve üzeri	25

Anket sonucunda Türkiye'deki devekuşu çiftliklerinin yarısından fazlasının kuruluş öncesi fizibilite çalışması yapmadıkları ve kuruluş öncesi devekuşu yetiştiriciliği konusunda bir eğitim almadıkları belirlenmiştir. Devekuşu işletmelerinden sadece %2'sinin kuruluşta teşvik kullandığı saptanmıştır. Çizelge 5'de de görüldüğü gibi, devekuşu çiftliklerinin yaklaşık 1/3'nin çeşitli kurum ya da kişilerden danışmanlık hizmeti, yaklaşık yarısının ise veterinerlik hizmeti aldığı gözlenmiştir. Devekuşu çiftliklerinin tamamına yakınında yem bitkisi ürettiği, yem bitkisi üretiminin %66'sını yonca, %10 fiğ, %9 mısır ve %15'ini ise diğer yem bitkilerinin oluşturduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5. Devekuşu Çiftlik Bilgileri

	Evet	Hayır
Kuruluş öncesi fizibilite çalışması yapıldı mı?	55	45
Kuruluşta teşvik kullanıldı mı?	2	98
Yetiştiricilik konusunda eğitim alındı mı?	52	48
Danışmanlık hizmeti alınıyor mu?	31	69
Veterinerlik hizmeti alınıyor mu?	53	47
Yem üretimi yapılıyor mu?	99	1

Devekuşu işletmelerinin yarıya yakınında damızlık kuş sayısının 10'dan az olduğu görülmektedir. Bu nedenle devekuşu çiftliklerinin önemli bir bölümünün ticari bir çiftlikten çok merak ve hobi amaçlı yetiştiricilik olarak kabul edilebilir. Çizelge 6'da görüldüğü gibi 40 ve üzerinde damızlığa sahip işletme sayısı toplam işletme sayısının sadece %14'ünü oluşturmaktadır. Ülkemizle benzer zamanlarda devekuşu üretimine başlayan Polonya'da da bulunan çiftliklerin %69'unda damızlık kuş sayısı 10'u geçmemektedir. Polonya'da bulunan çiftliklerin sadece %2.4'ü 41 ve üzeri damızlık devekuşuna sahiptir (Horbanczuk, 2002).

Çizelge 6. Damızlık kuş sayısı

Kuş sayısı	%
1-9	37
10-19	22
20-29	17
30-39	10
40 ve üzeri	14

Devekuşu işletmelerinin %62'si triolar halinde, %38'i ise koloni halinde yetiştiricilik yapmaktadır. Çiftliklerin %53'ü sundurma, %37'si kapalı barınak kullanmaktadır. İşletmelerin %53'ünde damızlık kuş başına ayrılan alan yetersiz olup, 250 m²'nin altındadır. Çizelge 7'de görüldüğü gibi çiftliklerin yarıya yakınında dişi başına yumurta verimi 40'ın altındadır. Damızlık olarak kullanılan hayvanların damızlık vasıflarının düşük olması ve bu hayvanlara uygun çevre koşullarının sağlanmaması, devekuşu çiftliklerinde yumurta veriminin önemli düzeyde düşük olmasına neden olmaktadır. Güney Afrika'da devekuşu çiftliklerinde dişi başına yumurta üretimi 60 adet ve üzerindedir (Benson, 1999). Ülkemizdeki devekuşu çiftliklerinde ise dişi başına 60 adet ve üzerinde yumurta üreten çiftlik sayısı %10'un altındadır.

Çizelge 7. Dişi başına yumurta verimi (adet)

Yumurta verimi (adet/yıl)	Toplamda %
20 adedin altında	14
20-39	26
40-60	51
60 adet ve üzeri	9

Yumurtalar için optimum depolama sıcaklığı 16-20°C'dir ve yumurtaları depolama süresi bir haftayı geçmemelidir (İpek, 2004). Anket uygulanan çiftliklerin %68'inde yumurta depolama süresi 1 hafta ve daha az iken, işletmelerin %32'sinde yumurtalar 1 haftadan daha uzun süre depolanmaktadır. Çiftliklerin %65'inde yumurtalar 15-18 °C sıcaklıkta depolanırken, çiftliklerin %22'si yumurtaları 19-20 °C'de , %4'ü ise 20 °C'den daha fazla sıcaklıkta depolanmaktadır. Damızlık yumurtaların uygun olmayan koşullarda uzun süre depolanması kuluçkada başarıyı olumsuz etkilemektedir.

Çiftliklerde damızlık kaybına neden faktörler incelendiğinde enfeksiyon, yem ve besleme, çarpma ve yaralanma, nakil sırasında kayıplar ilk sıraları almaktadır.

Damızlık kaybına neden olan faktörler:

1. Enfeksiyon %25
2. Yem ve besleme %20
3. Çarpma, yaralanma %10
4. Nakil sırasında %10
5. Diğer %35

Türkiye'deki devekuşu çiftliklerinde damızlık kuşların yaklaşık yarısı numaralı olmadığı için gerekli kayıtların düzenli bir şekilde tutulmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 8. Yetiştiricilik Bilgileri

	Evet	Hayır
Damızlık kuşlar numaralı mı?	54	46
Verim kayıtları tutuluyor mu?	82	18
Dinlenme döneminde erkek ve dişi ayrılıyor mu?	29	71
Damızlıklar için yumurtlama alanı oluşturuldu mu?	72	28
Yumurta deposunda klima var mı?	64	36
Yumurta deposunda çevirme uygulanıyor mu?	94	6
Fabrika yemi kullanılıyor mu?	93	7
Yem kalitesinden memnun musunuz?	94	6
Yemlerde kalite kontrolü yapıyor musunuz?	30	70

Yetiştiricilerin önemi bir bölümü verim kayıtlarını tuttıklarını belirtmiş olmakla birlikte bu yetiştiricilikle ilgili çok genel kayıtlar olup, damızlıkların damızlık değeri ve seleksiyona olanak sağlayacak nitelikte kayıtlar değildir. Devekuşu çiftliklerinin 1/3'ünde erkek ve dişi devekuşlarının dinlenme döneminde ayrılmadığı saptanmıştır.

Çiftliklerin yaklaşık 1/3'ünde damızlıklar için yumurtlama alanı oluşturulmadığı ve yumurta depolama odasında klima bulunmadığı saptanmıştır. Yetiştiricilerin tamamına yakınının yumurta deposunda yumurtalara çevirme uyguladığı ve damızlıkların beslenmesinde karma yem kullandıkları saptanmıştır. Yaklaşık 10'un üzerindeki değişik yem fabrikalarından sağlanan karma yemlerde genelde kaliteden memnun

oldukları bu nedenle yetiştiricilerin sadece %30'unun karma yemde kalite kontrolü yaptırdıkları gözlenmiştir.

Türkiye'de devekuşu çiftliklerinin %4'ünün kuluçkahanesinin bulunduğu ve ürettikleri yumurtaları genellikle kendilerinin kuluçkaya bastıkları gözlenmektedir. Tüm bölgelerde genelde sık sık elektrik kesintileri yaşandığı için, kuluçkahanelerin önemli bir bölümünde elektrik kesintilerine karşı jeneratör bulunduğu belirlenmiştir. Yetiştiricilik yapılan bölgelerin yarısında yüksek nem sorunu bulunduğu bu nedenle de yetiştiricilerin yarıya yakınının nem çeker kullandığı saptanmıştır. Devekuşu çiftliklerinin tamamına yakınında kuluçka öncesi yumurtaların dezenfekte edildiği belirlenmiştir. Çiftliklerin yarıdan fazlasında kuluçkahane, yumurtalarda ağırlık kaybının izlenmediği ve yumurtadan çıkışta genellikle müdahale gerektiği gözlenmiştir. Çiftliklerin tamamına yakınında civcivlerde çıkım sonrası göbeğin dezenfekte edildiği belirlenmiştir.

Çizelge 9. Kuluçkahane Bilgileri

	Evet	Hayır
Kuluçkahaneniz var mı?	77	23
Bölgede elektrik kesintisi sık oluyor mu?	80	20
Kuluçkahane jeneratör var mı?	88	12
Bölgede yüksek nem sorunu var mı?	49	51
Kuluçkahane nemçeker kullanıyor musunuz?	46	54
Kuluçka öncesi yumurtaları dezenfekte ediyor musunuz?	96	4
Kuluçkalık yumurtalarda nem kaybını izliyor musunuz?	39	61
Yumurtadan çıkışta müdahale gerekiyor mu?	80	20
Civcivlerde çıkım sonrası göbek dezenfeksiyonu var mı?	95	5

Güney Afrika'daki çiftliklerde döllülük oranının %70 ile %80 arasında değiştiği bildirilmiştir (Deeming and Ar, 1999). Türkiye'deki devekuşu çiftliklerinin yarısında damızlık yumurtalarda döllülük oranı (%60'ın altında) düşüktür. %80 ve üzeri döllülük oranına sahip çiftlik sayısı toplamın içerisinde sadece %6'dır (Çizelge 10). Daha öncede belirtildiği gibi damızlık devekuşlarının niteliğinin düşük olması ve bu kuşlara uygun çevre koşullarının sağlanmaması nedeniyle devekuşu çiftliklerinde genellikle yumurta verimi ve döllülük oranının düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 10. Yumurtalarda döllülük oranı (%)

Döllülük oranı	%
%20'den az	6
%20-39	16
%40-59	26
%60-79	45
%80 ve üzeri	6

Yetiştiricilerin kuluçka ile ilgili en önemli sorunları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Kuluçkada yüksek nem oranı %25
2. Ayak ve bacak sorunları %16
3. Cıvcivlerde sarı kesesi sorunu %14
4. Cıvciv çıkışında müdahale %10
5. Teknik bilgi eksikliği % 8
6. Embriyonik ölümler % 8
7. Diğer sorunlar %33

Kuluçkada nem oranının yüksekliği, kuluçka ile ilgili en önemli sorun olarak gösterilmiştir. Kuluçka sonrası cıvcivlerde ayak ve bacak sorunları, cıvcivlerde sarı kesesinin emilmemesi, yumurtadan çıkımda müdahale gerekmesi, kuluçka konusunda teknik bilgi eksikliği ve embriyonik ölümler kuluçka ile ilgili diğer önemli sorunlar olarak iletilmiştir.

Anket sonucunda, yetiştiriciler açısından Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliğinin en önemli sorunu olarak pazarlama gösterilmiştir. Yetiştiriciler açısından devekuşu yetiştiriciliğinin en önemli sorunları önem sırasına göre aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Pazarlama %20
2. Teknik bilgi eksikliği %15
3. Veteriner-sağlık sorunları %11
4. Yemde kalite ve fiyat sorunları % 9
5. Kuluçka sorunları % 7
6. Diğer sorunlar %38

Türkiye'de Devekuşu Yetiştiriciliğinin Sorunları

Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliği oldukça yeni olan, fazla ilgi gören ve çok hızlı gelişen bir hayvancılık dalı olmakla birlikte Türkiye için çok yeni olan bu hayvancılık dalının bazı önemli sorunları da bulunmaktadır. Bu nedenle ülkemizde bu hayvancılık dalının daha sağlıklı gelişmesi, üretimde verim kayıplarının düşürülmesi, üretilen ürünlerin modern tesislerde AB normlarına uygun olarak işlenerek gerektiği şekilde değerlendirilmesi, yurt içi ve yurt dışı pazarlarda uygun fiyatlarla pazarlanarak yetiştiriciye ve ülke ekonomisine ekonomik katkı sağlanabilmesi için devekuşu yetiştiriciliğinin aşağıda belirtilen sorunlarının acilen çözümlenmesi gerekmektedir.

1. Denetim ve Organizasyon
2. Damızlık
3. Yem
4. Besleme
5. Kuluçka ve Ekipmanları
6. Yetiştiricilik
7. Sağlık
8. Örgütlenme
9. Kesim ve ürün işleme
10. Pazarlama
11. Araştırma, eğitim ve yayım

Denetim ve Organizasyon

Türkiye'de devekuşu ithalatında yeterli denetimin olmayışı damızlık niteliği olmayan hayvanların ülkemize girmesine olanak sağlamaktadır. Konuyla ilgili teknik eleman yetersizliği nedeniyle kontrol ve

denetim işleri etkin bir şekilde yürütülememektedir. Kurumlar arası işbirliği ve koordinasyon yetersizdir. Devekuşu işletmelerinin kuruluşu ruhsata bağlanmalı, ancak uygun bölge ve yerlerde çiftlik kurulmasına izin verilmelidir. Devekuşu çiftlikleri için sorumlu teknik eleman çalıştırma koşulu getirilmelidir. Tarım Bakanlığı "Türkiye Devekuşu Yetiştiricileri Birliği"nin kuruluşunu teşvik etmeli ve yetiştiricilik için birliğe üye olma zorunluluğu getirilmelidir.

Nitelikli Damızlık

Türkiye'de damızlık ithalinde ve satışında denetimler yetersizdir. Türkiye'ye ithal edilen devekuşlarının önemli bir bölümünde yumurta ve döllülük oranı düşük, deri kalitesi yetersizdir. Çiftliklerde genellikle verim kayıtları tutulmamaktadır. Damızlık kuşların soy kütüğü ve sağlık belgeleri yoktur. Yetiştiricilerin damızlık satın alırken nitelikten çok fiyatı esas almaları, daha sonra yetiştirme döneminde önemli sorunlarla karşılaşmalarına neden olmaktadır.

Yem

Türkiye'de devekuşu sayısının azlığı nedeniyle yem üretimi de düşüktür. Yem talebi ve üretiminin düşük olması yem maliyetlerini de artırmaktadır. Devekuşu yemi üreten fabrikalara uzak işletmeler yem temininde güçlük çekmektedir. Üretilen devekuşu yemlerinin bir bölümünde önemli kalite sorunları vardır. Yemlerde kaliteden çok fiyatın esas alınması yetiştiricilikte verim düşüklüğüne ve önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Yemlerde kalite konusunda yeterli denetim yapılmamaktadır. Yem hammadde fiyatlarının yüksek olması üretim maliyetlerini artırmaktadır. Yemde nakliye ve depolama sorunları bulunmaktadır. Yemlerin uygun olmayan koşullarda ve uzun süre depolanması yemlerde besin madde kayıplarına ve bozulmalara neden olmaktadır.

Besleme

Yetiştiricilerin devekuşu besleme konusunda bilgi birikimleri yetersizdir. Yetiştiricilikte yaşa ve fizyolojik döneme uygun yem kullanılmamaktadır. Yetersiz besleme verim düşüklüğüne, aşırı yemleme ise damızlıklarda yağlanmaya neden olmakta, yem giderlerini artırmaktadır. Bozuk ve küflü yemlerin kullanımı devekuşlarında önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Yemlerde kalite kontrolü yeterli düzeyde yapılmamaktadır. Yetiştiricilikte yem olmayan unsurların tüketimi sonucu cıvciv ölümleri yaşanmaktadır. Besin maddelerince yetersiz ve dengesiz besleme yumurta verimi ve döllülük oranını düşürmekte, kuluçkada başarıyı, büyüme ve gelişmeyi olumsuz yönde etkilemektedir.

Kuluçka ve Ekipmanları

Kuluçka konusunda bilgi birikimi yetersizdir. Kuluçka ekipmanlarının üretiminde bir denetim

yoktur. Kuluçkada uygun olmayan ekipmanların kullanımı başarıyı düşürmektedir. Kuluçkahanelerin kuruluş ve çalışmaları denetim altında değildir. Jeneratör bulunmayan işletmelerde elektrik kesintileri sorun oluşturmaktadır. Yumurta depolarında yazın sıcaklığın aşırı yükselmesi damızlık yumurtaların zarar görmesine neden olmaktadır. Kuluçkada yüksek nem başarı oranını düşürmektedir. Kuluçka ekipmanlarının pahalı olması üretim maliyetlerini artırmaktadır. Kuluçka altyapısı ve bilgi birikimi olmayan işletmelerin fason kuluçka hizmeti vermesi, önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu nedenle kuluçkahanelerin kuruluşu ruhsata bağlanmalı ve denetime tabi olmalıdır.

Yetiştiricilik

Yetiştiricilikte plansız, projersiz yatırımlar üretim döneminde sorunlara neden olmaktadır. İşletmelerin kuruluş yerlerinin seçiminde hatalar vardır. Yetiştiricilerin bir çoğu nitelsiz damızlıklarla yetiştiricilik yapmaya çalışmakta, uygun olmayan çevre koşulları verim ve hayvan kayıplarına neden olmaktadır. Yetiştiricilerin önemli bir bölümünün devekuşu üretimi konusunda yeterli bilgi birikimi yoktur. İşletmelerin çoğu küçük kapasiteli olduğu için teknik eleman istihdam edememektedir. İşletmelerin önemli bir bölümü grup yetiştiricilik yapmakta ve verim kayıtları tutulmamaktadır. Dinlenme döneminde erkek ve dişi kuşlar ayrılmadığı için döllülük olumsuz yönde etkilenmektedir. Hayvan nakillerinin uygun araçlarla yapılmaması hayvan kayıplarına neden olmaktadır.

Sağlık

Devekuşu hastalıkları konusunda bilgi ve deneyim sahibi teknik eleman yetersizdir. Bu nedenle hastalıkların teşhis ve tedavisinde sorunlar yaşanmaktadır. Yetiştiricilikte basit sağlık koruma önlemlerinin alınmaması önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır.

Örgütlenme

Devekuşu yetiştiricileri arasında örgütlenme yetersizdir. Yetiştiriciler Devekuşu Yetiştiricileri derneklerine yeterli ilgi duymamaktadırlar. Devekuşu yetiştiricileri kooperatifi ya da birliği kurulması konusunda henüz bir gelişme sağlanamamıştır. Yetiştiricilerin örgütlenme konusunda yönlendirilmesi ve teşvik edilmesi gerekmektedir. Devekuşu yetiştiricilerinin örgütlenme konusunda Tarım Bakanlığı'nın yönlendirme ve desteğine ihtiyaçları vardır.

Kesim ve Ürün İşleme

Türkiye'de sadece bir adet devekuşu kesim hanesi bulunmakla birlikte, birinci sınıf kesimhane ruhsatı bulunan mevcut kesimhanelerde de kesim yapılabilmektedir. Ürün işleme konusunda bazı çalışmalar bulunmakla birlikte, bu konuda teknik bilgi yetersizdir. Damızlık hayvanların kesimhane

dışında kesimi deride önemli hasarlara neden olmakta, elde edilen et insan sağlığı açısından risk oluşturmaktadır. Kesimhane dışı kesimlerde kemik, yağ, tırnak vb. kesimhane yan ürünleri değerlendirilememektedir. Deri işleme konusunda bazı sorunlar bulunmaktadır. Kesim ve ürün işleme konusunda bir organizasyonun olmayışı yetiştiriciliğin gelişimini engellemektedir.

Pazarlama

Devekuşu ürünlerinin pazarlanmasına yönelik bir organizasyon bulunmamaktadır. Yetiştiricilikte örgütlenmenin olmayışı ürünlerin pazarlanmasını güçleştirmektedir. Ürünlerin fiyatı konusunda henüz sağlıklı bir piyasa oluşmamıştır. Başta et olmak üzere devekuşu ürünlerinin ihracatı konusunda önemli sorunlar bulunmaktadır.

Araştırma, Eğitim, Yayım

Devekuşu yetiştiriciliği ülkemizde oldukça yeni bir hayvancılık dalı olduğu için bu konuda yürütülmüş araştırmalar sınırlı sayıdadır. Eğitim programlarında devekuşu yetiştiriciliği ve hastalıklarına yeterince yer verilemediği için bu konuda yetişmiş eleman sayısı oldukça azdır. Yetiştiricilere yönelik olarak düzenlenen seminer ve kurs çalışmaları artırılmalıdır.

Sonuç

Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliğine bir moda üretim gibi bakılmamalı ve geleceği kendi kaderine bırakılmamalıdır. Devekuşu yetiştiriciliğinin sağlıklı gelişimi için Tarım Bakanlığı'nın organizasyon ve denetimi gereklidir. Tarım Bakanlığı'nın da desteği ile "Türkiye Devekuşu Yetiştiricileri Birliği" en kısa sürede kurulmalı ve tüm yetiştiricilerin bu birliğe üye olmaları sağlanmalıdır. Yetiştiricilere yardımcı olmak amacıyla Tarım Bakanlığı'na bağlı kuruluşlar da devekuşu konusunda yetişmiş elemanlar istihdam edilmeli ya da mevcut elemanların bu yönde eğitimi sağlanmalıdır. Devekuşu çiftlikleri ve kuluçkahanelerinin kuruluşu ruhsata bağlanmalıdır. Devekuşu konusunda araştırma, eğitim ve yayım faaliyetleri artırılmalıdır. Devekuşu ürünlerinin iyi bir şekilde değerlendirilmesi için kesimhane ve ürün işleme tesislerinin kuruluşu teşvik edilmelidir. Bu sektörün sağlıklı bir şekilde gelişimi için kurumlar arası işbirliği artırılmalıdır.

Türkiye, aşırı yağışlı ve soğuk bölgeleri hariç, devekuşu yetiştiriciliği için uygun bir ekolojiye, üretim açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliğinin sağlıklı bir şekilde gelişimi ile tüketicilerin daha sağlıklı ve sağlıklı ürünler tüketmelerine, yetiştiricilere yeni iş sahaları açılmasına ve istihdam yaratılmasına, üretilen ürünlerin ihracatı ile ülke ekonomisine önemli katkılar sağlanabilir. Ancak, çok hızlı büyüyen bu hayvancılık dalının örgütlenme, denetim, sağlık, yem, bakım, besleme, kuluçka, kesim ve ürün işleme, pazarlama gibi sorunlarının acilen çözümü gerekmektedir.

Kaynaklar

Ak, İ., N. Çimik. 2002. Türkiye'de Devekuşu Yetiştiriciliği ve Sorunları. "III. Devekuşu Yetiştiriciliği Semineri" 15. Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı. 07.06.2002, Dünya Ticaret Merkezi, İstanbul.

Ak, İ. 2004. Yemler ve Besleme. "Ed: Ak, İ. Devekuşu Üretimi". F. Ozsan Matbaacılık San.ve Tic. Ltd. Şti. Bursa, 173s.

İpek, A. 2004. Embriyo gelişimi ve Kuluçka Yönetimi. "Ed: Ak, İ. Devekuşu Üretimi". F. Ozsan Matbaacılık San.ve Tic. Ltd. Şti. Bursa, 173s.

Benson, F. 1999. The Global Industry. European Ostrich Assn World Congress, November 5-7, 1999. <http://www.blue-mountain.net/articles/p61.htm>

Deeming, D.C. 1995. Factors affecting hatchability during commercial incubation of ostrich eggs. British Poultry Science, 36:51-65.

Deeming, D.C. and A. Ar. 1999. Factors Affecting the Success of Commercial Incubation. "Ed. Deeming, D.C.,

The ostrich: biology, production and health " CAB Publishers, Wallingford. pp. 159-191.

Hallam, M.G. 1994. The Topaz Introduction to Practical Ostrich Farming. 30 Simon Mazorodze Road PO Box. 1421, Harare, 149 pp.

Horbanczuk, J.O. 2002. The History and Current Status of Ostrich Farming in Poland. Proceeding of World Ostrich Congress, 26-29 September 2002 Warsaw, Poland. 306 p.

İpek, A., Şahan, Ü. 1998. Devekuşu Kuluçkasında Gözlenen Aksaklıkların Nedenlerinin Saptanması ve Alınacak Önlemler. Çiftlik Dergisi, Sayı:167, 69-81 s.

Sargent, P. 1993. Raising Ostriches in the U.S.A. Norka Industries Inc. 250-5. Orange 743, Escondido CA. 92025, 69 pp.

Vandervoodt-Jarvis, C. 1994. The Dasana Ostrich Guide for the Newcomer to the European Ostrich Industry. Dasana 214 pp.

KAHVERENGİ YUMURTA TAVUKLARINDA TÜY DÖKÜM ÖNCESİ CANLI AĞIRLIĞIN İKİNCİ VERİM DÖNEMİNDE YUMURTA VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ*

Nuh Ocak¹

Musa Sarıca¹

Güray Erener¹

Ali Vaiz Garipoğlu¹

Özet: Tavuklarda tüy döküm sonrası yumurta verim ve kalite özellikleri bir çok faktör yanında tüy döküm öncesi canlı ağırlığa da bağlı olabilir. Bu çalışma çinko oksit ile tüy değişimine sokulan kahverengi yumurtacı (Isa-Brown) tavuklara ait farklı canlı ağırlık gruplarının ikinci verim yılı yumurta üretimi ve kalitesine etkisini belirlemek için yapılmıştır. Birinci verim dönemini tamamlamış 240 tavuk hafif (H; 1529-1823 g), orta-hafif (OH; 1824-1977 g), orta-ağır (OA; 1990-2120 g) ve ağır (A; 2124-2797) olarak 4 gruba ayrılmıştır. Gruplar, kafeste bireysel olarak barındırılan 10 tavuklu 6 tekerrürden oluşturulmuş ve ilk 10 gün 15.000 ppm ZnO₃/kg yem ile, takip eden 40 günlük dönemde ise yumurta tavuk yemi ile yemlenmişlerdir (75 g/gün). Tüy döküm periyodunun sonunda OA (%17.30) ve A (%18.42) gruplarında H (%11.41) ve OH (%11.42) gruplarından daha yüksek canlı ağırlık kaybı sağlanmıştır (P<0.01). İkinci verim periyodunda (147 gün) H (%4.56) ve OH (%5.64) grupları OA (%2.56) ve A (%0.92) gruplarından daha yüksek canlı ağırlık kazanmışlardır (P<0.01). Hafif grubun yumurta ağırlığı (69.5 g), OH (71.9 g), OA (70.8 g) ve A'dan (71.9 g) daha düşük bulunmuştur (P<0.05). Ağır gruplar, hafif gruplardan daha yüksek yem tüketimi (P<0.01) ve yemden yararlanma oranına (P<0.05) sahip olmuşlardır. İkinci verim yılının sonunda abdominal yağ ağırlığının canlı ağırlığa bağlı olarak arttığı belirlenmiştir (H, OH, OA ve A için sırasıyla 3.01, 4.29, 5.61 ve 6.49 g/100 g canlı ağırlık; P<0.05). Sonuçlar, çinkolu yem ile tüy değişimine sokulacak sürülerde, ikinci verim dönemi yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından, tüy değişim öncesi sürü canlı ağırlığının orta hafif olması gerektiği göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Yumurta tavuğu, tüy dökümü, yumurta verimi, yumurta kalitesi.

The Effect of Body Weight prior to Molting in Brown Laying Hens on Egg Yield and Quality during Second Production Cycle

Abstract : Egg yield and quality in laying hens post molting may depend on body weight prior to molting in addition to other factors. This study focused on the effect of different body weights in molted brown laying hens (Isa-brown) induced by zinc oxide on egg yield and quality during second production cycle. A total of 240 hens after the completion of first production cycle was classified into 4 body weight groups; Light (L; 1529-1823 g), Mid-light (ML; 1824-1977 g), Mid-heavy (MH; 1990-2120 g) and Heavy (H; 2124-2797). Treatment groups were consisted of 6 replications and in each replication there were 10 hens reared in individual cage. Treatment groups were fed with a diet containing 15000 ppm/kg during the first 10 days, and following 40 days they were fed with laying hens diet (75 g/day). At the end of molting period, body weight loss was higher (P<0.01) in hens in MH (%17.30) and H (18.42%) groups compared to those in L (11.41%) and ML (11.42%) groups. In second production cycle (147 days), L (4.56%) and ML (5.64%) groups gained higher (P<0.01) body weights than MH (2.56%) and H (0.92%) groups. Egg weight of L group (69.5 g) was lower (P<0.05) ML (71.9 g), MH (70.8 g) and H (71.9 g) groups. Heavy groups had higher feed consumption (P<0.01) and feed conversion ratios (P<0.05) compared to light groups. At the end of second production cycle, abdominal fat pad increased (P<0.05) with an increase in body weight (3.01, 4.29, 5.61 and 6.49 g/100 g body weight for L, ML, MH and H groups). These results show that in laying hens molting induced by zinc oxide, body weight of flock prior to molting should be mid-light in terms of egg weight, feed consumption and feed conversion rate.

Keywords: Laying hen, induce molting, egg yield, egg quality.

Giriş

Yumurtacı tavuklar, yaşa bağlı yumurta üretimi ve yumurta kalitesindeki düşüşlerin engellenmesi amacıyla bazen tüy dökümüne sokulmaktadır (Bar ve Hurwitz, 1987; Bar ve ark., 2001; Bar ve ark., 2003; Bell, 2003). Bu yolla, ikinci verim yılı yumurta verimi ve yumurta kalitesindeki iyileşmeler nedeniyle sürünün toplam verimliliği artış gösterebilmektedir (Hurwitz ve ark., 1998; Bell, 2003). Ayrıca, piliç büyüme işine gerek kalmadığından üretim ve damızlık çiftlikleri ile kuluçkahanelerde yatırım maliyetleri azalmakta ve en önemlisi de gen savurganlığı önlenmektedir (Bell, 2003).

Tüy döküm sonrası, maksimum yumurta üretimine ulaşmak için tüy döküm periyodunda yaklaşık %25-30 canlı ağırlık kaybına gereksinim vardır (Baker ve ark., 1983; Buhr and Cunningham, 1994; Hussein, 1996; Hazan ve Yalçın, 1988). Tüy değiştirme periyodunda hedeflenen canlı ağırlık kaybının sağlanması ve dolayısıyla, zorlamalı tüy dökümünün ikinci verim yılı yumurta üretimi ve yumurta kalitesine etkisi, uygulanan metotlara (Aksoy, 1990; Hussein, 1996; Sarıca ve ark., 1996; Bar ve ark., 2003), hayvanın ırkına (Hurwitz ve ark., 1998) ve yaşına (Yalçın, 1990; Aksoy ve ark., 1997; Hurwitz ve ark., 1998; Bar ve ark., 2001) göre değişmektedir. Zorlamalı tüy dökümü için kullanılan en yaygın metot aydınlatma sınırlaması

* O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi tarafından desteklenmiştir.

¹ O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kurupelit, SAMSUN

ile birlikte kullanılabilirliği nedeniyle aç bırakmadır (Hurwitz ve ark., 1995; Hussein, 1996; Ruszler, 1998). Çinko, alüminyum ve iyot gibi bazı mineral düzeyleri artırılmış veya düşürülmüş yemler de zorlamalı tüy dökümü için başarıyla kullanılabilmektedir (Berry ve ark., 1987; Sarıca ve ark., 1995; Hussein, 1996; Ruszler, 1998).

Tüy döküm sonrası performans, tüy döküm öncesi canlı ağırlığa da bağlı olabilir. Çünkü, tüy değişim dönemindeki canlı ağırlık kaybını, birinci verim yılı sonu sürü canlı ağırlığından etkilenebilmektedir. Aç bırakmaya dayalı zorlamalı tüy dökümü uygulanan farklı canlı ağırlıktaki (hafif, orta ve ağır) Isa-Brown yumurtacı tavuklarda, tüy döküm periyodundaki canlı ağırlık kaybının ve ikinci verim yılı yumurta üretiminin canlı ağırlığa bağlı olarak düştüğü belirlenmiştir (Akşit ve ark., 2003). Diğer taraftan, her hangi bir zorlamalı tüy döküm metodunun etkinliği de sürünün tüy değişime öncesi canlı ağırlığına göre değişebilir. Bu çalışma çinko oksit ile zorlamalı tüy değiştirilen farklı canlı ağırlıktaki kahverengi yumurta tavuklarında (Isa-Brown) ikinci verim yılı yumurta üretimi ve kalitesini belirlemek için yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada birinci verim yılını tamamlamış 80 haftalık yaşta Isa-Brown yumurtacı hibrit tavuklar kullanılmıştır. Araştırma üç katlı kafes sistemli, derin atlıklı, doğal havalandırmalı ve pencereci bir kümeste yürütülmüştür. Toplam 240 adet sağlıklı görünüme sahip tavuk tartılarak ortalamasının standart sapmasına göre hafif (H; 1529-1823 g), orta-hafif (OH; 1824-1977 g), orta-ağır (OA; 1990-21720 g) ve ağır (A; 2124-2797) olarak 4 gruba ayrılmıştır. Gruplar, 6 tekrardan, her tekrarda bireysel barındırılan 10 tavuktan (grup başına toplam 60 tavuk) oluşturulmuştur. Tüy değişime, çinko içeriği (15.000 ppm ZnO₃/kg yem) yükseltilmiş ticari tavuk yemi ile yapılmıştır (Sarıca ve ark., 1996). Bu amaçla her grup ilk 10 gün çinko içeriği yükseltilmiş yem ile yemlenmiştir. Takip eden 40 günlük dönemde ise normal yumurta tavuk yemi ile (75 g/gün) yemlenmişlerdir. Böylece tüm gruplarda tüy değişime periyodu 49 gün sürdürülmüş ve bu süre boyunca hayvanlar normal gün uzunluğuna (yaklaşık 12 saat) maruz bırakılmışlardır.

Tavuklar, 10. günün sonunda, 50. günde ve ikinci verim periyodunun 147. gününde tartılarak her bir periottaki canlı ağırlık değişimleri hesaplanmıştır. Tüy değişime periyodunda, yumurtadan kesilmeye kadar geçen süre, toplam yumurta verimi ve kırık-çatlak yumurta sayıları kaydedilmiştir. İkinci verim periyodunda ise %50 yumurta verimine kadar geçen süre, yumurta verimi (tavuk/gün, % ve adet) ve kırık-çatlak yumurta sayıları günlük olarak kaydedilmiştir. Tüy değişime periyodu ve ikinci verim periyodunda hayvanların yem tüketimleri haftalık, ölümler ise

meydana geldikçe kaydedilmiştir. Grupların yemden yararlanma oranları, toplam yem tüketiminin toplam yumurta ağırlığına oranlanarak hesaplanmıştır. Her grupta %50 verime ulaşıldıktan sonra ikinci verim dönemi boyunca 28 günlük aralıklarla yumurtalar art arda üç gün toplanmış ve elde edilen yumurtalardan rasgele 15 yumurta bazı yumurta iç ve dış kalite özelliklerinin (yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, Haugh birimi ve kırılma direnci) belirlenmesi için ayrılmıştır.

Deneme sonunda (147. günde) her bir gruptan o grubun canlı ağırlık ortalamasını temsil eden 6 hayvan (toplam 24) kesilmiş ve kesim canlı ağırlıkları, karkas ağırlıkları, karkas randımanları, ovaryumdaki follikül sayıları, abdominal yağ ağırlıkları ve yenilebilir iç organ (kalp, karaciğer ve taşlık) ağırlıkları belirlenmiştir. Abdominal yağ ve yenilebilir iç organ ağırlıkları canlı ağırlığa oranları (g/100 g canlı ağırlık) şeklinde sunulmuştur.

Veriler SPSS PC paket programı ile tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Yüzde ile ifade edilen veriler analiz öncesinde arcsin transformasyonuna tabi tutulmuştur.

Bulgular

Tüy değişime ve ikinci verim periyodu boyunca canlı ağırlık değişimleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çinkolu yem ile yemleme döneminde grupların canlı ağırlık kaybı benzer bulunmuş, fakat 49. günde OA ve A gruplarındaki tavukların canlı ağırlık kayıpları H ve OH gruplarındakinden daha yüksek bulunmuştur (P<0.01). İkinci verim periyodunun sonunda H ve OH gruplarının tavukları OA ve A gruplarından daha yüksek canlı ağırlık kazanmışlardır (P<0.01).

Tüy değişim öncesi, tüy değişime dönemi (50 gün) ve ikinci verim periyodundaki pik yumurta verimi, 147. günündeki toplama yumurta verimi, yem tüketimi ve ölüm oranı ile ilgili bulgular Tablo 2'de sunulmuştur. Her üç dönemde de grupların yumurta verimleri arasında farklılık bulunmamış, ancak A grubunun pik verimi diğer üç grubun pik verimine ulaşamamıştır (P<0.05). Tüy değişim periyodunda ağır grubun kırık ve kabuksuz yumurta üretimi hafif gruplara göre daha az olmuştur (P<0.05). Deneme grupları arasında %0 yumurta verimine düşme süresi bakımından fark bulunmamış, fakat ağır grup hafif gruplara göre %50 verim yaşına daha kısa sürede ulaşmıştır (P<0.05). Tüy değişim periyodunda grupların hiç birinde ölüm olmamış ve ikinci verim periyodunda ölüm oranı bakımından gruplar arasında fark bulunmamıştır. Tüy değişim periyodunda yem tüketimi bakımından gruplar arasında farklılık bulunmazken ikinci verim periyodunda yem tüketimi (P<0.01) ve yemden yararlanma oranı (P<0.05) bakımından ağır gruplar hafif gruplardan daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır.

Bu çalışmada incelenen yumurta kalite özellikleri tüy değişirme öncesi canlı ağırlıktan etkilenmemiş (Tablo 3), fakat H grubunun yumurta ağırlığı diğer gruplarınkinden daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$).

Grupların deneme sonu kesim canlı ağırlıkları ve karkas ağırlıkları istatistiki olarak farklı olmasına ($P<0.01$) rağmen, karkas randımanları farklı bulunmamıştır (Tablo 4). Benzer olarak yenilebilir iç organlar oranında ve toplam folikül sayısında farklılık bulunmamış, fakat abdominal yağ ağırlığının canlı ağırlığa bağlı olarak arttığı görülmüştür ($P<0.05$).

Tartışma

Bu çalışmanın sonuçları, ikinci verim periyodunda yumurta verimi ve yumurta kalite özelliklerinin tüy değişim öncesi canlı ağırlıktan etkilenmediğini, yumurta ağırlığının hafif grupta, pik veriminin ise ağır grupta daha düşük olduğunu göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçlarının aksine daha önceki bir çalışmada (Akşit ve ark., 2003) tüy değişim öncesi düşük canlı ağırlıktaki tavukların ikinci verim periyodu yumurta verimlerinin yüksek canlı ağırlıktaki tavuklardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu, zorlanım dönemi canlı ağırlık kayıplarının hafif canlı ağırlıktaki tavuklarda orta ve ağır canlı ağırlıktaki tavuklara göre daha yüksek olmasına bağlanmıştır. Bununla birlikte Akşit ve ark. (2003)'nin çalışmasında tüy değişirme programı olarak aç bırakma kullanılırken, bu çalışmada çinko içeriği artırılmış yem kullanılmıştır. Zorlamalı tüy değişirme metodu olarak yüksek çinko içerikli karma kullanılması, ikinci verim periyodu yumurta verimi ve kalitesi bakımından, yem ve/veya su ve aydınlatma süresi kısıtlamasına (Aksoy, 1990; Sarıca ve ark., 1996; Ramos, 1999), dane yem ile yemlemeye (Aksoy, 1990; Biggs ve ark., 2003) veya düşük enerjili diyetin serbest verilmesine (Ramos ve ark., 1999) benzer sonuçlar vermesine rağmen, tüy değişim öncesi farklı canlı ağırlıktaki hayvanlarda çinkolu yem ile sağlanan canlı ağırlık kaybı (%20-22), yem sınırlaması ile sağlanandan (%22-27; Akşit ve ark., 2003) daha düşüktür. Tüy değişim döneminde canlı ağırlık kaybı yüksek olan hayvanların ikinci verim periyodunda daha iyi performans göstermeleri (Buhr and Cunningham, 1994; Hussein, 1996; Hazan ve Yalçın, 1988) nedeniyle bu çalışmada benzer canlı ağırlık kaybı gösteren farklı canlı ağırlık grupları arasında yumurta verimi bakımından farklılık meydana gelmemiş olabilir.

İkinci verim periyodunun sonunda yumurta verimi bakımından gruplar arasında farklılık olmamasına rağmen, pik verimi bakımından ağır grubun daha düşük değer göstermesi, tüy değişim periyodundaki canlı ağırlık ile ilişkili olabilir. Nitekim, ikinci verim dönemi yumurta verimi ile tüy değişirme dönemindeki canlı ağırlık arasında negatif ilişki olduğu belirlenmiştir (Buhr ve Cunningham, 1994; Hussein, 1996). Bu, tüy değişiminde canlı ağırlık

kayı yetersiz olan hayvanların, ağırlık kaybı yüksek olanlara göre ikinci verim periyoduna daha yüksek canlı ağırlık ile girmelerine bağlanabilir (Buhr ve Cunningham, 1994). Bu çalışmada ağır gruplar tüy değişim periyodunda hafif gruplara göre daha fazla canlı ağırlık kaybetmelerine rağmen, ikinci verim periyodunda daha iyi performans gösterememeleri, daha yüksek canlı ağırlıkta ikinci verim periyoduna girmiş olmalarına bağlanabilir.

Bu çalışmada, çinkolu yem ile yemleme döneminde canlı ağırlık kaybı (%20-22 arasında) bakımından gruplar arasında farklılık olmamasına rağmen, dinlenme periyodunda ağır grupların hafif gruplara göre daha fazla ağırlık kaybetmeleri nedeniyle tüy değişim periyodunun sonunda ağır grupların daha fazla ağırlık kaybetmişlerdir. Tavuklar tüy değişirme programına üç farklı devrede tepki göstermektedir (Webster, 2003). Birinci devrede hayvanlar fizyolojik ve davranışsal olarak protein katabolizmasını ve enerji harcamalarını azaltır. Ayrıca, glukoneogenesis yoluyla plazma glikoz seviyesini korumak için plazma kortikosteron içeriğini geçici olarak artırır. Yaklaşık 20 gün süren ikinci devrede, vücut yağları enerji sağlamak amacıyla katabolize edilir ve hayvan davranışsal olarak dinlenmeye geçer. Üçüncü devre ise aktivitenin ve yem tüketiminin tamamen durduğu dolayısıyla vücut proteinlerinin katabolize olduğu dönemdir. Dolayısıyla, yüksek canlı ağırlıktaki tavuklar, vücut yağ içeriklerinin yüksek olması nedeniyle düşük canlı ağırlıktakilere göre ilk iki devreden daha az etkilenerek %50 verim yaşına daha kısa sürede ulaşmış olabilir. Diğer taraftan, tüy değişirme döneminde ölüm meydana gelmemesi bu denemede uygulanan tüy değişirme programının hayvanları üçüncü devreye sokmadığını gösterir. Gerçekten de bir programın başarısı, tavuğun plazma glikoz seviyesini korurken, kas ve organ gibi kritik vücut yapılarını da korumasına bağlıdır (Webster, 2003).

Tavukların mümkün olduğunca kısa sürede %1-0 yumurta verim seviyesine düşmesi ve böylece dinlenme periyoduna girmesi, zorlamalı tüy değişirmenin etkinliğinin bir göstergesidir. Bu çalışmada tüm gruplardaki tavukların yumurta verimleri yaklaşık olarak aynı sürede (4-5 günde) %0 verime düşmüş, fakat ağır grup hafif gruplardan daha kısa sürede %50 verime ulaşmıştır. Ağır grubun diğer gruplardan daha kısa sürede %50 verime ulaşması, hayvanların canlı ağırlıkları ile ilgili olabilir. Çünkü, hayvanın canlı ağırlığı yumurta üretiminin başlamasını belirleyen en önemli faktördür (Dunnington ve Siegel, 1984).

Tüy değişimine sokulan hayvanlarda gerek tüy değişirme dönemi gerekse ikinci verim dönemi ölüm oranlarının tüy değişirme programlarına bağlı olarak %0-12 arasında değiştiği bildirilmiştir (Sarıca ve ark., 1996). Bu çalışmada tüy değişirme (%0) ve ikinci verim döneminde (yaklaşık %6) grupların

Farklı Canlı Ağırlıktaki Yumurta Tavuklarında Tüy Değişirme

Çizelge 1. Çinko oksit ile tüy değişimine sokulan farklı canlı ağırlıktaki kahverengi yumurtacı (Isa-Brown) hibritlerin zorlama dönemi (10 gün) tüy değişime dönemi (40 gün) ve ikinci verim periyodundaki (147 gün) canlı ağırlık ve canlı ağırlık değişimleri

	Hafif	Orta-hafif	Orta-ağır	Ağır	OSH	P
Canlı ağırlık, g						
1. gün	1730.2 a	1906.7 b	2057.9 c	2306.9 d	15.38	**
10. gün	1348.2 a	1515.0 b	1621.6 c	1822.2 d	13.48	**
50. gün	1531.4 a	1688.2 b	1701.3 b	1878.1 c	13.96	**
147. gün	1807.7 a	2014.4 b	2110.2 c	2325.1 d	16.28	**
Canlı ağırlık değişimi, %						
1-10. günler arası	-22.06	-20.54	-21.21	-21.08	0.232	ÖNSZ
1-49. günler arası	-11.41a	-11.42 a	-17.30 b	-18.42 b	0.607	**
1-147. günler arası	4.56 a	5.64 a	2.56 b	0.92 b	0.512	**

a, b, c: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (**: P<0.01), ÖNSZ: önemsiz.
OSH: ortalamının standart hatası.

Çizelge 2. Çinko oksit ile tüy değişimine sokulan farklı canlı ağırlıktaki kahverengi yumurtacı (Isa-Brown) hibritlerin tüy değişime öncesi yumurta verimi ile tüy değişime dönemi (50 gün) ve ikinci verim periyodundaki (147 gün) yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranları ve yaşama güçleri

	Hafif	Orta-hafif	Orta-ağır	Ağır	OSH	P
Tüy değişime öncesinde						
Yumurta verimi, tavuk/gün, %	40.08	43.33	45.01	45.08	2.618	ÖNSZ
Tüy değişime döneminde						
Yumurta verimi, tavuk/gün						
Adet	7.4	6.3	8.0	8.1	0.51	ÖNSZ
%	14.73	12.53	16.00	16.27	1.013	ÖNSZ
Kırık yumurta, %	19.62 b	22.02 ab	26.88 a	31.48 a	2.279	*
Kabuksuz yumurta, %	11.36 a	9.69 a	5.28 b	2.97 b	1.992	*
%0 yumurta verim yaşı, gün	4.33	4.33	4.67	4.85	0.321	ÖNSZ
Yem tüketimi, g/tavuk/gün	87.4	87.6	87.2	87.0	0.26	ÖNSZ
İkinci verim periyodunda						
Yumurta verimi, tavuk/gün						
Adet	107.4	105.2	104.8	100.5	2.46	ÖNSZ
%	72.17	71.56	71.53	68.78	1.638	ÖNSZ
Kırık yumurta, %	4.20	3.87	3.51	2.91	0.981	ÖNSZ
Kabuksuz yumurta, %	2.89	2.90	2.29	1.63	0.468	ÖNSZ
%50 yumurta verim yaşı, gün	13.17 a	12.67 a	10.67 ab	9.67 b	0.434	*
Pik verimi, %	81.71 a	83.65 a	80.27 a	75.54 b	1.028	*
Yem tüketimi, g/tavuk/gün	120.8 a	122.1 a	135.5 b	139.1 b	1.72	**
Yemden yararlanma oranı	2.42 a	2.38 a	2.71 b	2.92 b	0.28	*
Ölüm oranı, %	5.82	5.20	6.67	6.67	1.051	ÖNSZ

a, b, c: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (*: P<0.05; **: P<0.01), ÖNSZ: önemsiz.
OSH: ortalamının standart hatası

Çizelge 3. Çinko oksit ile tüy değişimine sokulan farklı canlı ağırlıktaki kahverengi yumurtacı (Isa-Brown) hibritlerin ikinci verim periyodunda yumurta ağırlığı, yumurta şekil indeksi, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve Haugh birimi

	Hafif	Orta-hafif	Orta-ağır	Ağır	OSH	Önemlilik
Yumurta ağırlığı, g	68.5 a	70.8 b	71.9 b	71.9 b	0.39	*
Yumurta şekil indeksi, %	75.55	75.86	76.04	77.09	0.248	ÖNSZ
Kabuk kırılma direnci, kg/cm ²	2.74	2.42	2.42	2.12	0.116	ÖNSZ
Kabuk ağırlığı, g	9.08	9.27	9.08	9.31	0.106	ÖNSZ
Kabuk kalınlığı, µ	399.33	399.67	385.17	401.00	3.454	ÖNSZ
Haugh birimi	81.36	80.28	79.86	78.73	1.011	ÖNSZ

a, b, c: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (*: P<0.05), ÖNSZ: önemsiz.
OSH: ortalamının standart hatası

Çizelge 4. Çinko oksit ile tüy değişimine sokulan farklı canlı ağırlıktaki kahverengi yumurtacı (Isa-Brown) hibritlerin ikinci verim periyodu sonrası bazı kesim özellikleri ile toplam folikül sayıları

	Hafif	Orta-hafif	Orta-ağır	Ağır	OSH	P
Kesim canlı ağırlığı, g	1591.0 a	1850.3 b	1990.6 c	2213.0 d	41.34	**
Karkas ağırlığı, g	1117.4 a	1279.5 b	1375.6 c	1552.6 d	29.89	**
Karkas randımanı, %	70.23	69.15	69.13	70.12	0.384	ÖNSZ
Toplam folikül sayısı	21.8	19.3	19.9	23.3	0.98	ÖNSZ
Abdominal yağ, %	3.01 a	4.29 b	5.61 c	6.49 d	0.339	**
Yenilebilir iç organlar, %	4.06	4.01	3.75	3.62	0.075	ÖNSZ

a, b, c: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (**: P<0.01), ÖNSZ: önemsiz.
OSH: ortalamının standart hatası.

Farklı Canlı Ağırlıktaki Yumurta Tavuklarında Tüy Değişirme

ölüm oranlarının benzer olması, tüy değişirme dönemindeki fizyolojik stres parametrelerinin tüy değişirme öncesi canlı ağırlıktan etkilenmemesine bağlanabilir (Akşit ve ark., 2003).

Akşit ve ark. (2003) tüy değişim öncesi canlı ağırlığın yumurta ağırlığı, yumurta şekil indeksi ve yumurta kabuk kalınlığını etkilemediğini bildirmiştir. Bu çalışmada da hafif grubun yumurta ağırlığı diğer üç gruptan daha düşük bulunmasına rağmen, incelenen yumurta kalite kriterleri, tüy değişim öncesi canlı ağırlıktan etkilenmemiştir. Hafif canlı ağırlık grubunda yumurta ağırlığının diğer gruplardan daha düşük bulunması, yumurta ağırlığının tavuğun canlı ağırlığına bağlı tezini doğrulamaktadır. Tüy değişimi tavuklarda, ince bağırsaktan kalsiyum absorpsiyonundaki artış (Albatshan ve ark., 1994) ve yumurtalığın gençleştirilmesinden (Heryanto ve ark., 1997) dolayı özellikle yumurta kabuk kalitesinde iyileşmeler olmaktadır (Hurwitz ve ark., 1995). Bu çalışmada gruplar arasında incelenen yumurta kalite kriterleri bakımından farklılık bulunmaması, tüy değişim öncesi canlı ağırlığın tüy değişim sonrası kalsiyum alımını etkilemediğini ve yumurtalıktaki gençleşmenin tüm gruplarda benzer olduğunu gösterir. Çünkü, tüy değişim öncesi farklı canlı ağırlıktaki yumurta tavuklarında yumurtalık ve oviduct ağırlıklarındaki kayıpların benzer olduğu bildirilmiştir (Akşit ve ark., 2003).

Toplam folikül sayısı ile ilgili bulgular, tüy değişim öncesi canlı ağırlığın ikinci verim periyodu yumurta verimini üç aylık dönemden sonra etkilemediği bulgusunu (Akşit ve ark., 2003) doğrulamaktadır. Deneme gruplarının yumurta verimlerinin benzer olmasına rağmen, ağır grupların yem tüketiminin ve yemden yararlanma oranının hafif gruplardan daha yüksek olması, ağır grupların hafif gruplara göre yaşama payı gereksinimlerinin ve abdominal yağ oranlarının daha yüksek olması ile açıklanabilir. Ayrıca, yumurta ağırlığı da yem tüketimini etkileyen faktörlerden biri olması nedeniyle, hafif grubun yem tüketimi ağır gruplardan düşük olmuş olabilir.

Sonuçta, tüy değişim öncesi canlı ağırlığın ikinci verim periyodu yumurta verimini ve kalitesini etkilememesine rağmen, düşük canlı ağırlıklı tavuklardan daha hafif yumurta elde edilmesi, yüksek canlı ağırlıklı tavukların da daha yüksek yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına sahip olması ve ağır tavukların daha erken yumurta verimine başlarken, hafif tavukların pik verimi bakımından daha yüksek yumurta vermeleri bu tür uygulamalarda dikkate alınmalıdır. İkinci verim periyodunda yüksek performans alınabilmesi için birinci verim periyodunun sonunda sürünün fazla ağırlık kazanmamasına özen gösterilmelidir.

Kaynaklar

- Albatshan, H.A., Scheideler, S.E., Black, B.L., Garlich J.D., Anderson, D.E., 1994. Duodenal calcium-uptake, femur ash, and eggshell quality decline with age and increase following molt. *Poultry Sci.*, 73: 1590-1596.
- Aksoy, T., 1990. Yumurta tavuklarının tüy değişirmeye zorlanmasında karmaya çinko oksit katılmasıyla yemin kaldırılması yöntemlerinin ikinci verim yılında yumurta verimi ve kalitesine olan etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tekirdağ.
- Aksoy, T., Duvencioğlu, H., Altenler, S., Savaş, T., 1997. A research on egg qualities of early age force molted commercial layer. *Tr. J. Vet. and Anim. Sci.*, 21: 141-146.
- Aksit, M., Yalcin, S., Karul, A.B. 2003. Physiological stress parameters during food withdrawal period in force molted hens. *Arch. Geflügelkd.* 67: 212-216.
- Bar A., Hurwitz, S. 1987. Vitamin D metabolism and calbindin (calcium binding protein) in aged laying hens. *J. Nutr.* 117 pp. 1775-1779.
- Bar, A.V.R., Razaphkovsky, V., Shinder D., Wax, E. 2003., Alternative procedures for molt induction: practical aspects. *Poultry Sci.* 82: 543-550.
- Bar, A., Razaphkovsky, V., Wax, E., Malka, Y. 2001. Effect of age at molting on postmolting performance *Poultry Sci.*, 80: 874-878.
- Bell, D.D. 2003. Historical and current molting practices in the US table egg industry. *Poultry Sci.*, 82: 965-970.
- Berry, W.D., Gidersleeve, R.P., Brake, J., 1987. Characterization of different hematological responses during molts induced by zinc or fasting. *Poultry Sci.*, 66: 1451-1458.
- Biggs, P.E., Douglas, M.W., Koelkebeck, K.W., Parsons, C.M. 2003. Evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. *Poultry Sci.*, 82: 749-753.
- Buhr, R.J., Cunningham, D.L. 1994. Evaluation of molt induction to body-weight loss of 15, 20, or 25 percent by feed removal, daily limited, or alternate-day feeding of a molt feed. *Poultry Sci.*, 73: 1499-1510.
- Dunnington, E.A., Siegel, P.B., 1984. Age and body weight at sexual maturity in female White Leghorn chickens. *Poult. Sci.* 63: 828-830.
- Hazan, A., Yalçın S., 1988. Effect of body weight loss and feeding regimen on the performance of molted breeder layers. *Br. Poultry Sci.*, 29: 513-520.
- Heryanto, B., Yoshimura, Y., Tamura, T., 1997. Cell proliferation in the process of oviducal tissue remodeling during induced molting in hens. *Poult Sci* 1997;76:1580-1586.
- Hurwitz, S. E. Wax, Y. Nisenbaum, M. Ben-Moshe and I. Plavnik, 1998, The response of laying hens to induced molt as affected by strain and age. *Poult. Sci.* 77 pp. 22-31.
- Hurwitz, S., Wax, E., Nisenbaum, Y., Plavnik, I. 1995. Response of laying hens to forced molt procedures of variable length with or without light restriction. *Poultry Sci.*, 74: 1745-1753.
- Hussein AS 1996. Induced molting procedures in laying fowl. *Worlds Poultry Sci. J.*, 52: 175-187.

Farklı Canlı Ağırlıktaki Yumurta Tavuklarında Tüy Değiştirme

Ramos, R.B., Fuentes, M.D.F., Espindola, G.B., Lima, F.D.M., Freitas, E.R., 1999. Effect of different methods of molt induction on performance of commercial laying hens. *Rev. Bras. Zootec.-Braz. J. Anim. Sci.*, 28: 1340-1346 .

Ruszler, P.L., 1998. Health and husbandry consideration of induced molting. *Poultry Sci.*, 77: 1789-1793.

Sarıca, M., Öztürk, E., Karaçay, N., 1996. Değişik zorlamalı tüy döküm programlarının Yumurta verimi ve Yumurta kalitesi üzerine etkileri. *Tr. J. Vet. & Anim. Sci.*, 20: 143-150.

Webster, A.B., 2003 Physiology and behavior of the hen during induced molt. *Poltry Sci.*, 82: 992-1002.

FARKLI FİZİKSEL İŞLEM GÖRMÜŞ SORGUMUN (*Sorghum vulgare*) YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA DEĞİŞİK DÜZEYLERDE KATILMASININ YUMURTA VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

M. Karaoğlu¹ M. Gül² M. A. Yörük² N. Esenbuğa¹ M. Macit¹
L. Turgut¹ Ö.C. Bilgin¹

ÖZET: Bu çalışma farklı fiziksel işlemlere tabi tutulmuş sorgumun (çiğ, ıslatılmış ve kavrulmuş) değişik düzeylerinin (% 12.5 ve 25.0) yumurta tavuğu rasyonlarına sokulması suretiyle yumurta verimi ve kalitesi üzerine olan etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. 192 adet Lohmann yumurtacı tavuk her bir grupta altı tekerür ve her tekerrürde (kafeste) dört hayvan olacak şekilde 8 farklı diyetset grubuna (D₀: bazal diyet, D₁: kontrol, D₂: çiğ-sorgum % 12.5; D₃: çiğ-sorgum % 25.0; D₄: ıslatılmış-sorgum % 12.5; D₅: ıslatılmış-sorgum % 25.0; D₆: kavrulmuş-sorgum % 12.5; D₇: kavrulmuş-sorgum % 25.0) tesadüfi parseller deseninde dağıtıldı. Diyetler bazal grup hariç, bütün muamele gruplarında NRC tavsiyeleri dikkate alınarak izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlandı. 90 gün süreyle yürütülen çalışmada performans değerlerinden yumurta verimi bütün gruplarda (D₀, D₁, D₂, D₃, D₄, D₅, D₆ ve D₇) sırasıyla % 91.72, 92.14, 92.06, 89.90, 91.16, 85.36, 91.61 ve 87.38; yem tüketimi 131.97, 131.96, 143.26, 143.28, 136.26, 144.85, 133.36 ve 139.85 g, yemden yararlanma oranı 2.28, 2.17, 2.38, 2.48, 2.35, 2.65, 2.32 ve 2.51; hasarlı yumurta oranı % 0.16, 0.09, 1.78, 0.15, 0.43, 0.75, 0.56 ve 0.39 olarak bulunmuştur. Yukarıda verilen bütün özellikler bakımından gruplar arasındaki farkın önemli (P<0.01) olduğu saptanmıştır.

Kalite kriteri olarak incelenen özelliklerden yumurta ağırlığına ilişkin ortalamalar yukarıda belirtilen grup sırasına göre 62.85, 64.91, 66.75, 64.05, 64.16, 63.78, 64.18 ve 63.20 g; şekil indeksi % 74.59, 74.89, 74.69, 74.00, 74.33, 74.19, 74.56 ve 73.75; kırılma mukavemeti 2.01, 1.87, 1.74, 1.49, 1.83, 1.55, 1.92 ve 1.87 kg/cm²; kabuk kalınlığı 1.15, 1.12, 1.16, 1.13, 1.12, 1.10, 1.13 ve 1.14 mm; sarı rengi 9.76, 9.72, 9.67, 8.94, 9.67, 8.39, 9.39 ve 8.56; ak indeksi % 9.39, 9.22, 9.08, 9.39, 8.81, 9.22, 9.09 ve 9.32; sarı indeksi % 41.64, 43.56, 42.72, 43.22, 43.45, 43.22, 41.77 ve 42.69; Haugh birimi 85.09, 84.77, 83.75, 85.21, 81.67, 83.85, 84.11 ve 83.85 olarak tespit edilmiştir. Yumurta kalite ölçütlerinden yumurta ağırlığı, kırılma mukavemeti, sarı indeksi ve sarı rengi bakımından gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli (P<0.05) ve çok önemli (P<0.01) iken, bu farkın incelenen diğer kalite özellikleri için önemli olmadığı gözlenmiştir. Uygulamaların pratiğe aktarılması ve ekonomik yönü de göz önünde bulundurularak yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurta sarısı rengini kötüleştirmeden en azından kontrol grubuna benzer değerleri ortaya koyması nedeniyle çiğ sorgumun % 12.5'lük düzeyinin yumurta tavuğu rasyonlarına sokulmasının herhangi bir olumsuz etki meydana getirmeyeceği bu çalışmayla ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Yumurtacı tavuk, sorgum, performans, yumurta kalitesi.

Effect of Inclusion of Raw and Processed Sorghum (*Sorghum vulgare*) at Different Levels into Diets on Laying Performance and Egg Quality of Hens

Abstract: This study was carried out to determine whether the inclusion of raw and physical processed sorghum at different levels (12.5 and 25.0%) into diets affects the laying performance and egg quality traits of hens during peak period. A total of 192 Lohmann white layers, 30 wks of age, were allocated randomly to eight treatment groups: basal diet (D₀), balanced diet in ME and protein content (control = D₁), raw sorghum in diet at level of 12.5% (D₂), raw sorghum in diet at level of 25% (D₃), wetted and then dried sorghum in diet at level of 12.5% (D₄), wetted and then dried sorghum in diet at level of 25% (D₅), dry roasted sorghum in diet at level of 12.5% (D₆) and dry roasted sorghum in diet at level of 25% (D₇). Each treatment group was replicated six times as subgroups, comprising of 4 hens. All experimental diets were isonitrogenous and isocaloric, except for basal group (D₀), and it was done with care to meet NRC recommendations. During the experimental period (90 days), the egg production for groups (D₀, D₁, D₂, D₃, D₄, D₅, D₆ and D₇) was 91.72, 92.14, 92.06, 89.90, 91.16, 85.36, 91.61 and 87.38%; feed intake was 131.97, 131.96, 143.26, 143.28, 136.26, 144.85, 133.36 and 139.85 g; feed conversion ratio (FCR: feed kg/egg kg) was 2.28, 2.17, 2.38, 2.48, 2.35, 2.65, 2.32 and 2.51; and cracked egg was 0.16, 0.09, 1.78, 0.15, 0.43, 0.75, 0.56 and 0.39%, respectively. Diets significantly affected these parameters (P<0.01). Also, egg weight was 62.85, 64.91, 66.75, 64.05, 64.16, 63.78, 64.18 and 63.20 g; shape index was 74.59, 74.89, 74.69, 74.00, 74.33, 74.19, 74.56 and 73.75%; shell strength was 2.01, 1.87, 1.74, 1.49, 1.83, 1.55, 1.92 and 1.87 kg/cm²; shell thickness was 1.15, 1.12, 1.16, 1.13, 1.12, 1.10, 1.13 and 1.14 mm*10⁻²; yolk color was 9.76, 9.72, 9.67, 8.94, 9.67, 8.39, 9.39 and 8.56; albumen index was 9.39, 9.22, 9.08, 9.39, 8.81, 9.22, 9.09 and 9.32%; yolk index was 41.64, 43.56, 42.72, 43.22, 43.45, 43.22, 41.77 and 42.69% and Haugh unit was 85.09, 84.77, 83.75, 85.21, 81.67, 83.85, 84.11 and 83.85 as egg quality traits for all groups, respectively. Egg weight, shell strength, yolk color and yolk index were influenced by treatment (P<0.05).

Results showed that as D₀ group had higher the body weight gain, egg production and egg weight compared with the other treatment groups, untreated (raw) sorghum may be added to diets of laying hen at level of 12.5%.

Key words: Laying hen, sorghum, performance, egg quality.

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü 25240 Erzurum-TURKEY

²Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan.Besl. Bl. 25700 Erzurum-TURKEY

Giriş

Sorgum (*Sorgum vulgare*) dünyanın birçok yöresinde buğday, mısır, pirinç ve arpadan sonra beşinci sırada insan yiyeceği veya hayvan yemi olarak üretilmektedir (Gualtieri ve Rapaccini, 1990). Özellikle çok az yağış alan tropikal ve subtropikal bölgelerde buğday ve mısıra göre daha fazla kuraklığa dayanıklı olduğu için ekimi tercih edilmektedir (Hulse ve ark., 1980; Leeson ve Summers, 1991). Enerji bakımından zengin bir yem olan sorgum ülkemizde süpürge darısı adıyla bilinmektedir ve ev süpürgesi üretimi amacıyla yapılan bitkisel üretim sonucunda önemli bir yan ürün olarak elde edilmektedir.

Sorgumun değişik kültürleri farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahiptirler. Çoğu sorgum kültürleri protein bakımından mısırdan daha yüksektir (% 8.8-15). Esansiyel amino asit profili bakımından daha üniform olduğu halde (Nelson ve ark., 1975; Douglas ve ark., 1990) enerji içeriği açısından mısıra göre % 5 daha az ME'ye sahip olduğu rapor edilmiştir (NRC, 1994). Sorgum genellikle lizin, metiyonin ve threonin amino asitleri bakımından nokсандır ve proteinin sindirilebilirlik derecesi daha azdır. Pond ve ark. (1995) sorgumun ham protein, ham selüloz, ham yağ, ham kül ve nitrojeniz öz maddeler içeriğini sırasıyla % 12.4, 2.7, 3.2, 2.1 ve 81.1 olarak saptamışlardır.

Sorgumda danenin kavuz rengi krem, kahve ve kırmızı olup bu durum fiziksel özelliği belirleyen önemli bir kriterdir. Kavuz rengi genelde tanin içeriğiyle ilgilidir ve bu yüzden besleme kalitesinin bir göstergesi olarak kabul edilir. Daha açık renkliler düşük tanin içeriğine sahiptirler ve besin değerleri diğerlerine göre daha yüksektir (Sikka ve Johari, 1979; Boren ve Waniska, 1992). Düşük tanin içerikli sorgum monogastrik hayvanlarda mısıra denk bir besin değerine sahiptir (Douglas ve ark., 1991) ve renkli olmayan kanatlı ürünlerini elde etmede mükemmel bir alternatif sunar. Fakat sorgum daneleri monogastriklerin diyetine sokulduğunda tanin içeriği yüzünden beslenme problemleri gözlenebilir. Yüksek taninli sorgumlar süt olum döneminde dane kabuğu altında hızlıca biriken kondanse tanin tiplerini içerirler.

Sorgum (*Sorgum vulgare*) kanatlı rasyonlarında uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Kanatlı diyetlerinde kullanılan birçok yem hammaddeleri onların besin değerlerini etkileyen "antinutrisyonel faktörler" sahiptirler ki bunlar büyümede gerilemeye, yemden yararlanma oranında kötüleşmeye ve sağlık problemlerine neden olurlar. Taninler de bu gruba girerler ve yem tüketiminin azalmasına neden olurlar (Cousins ve ark., 1981; Ortiz ve ark., 1993). Bu durumun tükrük proteinleriyle kombine olarak ağızda kuruluğa yol açan taninlerin acımtırak tada sahip

olmalarından ileri geldiği ifade edilir. Besin maddelerinin sindirim ve absorpsiyonuna engel olduklarıyla ilgili düşünceler olsa da bunlarla etkileşimi henüz tam olarak anlaşılmış değildir. Ancak diyetSEL taninden dolayı kanatlılarda büyümenin azaldığı bunun da tanin etkisiyle enerji, protein ve bazı spesifik amino asitlerin kullanımının azalmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir (Trevino ve ark., 1992; Elkin ve ark., 1995).

Literatür bildirişlerine göre sorgum taninlerinin yumurta verimi ve kalitesi üzerine çok az araştırma yapılmıştır. Bunun yanında tanin kaynağı olarak tannik asidin kullanıldığı çalışmalarda yumurta verim ve kalitesinin azaldığı rapor edilmiştir (Bonino ve ark., 1980). % 2 veya % 4 tannik asit içeren diyetlerle beslenen yumurta tavuklarında açık renkli ve benekli yumurta sarısına sahip yumurta üretimi artmıştır. Fakat diyete yüksek tanin içeriğine sahip sorgum % 40 oranında sokulduğunda benzer etkilerin olmadığı gözlenmiştir (Fry ve ark., 1972). Armanious ve ark. (1973) tarafından yumurta tavuklarının performansı üzerine tanin ve tannik asidin etkilerinin karşılaştırmasının yapıldığı bir çalışmada diyette % 2'lik tannik asidin artan beneklilik ile beraber önemli derecede yumurta verimi ve ağırlığını azalttığı saptanmıştır. Ancak yüksek taninli sorgum içeren diyetlerin bu parametreler üzerine herhangi bir etkiye sahip olmadığı belirtilmiştir. Keza aynı araştırmacılar sorguma dayalı diyetlerde yumurta sarısı rengindeki düşüşün sorgumun ksantofil bakımından yoksun olmasından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Yumurta tavuklarında sorgum taninleri yumurta üretimi üzerine herhangi bir etkiye sahip olmamakla beraber yüksek taninli sorgum diyetleriyle beslenen tavuklarda en yüksek vücut ağırlık kaybı gerçekleşmiştir. Söz konusu çalışmada tanin içeriği % 0.6'nın altında olan yüksek taninli sorgumun kolin ve metiyonin de sağlanması kaydıyla yumurta tavuğu diyetlerinde kullanılabileceği önerilmiştir. Diyette sorgum taninin veya tannik asitin etkilerinin oldukça farklı olduğu görülmüştür.

Yumurta verimi ve kalitesi üzerine sorgum taninlerinin etkisinin büyüklüğü diyetin kompozisyonuna, özellikle de protein içeriğine bağlıdır. Sell ve ark. (1983) protein içeriği düşük (% 14.5 yerine %11.5) ancak yüksek tanin içeriğine sahip sorgumun yer aldığı diyetlerle beslenen yumurta tavuklarında istatistiksel olarak daha az yumurta verimi ve yumurta kabuk kalınlığına rastlandığını ifade etmişlerdir. Metiyonin ve kolin takviyesiyle hem tannik asidin hem de taninin yumurta verimi ve kalitesi üzerine negatif etkileri hissedilir biçimde azalmıştır. Diyete metiyonin ve kolinin takviyesiyle metil grubunun taninlerle kombine olması sonucu taninlerin inaktif hale geldiği rapor edilmiştir (Potter ve Fuller, 1968). Khalifa ve ark. (1994) ve Khalifa ve El-Zubeir (1990) yumurta

tavuklarını sorgum gluten unuyla beslemişler ve istatistiksel açıdan yumurtlama oranının düştüğünü gözlemişlerdir. Ancak yumurta sarısı rengi, kabuk kalınlığı, Haugh birimi veya yumurta ağırlığının etkilenmediği not edilmiştir.

Hayvanların diyetlerinde yer alan yem hammaddelerindeki tanin gibi bileşiklerin zararlı etkilerini ortadan kaldırmak için farklı fiziksel işlemler uygulanmaktadır. Çeşitli araştırmacılar (Farran ve ark. 1995; Benabdeljelil, 1999) değişik yemlerde, özellikle baklagillerde antinutrisyonel faktörleri uzaklaştırarak yararlılığı artırmak için öğütme, ıslatma, buhar ile muamele, ısı ve basınç uygulaması yapılabileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmalarında yemleri 1/5 oranında ıslatarak 24 saat süreyle inkübasyona bırakan araştırmacılar olduğu gibi (Farran ve ark. 1995) farklı sıcaklıkların etkilerini ortaya koymak için yemleri 118., 120., 126 ve 140 °C' değişik sıcaklıklarda işleme tabi tutan araştırmacılar da vardır (Perilla ve ark. 1997). Clarke ve Wiseman (1999) ekstrüder'deki sıcaklığı 70 °C'den 150 °C'ye çıkardıklarında antinutrisyonel faktörün de % 93 düzeyinde azaldığını gözlemişlerdir. Douglas ve ark. (1991) yüksek tanin içeriğine sahip sorgumu detoksifiye edebilmek için infrared (kızılötesi) ışınlarla maruz bırakmışlardır. Mikronizasyon işleminden önce sorgum daneleri yaklaşık % 18 düzeyinde ıslatılarak bir gece dinlendirmeye bırakılmış, daha sonra 150 °C'de 3 dakika süreyle infrared uygulanmıştır. Bu işlem civcivlerde yem tüketimi ve canlı ağırlık artışını iyileştirmesine rağmen taninlerin total miktarlarını etkilememiştir. Infrared işleminin taninlerin aktivitesini azaltmasından ziyade öteki besin maddelerinin sindirilebilirliğini artırması suretiyle civcivlerin performansını iyileştirdiği tahmin edilmektedir.

Bu çalışmada ülkemizde ev süpürgesi üretimi için yetiştirilen sorgum bitkisinden önemli bir yan ürün olarak elde edilen ve kg'ında 0.7 g tanin (İmik ve ark., 2003) bulunduğu ifade edilen süpürge darısının (*Sorgum vulgare*) antinutrisyonel faktörlerini uzaklaştırmak için farklı fiziksel işlemlere tabi tutularak değişik oranlarda yumurta tavuğu diyetlerine katılmasının performans ve yumurta kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın hayvan materyalini 30 haftalık yaşta, yumurtlamanın pik döneminde 192 adet Lohmann beyaz ticari yumurta tavuğu oluşturmuştur. Söz konusu hayvanlar üniformitenin % 87 olduğu sürüden temin edilmiştir. Deneme başında hayvanlar tartılarak grupların ortalama canlı ağırlıkları belirlenmiş ve gruplar arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Kayseri Yem Fabrikasından alınan ve içeriği Çizelge 1'de verilen 1. dönem kafes yumurta tavuğu yemine

(bazal yem: D₀) Tokat Niksar yöresinden getirilen sorgum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yem Hazırlama Ünitesi'nde değişik düzeylerde katılarak deneme diyetleri (D₁,..., D₇) oluşturulmuştur. Kontrol (D₁) ile diğer muamele gruplarının diyetinin izonitrojenik ve izokalorik olmasına özen gösterilmiştir. Muamele edilmemiş (çiğ) sorgumun % 12.5 (D₂) ve % 25 (D₃) düzeyleri ile, 1/5 oranında ıslatılıp 2 gün dinlenmeye terk edilen ve laboratuvar içi koşullarda 2 gün bekletildikten sonra 70 °C'de kurutma fırınında 24 saat süreyle kurutulan sorgumun % 12.5 (D₄) ve % 25 (D₅) düzeyleri, ayrıca etüvde 140 °C'de 4 saat süreyle kavruşan sorgumun % 12.5 (D₆) ve % 25 (D₇) düzeyleri kullanılarak sekiz ayrı muamele grubu oluşturulmuştur. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yem Analizleri Laboratuvarında kontrol ve deneme yemlerinin AOAC (1984)'de belirtilen esaslara göre yapılan laboratuvar analiz sonuçları Çizelge 2'de sunulmuştur. Çalışmada 192 adet yumurta tavuğu tam şansa bağlı deneme planına göre 8 gruba dağıtılarak araştırma yürütülmüştür. Gruplar kendi içerisinde, her birinde 4 hayvan bulunan 6 alt gruba ayrılmış ve üç katlı batarya tipi kafeslere (46x46x50 cm) şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Grupların haftalık yem tüketimleri verilen yemden her hafta sonu, yemleme yapılmadan önce yemliklerde kalan yemlerin çıkarılması suretiyle belirlenmiş; daha sonra bu değer gün sayısı ve gruptaki hayvan sayısına bölünmek suretiyle ortalama günlük yem tüketimi saptanmıştır. Her gruba ait alt grupların (kafeslerin) haftalık yem tüketimleri ve yumurta ağırlıkları tespit edilerek tüketilen yemin üretilen yumurta ağırlığına bölünmesiyle yemden yararlanma oranları belirlenmiştir. Her gün aynı saatte toplanan yumurtalar kaydedilerek grupların yumurta verimleri tespit edilmiş; her hafta sonuna kadar üretilen toplam yumurtanın gün ve hayvan sayısına bölünmesiyle yumurta verimi yüzde olarak ifade edilmiştir. Toplanan yumurtalardan çatlak, kırık ve anormal olanlar günlük kaydedilerek toplam yumurta sayısına oranlanmak suretiyle grupların hasarlı yumurta oranı tespit edilmiştir. Grupların yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi için her 15 günde bir, her grubu temsilen 12 adet şansa bağlı yumurta alınarak kalite özelliklerinden kabuk kalınlığı, kabuk mukavemeti, ak indeks, sarı indeks, sarı rengi ve şekil indeksi hesaplanmıştır. Yumurta ağırlıkları her gün grupların yumurtaları teker teker toplanarak oda sıcaklığında 24 bekletildikten sonra 0.1 mg'a duyarlı terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Kırılan yumurtanın sivri, küt ve orta kısımlarından alınan kabuk örneklerinin zarları çıkartıldıktan sonra kalınlıklar mikrometreyle ölçülerek ortalaması yumurta kabuk kalınlığı olarak alınmıştır. Haugh tarafından geliştirilmiş formül (Haugh Birimi = 100 x log (H + 7.57-1.7 x W^{0.37})) yardımıyla Haugh Birimi hesaplanmıştır (Silversides,

Sorgumun Yumurtacı Tavuk Rasyonlarında Kullanımı

1994). Ayrıca kumpas ile ölçülen yumurta genişliği, yumurta uzunluğuna bölünüp yüzle çarpılarak şekil indeksi, benzer biçimde ak yüksekliğinin (mm) ak uzunluğuna ve sarı yüksekliğinin sarı uzunluğuna (mm) bölünmesiyle ak indeksi ve sarı indeksi hesap

edilmiştir. Diğer taraftan sarı renk tayini standart kolorimetrik sisteme göre (CIE) ticari bir firma (ROCHE) tarafından üretilen sarı renk yelpazesi kullanılarak tespit edilmiştir (Yörük, 1998).

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Kafes Yumurta Tavuğu Yeminin Kimyasal Kompozisyonu.

Kompozisyon*	%
Kuru Madde (en az)	88
Ham Protein (en az)	16
Ham Selüloz (en çok)	8
Ham Kül (en çok)	13
HCl'de Çözünmeyen Kül (en çok)	1
Ca (en az-en çok)	2.5-5
P (en az)	0.6
Na (en az-en çok)	0.1-0.3
NaCl (en çok)	0.4
Lisin (en az)	0.65
Metiyonin (en az)	0.30
Sistin (en az)	0.25
Metabolik Enerji, (en az) (kkal/kg)	2650

*:Vitamin A 6000, vitamin D₃ 1200 IU/kg, vitamin B₂ 3, vitamin E 15, vitamin K₃ 3 mg/kg, vitamin B₁₂ 10 µg, Mn 60, Zn 40, Fe 20, I 2, Co 0.5, Se 0.1 mg/kg.

İstatistik Analiz

Performans ve kalite özelliklerine ilişkin elde edilen değerlere ait verilerin varyans analizleri ile önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamaların

önemlilik kontrolünde SPSS (1996) paket programının Genel Linear Model prosedürü kullanılmıştır.

Çizelge 2. Denemede kullanılan karma yemlerin bileşimi ve kimyasal kompozisyonu (%).

Gruplar	D ₀ (bazal)	D ₁ (kontrol)	D ₂ (çiğ)	D ₃ (çiğ)	D ₄ (ıslatılmış)	D ₅ (ıslatılmış)	D ₆ (kavrulmuş)	D ₇ (kavrulmuş)
<i>Yem Bileşimi</i>								
Sorgum	0	0	12.5	25	12.5	25	12.5	25
Bazal yem	100	99	84.5	70	84.5	70	84.5	70
Soya küspesi	0	1	3	5	3	5	3	5
Lisin (mg)	-	-	6.6	13.2	6.6	13.2	6.6	13.2
Metiyonin (mg)	-	-	6.6	13.2	6.6	13.2	6.6	13.2
Kolin (mg)	-	-	6.6	13.2	6.6	13.2	6.6	13.2
Kükürt (mg)	-	-	1.3	2.0	1.3	2.0	1.3	2.0
<i>Analiz</i>								
Ham Protein	15.91	17.02	16.90	16.67	16.81	16.87	16.35	16.76
ME (kkal/kg)	2650	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770
Kuru Madde	91.9	92.1	91.6	91.3	91.9	91.5	92.0	91.9
Ham Yağ	3.23	3.34	3.14	3.12	3.42	2.82	3.89	3.78
ADF	7.51	7.59	10.00	10.06	9.60	10.75	9.14	9.36
NDF	25.18	28.35	26.03	30.25	25.46	29.68	25.75	26.90
Ham Kül	13.3	12.33	11.5	11.6	12.03	9.50	12.6	9.40

Sonuçlar ve Tartışma

Çiğ, ıslatılmış ve kavrulmuş sorgumun değişik düzeylerde rasyona katılmasının performans ve bazı önemli yumurta kalite özellikleri üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmadan elde edilen araştırma bulguları Çizelge 3 ve Çizelge 4'te sunulmuştur. Gruplar deneme başı ve deneme sonu canlı ağırlıkları itibarıyla istatistiksel açıdan farklılık

göstermezken, deneme başı ağırlığına göre en fazla canlı ağırlık kaybı D₇'de gözlenmiş (98.8 g); diyetine % 12,5 düzeyinde çiğ sorgum katılan grupta ise (D₂) bütün grupların aksine, ağırlık artışı (16.3 g) gerçekleşmiştir. Yem tüketimi bakımından gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). En yüksek yem tüketimine ıslatılmış sorgumun % 25'lik düzeyinde (D₅) rastlanırken (145

Sorgumun Yumurtacı Tavuk Rasyonlarında Kullanımı

g), bazal (D₀) ve kontrol (D₁) grupları en az düzeyde yem tüketmişlerdir (132 g). Çiğ sorgumun düzeyleri arasında yem tüketimi bakımından rakamsal farklılık gözlenmemiştir. Ancak, gerek ıslatılmış gerekse kavrulmuş sorgumun rasyondaki düzeyi % 12.5'tan % 25'e çıkartıldığında yem tüketiminin de arttığı tespit edilmiştir. Bolat ve ark. (1995)'nin mürdümükle ilgili çalışmada saptadıkları ortalamalar araştırma sonuçlarımızdan yüksek iken, Ergün ve ark. (1987) ile Farran ve ark. (1995)'nin çiğ ve muamele edilmiş fiğ tanelerini değişik düzeylerde beyaz Leghorn yumurta tavuklarına yedirdikleri çalışmadan elde ettikleri bulgulardan düşük olmuştur.

Yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur (P<0.01). Bazal

ve kontrol (D₀ ve D₁) grupları en iyi derecede yemden yararlanırken (2.28 ve 2.17) muamele gruplarının yem değerlendirmesinin kontrol grubuna göre iyi olmadığı (2.32-2.65) Çizelge 3'te görülmektedir. Yem tüketiminde olduğu gibi yemden yararlanma oranı da artmış, yani diyetle sorgum düzeyinin artışıyla yemden yararlanma kötüleşmiştir. Saptanan bu değerler birçok araştırmacının bulgularından bir hayli yüksek iken (Carmen ve ark. 1999; Farran ve ark. 2002), benzer koşullarda pik dönemdeki yumurta tavuklarını yüksek seviyede (% 25) adi fiğ içeren rasyonlarla besleyen Gül ve ark. (2003)'nin değerlerine yakın olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3: Deneme gruplarının performans özelliklerine ait ortalamalar.

	D. Başı Canlı Ağırlık (g)		D. Sonu Canlı Ağırlık (g)		Ağırlık Değiş. (g)	Yem Tüketimi (g)		Yemden Yararlanma (kg/kg)		Yumurta verimi (%)		Hasarlı Yumurta (%)	
	$\bar{X} \pm$	Sx	$\bar{X} \pm$	Sx		$\bar{X} \pm$	Sx	$\bar{X} \pm$	Sx	$\bar{X} \pm$	Sx	$\bar{X} \pm$	Sx
D ₀	1601.5	13.2	1566.6	60.6	-34.9	132.0	7.4c	2.28	0.25de	91.72	6.9 a	0.16	0.12 c
D ₁	1627.3	29.0	1584.4	99.9	-42.9	132.0	10.6c	2.17	0.27 e	92.14	6.9 a	0.09	0.06 c
D ₂	1629.4	22.2	1645.7	56.2	+16.3	143.3	8.9 a	2.38	0.26cd	92.06	6.3 a	1.78	0.38 a
D ₃	1629.0	22.5	1565.4	73.3	-63.6	143.3	10.1a	2.48	0.28bc	89.90	6.9ab	0.15	0.10 c
D ₄	1584.5	87.0	1522.0	101.5	-62.5	136.3	13.1bc	2.35	0.36 d	91.16	12.4 a	0.43	0.17bc
D ₅	1629.7	65.5	1553.3	92.0	-76.4	144.9	18.4a	2.65	0.46 a	85.36	11.4 c	0.75	0.21 b
D ₆	1611.5	60.0	1566.4	67.4	-45.1	133.4	9.9c	2.32	0.40 d	91.61	10.3 a	0.56	0.17 c
D ₇	1664.3	39.2	1565.5	126.2	-98.8	139.9	9.5ab	2.51	0.36 b	87.38	9.2 bc	0.39	0.15bc
Ö.D.	Ös		Ös				**		**		**		**

**:(P<0.01); Ös: (P>0.05). ^{a,b,c,d,e}: Aynı kolonda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak önemlidir.

Ortalama yumurta verimleri % 85.4-92.1 arasında değişen gruplarda söz konusu özellik bakımından önemli farklılığın olduğu gözlenmiştir (P<0.01). En düşük ortalamayı ıslatılmış ve kavrulmuş sorgumun % 25'ler düzeyinde katıldığı gruplar (D₅, D₇) veririrken, muamele grupları arasında en yüksek yumurta verimine D₂ ve D₁ gruplarında rastlanmıştır. Yine, önceki özelliklerde olduğu gibi diyetle sorgum

düzeinin % 12.5'tan % 25'lere çıkması yumurta verimini olumsuz yönde etkilemiştir. Araştırma bulguları, yumurta verimini %74-78 arasında tespit

eden Watkins ve ark. (1987) ile % 74.2-75.3 olarak bulan Robblee ve ark. (1977)'nin ve % 80.6-83.9 arasında değiştiğini söyleyen Campbell ve ark. (1980)'nin bildirişlerinden yüksektir. Gül ve ark. (2003)'nin bulgularına ise oldukça yakın olduğu görülmüştür. Hasarlı yumurta oranına en az kontrol ve bazal gruplarda rastlanırken, en fazla kırık ve

çatlak yumurta oranı çiğ sorgumun % 12.5'lük düzeyinin yer aldığı D₂ grubunda gözlenmiştir. Diyetin hasarlı yumurta oranına etkisi çok önemli bulunmuştur (P<0.01). Coşkuntuna ve Şenköylü (1993) ile Balevi ve ark. (1999)'nin hasarlı yumurta oranına ilişkin rapor ettikleri değerler araştırmamızın ortalamalarından daha yüksektir.

Yumurta kalite kriteri olarak incelenen yumurta ağırlığı diyetten etkilenmiştir (P<0.05). Sorgum düzeyinin artmasıyla yumurta ağırlığı düşmüş, en ağır yumurta 66.8 gramla D₂ grubunda, en hafifi (62.9 g) ise bazal diyetle beslenen D₀ grubunda görülmüştür. Araştırmamızın sonuçları Fernandez ve ark. (1972) ile Campbell ve ark. (1980)'nin bildirişlerinden yüksek (54.8-57.1 g) diğer bir kısım araştırmacıların sonuçlarına ise yakın olduğu (61.8-64.7 g) tespit edilmiştir (Watkins ve ark. 1987; Farran ve ark. 1995; Bolat ve ark. 1995; Farran ve ark. 2001).

Sorgumun Yumurtacı Tavuk Rasyonlarında Kullanımı

Yumurtanın dış görünüşü, yani şekli tüketici tercihlerini ve pazarlama işlerini etkileyen önemli kalite özelliklerindedir. Bu husus şekil indeksi ile ifade edilmektedir ve % 72-78 arasında değişmesi arzu edilir (Mutaf, 1981). Araştırmamızda şekil indeksi bakımından gruplar arasındaki fark önemsiz çıkmıştır (% 73.8-74.9). Bu sonuç diyetin etkisinin önemsiz olduğunu söyleyen Özen (1989), Yörük (1998) ve Çetin ve Aksoy (1999)'un bulgularıyla uyumludur. Şekil indeksiyle ilgili tespit ettiğimiz değerler Gül ve ark. (2003)'ün bildirişlerine hafif düşük olmakla beraber benzerdir. Yumurtaların toplanması, yıkanması, sınıflandırılması, paketlenmesi, nakliyesi ve depolanması sırasında yapılan işlemlerde kırılmaya karşı direnç diğer bir önemli kalite kriteridir. Kırılma mukavemeti gruplara göre farklılık göstermiştir (P<0.05). En fazla kırılma direnci bazal (D₀) grupta, en az ise D₆'da görülmüştür. Öte yandan yumurta kabuk kalınlığı

bakımından gruplar arasında bir fark bulunmamıştır. Ancak, kırılma mukavemetinin yüksek olduğu gruplarda kabuk kalınlığının da arttığı Çizelge 4'te görülmektedir.

İyayi ve Taiwo (2003), yumurta tavuğu yemlerine çığ ve kavrulmuş fasulye küspesi katmakla yumurta sarı renginde herhangi bir değişiklik meydana getirmediğini belirtmelerine rağmen, araştırmamızda yumurta sarı rengi diyetten etkilenmiştir ve gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur (P<0.05). Diyete artan düzeylerde sorgum ilave edildikçe renk tonu açılmış; D₅ ve D₇ grupları daha açık sarı renge sahipken bazal grup daha koyu yumurta sarısı vermiştir. Araştırmamızın sonucunun Naber ve ark. (1988)'nin kontrol ve % 20 bakla içeren diyetlerle besledikleri tavuklardan elde ettikleri yumurta sarı renginden (12 ve 12.2) daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4: Deneme gruplarının yumurta kalite özellikleriyle ilgili ortalama değerler

	Yumurta Ağırlığı (g)		Şekil İndeksi (%)		Kırılma Mukavemeti (kg/cm ²)		Kabuk Kalınlığı (mmx10 ⁻²)		Sarı Rengi		Ak İndeksi (%)		Sarı İndeksi (%)		Haugh Birimi	
	$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$	
D ₀	62.9	4.6 b	74.6	2.7	2.01	0.4 a	1.15	0.05	9.8	1.3a	9.4	1.1	41.6	1.7c	85.1	4.2
D ₁	64.9	3.9 b	74.9	2.3	1.87	0.4abc	1.12	0.07	9.7	1.3a	9.2	1.4	43.6	2.2 a	84.8	5.9
D ₂	66.8	3.2 a	74.7	2.0	1.74	0.7abc	1.16	0.04	9.7	1.4a	9.1	1.7	42.7	2.4abc	83.6	6.3
D ₃	64.1	3.7ab	74.0	2.2	1.49	0.6 c	1.13	0.10	8.9	1.6ab	9.4	1.5	43.2	2.4 ab	85.2	5.8
D ₄	64.2	4.0 ab	74.3	1.9	1.83	0.6abc	1.12	0.09	9.7	1.6 a	8.8	1.8	43.5	3.8 a	81.7	7.6
D ₅	63.8	3.6 b	74.2	2.5	1.55	0.7 bc	1.10	0.08	8.4	1.6 b	9.2	1.6	43.2	2.5ab	83.9	6.7
D ₆	64.2	3.2 ab	74.6	2.7	0.92	0.5 ab	1.13	0.06	9.4	1.4 a	9.1	1.7	41.8	1.5 bc	84.1	7.1
D ₇	63.2	2.8 b	73.8	2.0	1.87	0.4abc	1.14	0.08	8.6	1.2 b	9.3	1.6	42.7	2.5abc	83.9	7.1
Ö.D	*		Ös		*		Ös		*		Ös		*		Ös	

*: (P<0.05; Ös: (P>0.05).^{a,b,c}: Aynı kolonda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak önemlidir.

Haugh birimi yumurta iç kalitesini ifade etmede kullanılan önemli kriterdir. Yumurtanın tazeliği, dayanıklılığı, pişirmeye uygunluğu ve akın yapısı hakkında fikir verir ve sayısal olarak bu değer 70'in altına düşmesi istenmez (Çelebi, 2003). Araştırmamızda bu özelliğe ait en yüksek değer (85.2) çığ sorgumun % 12.5 düzeyinde katıldığı gruptan elde edilmiştir. D₄ grubu ise en düşük sonucu ortaya koymuştur (81.7). Tespit edilen değerler Grobas ve ark (2001) ile Çelebi (2003)'ün bildirişlerinden yüksektir.

Sonuç olarak sorgum dünyanın birçok bölgelerinde yetiştirilen önemli bir tahıl ürünüdür. Mısır bitkisinden tasarruf etmek için sorgumun kanatlı diyetlerine katılabileceğini ifade eden çeşitli literatür bildirişleri vardır (Karabulut, 2002). Renkli daneli sorgumun acı

lezzete sahip olmasından dolayı daha az düzeylerde tüketileceği bildirildiğinden buna yol açan antinütrisyonel faktörlerden uzaklaştırılması için araştırmamızda sorgum farklı durumlarda (çığ, ıslatılmış ve kavrulmuş olarak) ve farklı düzeylerde (%12.5 ve %25) deneme rasyonlarına sokulmuştur. Literatür bildirişlerine dayalı olarak kumes hayvanlarının diyetine % 30 oranında katılabileceği ifade edilmesine karşın araştırmamızda sorgumun artan düzeylerde (% 25 oranında) rasyona sokulmasının incelenen özellikler üzerine önemli düzeyde pozitif bir etkide bulunmadığı, hatta kötüleştirdiği görülmüştür. Bu çalışma doğrultusunda, ekonomik olması koşuluyla rasyona çığ sorgumun % 12.5 düzeyinde sokulmasının, hasarlı yumurta oranı üzerine olumsuz etkisinin dışında, birçok özellik için uygun olacağını söylemek mümkündür.

Kaynaklar

- Armanious, M.W., Britton, W.M. ve Fuller, H.L., 1973. Effect of metionine and choline on tannic acid and tannin toxicity in the laying hen. *Poult. Sci.*, 52: 2160-2168.
- Balevi, T., Coşkun, B., Şeker, E. ve Kurtoğlu, V., 1999. Yumurta tavuğu rasyonlarına katılan zeolitin verim performansı üzerine etkisi. VI. Poultry YUTAV'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6/1999, 418-425.
- Benabdeljelil, K., 1999. Soy grain. American Soybean Association.Brussels, Belgium. 64 pp.
- Bolat, D., Deniz, S., Baytok, E., Yörük, M. A. ve Kaplan, O. 1995. Tane yem olarak adi mürdümügün (*Lathyrus sativus* L.) yumurta tavuklarında kullanılma imkanları. Yutav Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 24-27 / 05 / 1995. İstanbul.
- Bonino, M.F., Azcona, J.O. ve Scoglio, O., 1980. The effect of ammoniation, methionine and gluten meal supplementation on the performance of laying hens fed high tannin sorghum grain diets. *Proceedings of the 6th European Poultry Conference, Hamburg*, 3: 481-488.
- Boren, B. ve Waniska, R.D., 1992. Sorghum seed colour as an indicator of tannin content. *J. Applied Poultry Research*, 1: 117-121.
- Campbell, L.D., Olaboro, G., Marquadt, R.R. ve Waddell, D., 1980. Use of faba beans in diets for laying hens. *Canadian Journal of Anim. Sci.*, 60: 395-405.
- Carmen, J. D., Gernat, A. G., Myhrman, A. ve Carew, L.B., 1999. Evaluation of raw and heated Velvet beans (*Mucuna pruriens*) as feed ingredients for broilers. *Poultry Sci.*, 78: 866-872.
- Clarke, E. ve Wiseman, J., 1999. Effect of varying extrusion temperature of full-fat soya beans on trypsin inhibitor activity an in vivo parameters in broiler chicks. 12th European Symposium on Poultry Nutrition. Veldhoven, the Netherlands. pp.185.
- Coşkuntuna, L. ve Şenköylü, N., 1993. Farklı düzeylerde yağ içeren yemlerin beyaz ticari yumurtacı tavuk performansına etkilerinin araştırılması. *Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (2): 143-148.
- Cousins, B.W., Tanksley, JR., T.D., Knabe, D.A. ve Zebrowska, T., 1981. Nutrient digestibility and performance of pigs fed sorghums varying in tannin concentration. *J. Animal Sci.*, 53: 1524-1537.
- Çelebi, Ş., 2003. Yumurta tavuğu rasyonlarına geç dönemde hayvansal ve bitkisel yağ ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Erzurum-2003.
- Çetin, M. ve Aksoy, A., 1999. Adi mürdümük tohumunun yumurta tipi civciv, piliç ve tavuk rasyonlarında protein ve enerji kaynağı olarak kullanılmasının canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, yumurta verimi ve yumurta kalitesine etkisi. VI. Poultry YUTAV'99 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6/1999. 418-425.
- Douglas, J.H., Sullivan, T.W., Bond, P.L. ve Struwe, F.J., 1990. Nutrient composition and metabolizable energy values of selected sorghum varieties and yellow corn. *Poult. Sci.*, 69: 1147-1155.
- Douglas, J.H., Sullivan, T.W., Abdul-kadir, R. ve Ruprow, J.H., 1991. Influence of infrared (micronization) treatment on the nutritional value of corn and low-and high-tannin sorghum. *Poult. Sci.*, 70: 1534-1539.
- Elkin, R.G., Freed, M.B., Hamaker, B.R., Zhang, Y. ve Parsons, C.M., 1995. Condensed tannins are only partially responsible for variations in nutrient digestibilities of sorghum grain cultivars. *Poult. Sci.*, 74. (Suppl. 1, abstract).
- Ergün, A., Yalçın, S., Çolpan, İ., Dikicioğlu, T. ve Yıldız, S., 1987. Fiğın yumurta tavuğu rasyonlarında değerlendirilmesi. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Dergisi*, 34: 449-466.
- Farran, M.T., Uwayjan, M.G., Miski, A.M., Sleiman, F.T., Adada F.A., Ashkarian, V.M. ve Thomas, O.P., 1995. Effect of feeding raw and treated common vetch seed (*Vicia sativa*) on the performance and egg quality parameters of laying hens. *Poult. Sci.*, 74 (10): 16.
- Farran, M.T., Darwish, A.H., Uwayjan M.G., Sleiman, F.T. ve Ashkarian V.M., 2002. Vicine and convicine in common vetch (*Vicia sativa*) seeds enhance beta-cyanoalanine toxicity in male broiler chicks. *International Journal of Toxicology*, 21: 201-209.
- Fernandez, R., Manning, B. ve McGinnis, J., 1972. Effect of Autoclaving Raw Field Beans and of a Penicillin Supplement on Their Utilization by Laying. *Poult. Sci.*, 51: 1960-1962.
- Fry, J.L., Herrick, G.M. ve Harnms, R.H., 1972. Effect of bird-resistant sorghums and tannic acid on yolk mottling. *Poult. Sci.*, 51: 1540-1543.
- Grobos, S., Mendez, J., Lazaro, L. ve Meteous, G., 2001. Influence of source and percentage of fat added to diet on the performance and fatty acid composition of egg yolk of two strains of laying hens. *Poult. Sci.*, 80: 1171-1179.
- Gualtieri, M. ve Rapaccini, S., 1990. Sorghum grain in poultry feeding. *World Poultry Science Journal*, 46: 246-254.
- Gül, M., Yörük, M.A., Hayırlı, A. ve Karaoğlu, M., 2003. Methiyonin, lizin, kolin ve sülfür ilavesinin yüksek seviyede adi fiğ içeren rasyonlarla beslenen yumurta tavuklarının yumurta performans ve kalitesi üzerine etkileri. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 18-20 Eylül 2003. Selçuk Üniv. KONYA. 312-316.
- Hulse, J.H., Laing, E.M. ve Pearson, O.E., 1980. Sorghum and the Millets: Their composition and nutritive value. Academic Pres, London.
- Iyayi, E.A. ve Taiwo, V.O., 2003. The effect of diets incorporating mucuna (*Mucuna pruriens*) seed meal on the performance of laying hens and broilers. *Tropikal and Subtropikal Agroecosystems*. 1, 239-246.
- İmik, H., Tuncer, Ş.D., Ayaç, M. ve Aylanç, A., 2003. Akkaraman kuzu rasyonlarına arpa yerine farklı oranlarda katılan kavuzu alınmış süpürge darısının (Sorghum vulgare) besi performansı ve yapığı kalitesi üzerine etkisi. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 27: 677-684.
- Kalifa, N.A. ve El-Zubeir, E.A., 1990. Effects of sorghum gluten feed on the performance of laying hens and on egg quality. *J. Science and Food Agriculture*, 53: 415-417.
- Karabulut, A., 2002. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları No: 67, Bursa.
- Khalifa, N.A., El-Zubeir, E.A. ve Mustafa, E.A., 1994. Use of sorghum gleten feed as a substitute for soybean meal in

Sorgumun Yumurtacı Tavuk Rasyonlarında Kullanımı

- layer diets. *Animal Feed Science and Technology*, 48: 165-168.
- Leeson, S. ve Summers, J.D., 1991. *Commercial Poultry Nutrition*. University Books, Guelph, Ontario, Canada.
- Mutaf, Y., 1981. Yumurta kalitesi ve depolanması. *Batı Anadolu Tavuk Yetiştiriciliği ve Sorunları Sempozyumu*. Ege Üniv. Atatürk Kültür Merkezi, 26-27 Ekim, 1981, 166-173, İzmir.
- Naber, E.C., Voght, H., Harnish, S., Krieg, R., Ueberschaer, K. ve Rauch, H., 1988. Reproductive performance of hens fed field beans and potential relationships to vicine metabolism. *Poult. Sci.*, 67: 455-462.
- Nelson, T.S., Stephenson, E.L., Burgos, A., Floyd, J. ve York, O.J., 1975. Effect of tannin content and dry matter digestion on energy utilization and average amino acid availability of hybrid sorghum grains. *Poult. Sci.*, 54: 1620-623.
- NRC., 1994. *Nutrient Requirements of Domestic Animals. Nutrient Requirements of Poultry*. 9th edition. National Academy Press, Washington.
- Ortiz, L.T., Centeno, C. ve Trevino, J., 1993. Tannins in faba bean feeds. Effects on the digestion of protein and amino acids in growing chicks. *Animal Feed Science and Technology*, 41: 271-278.
- Özen, N., 1989. *Tavukçuluk*. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 1989-Samsun.
- Perilla, N.S., Cruz, M.P., De Belalcazar, F. ve Diaz, G.J., 1997. Effect of temperature of wet extrusion on the nutritional value of full-fat soybeans for broiler chickens. *British Poultry Sci.*, 38: 412-416.
- Pond, W.P., Church, D.C. ve Pond, K.R., 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. John Wiley & Sons, New York.
- Potter, D.K. ve Fuller, H.L., 1968. Metabolic fate of dietary tannins in chickens. *Journal of Nutrition*, 96: 187-191.
- Robblee, A.R., Clandinin, D.R., Hardin, R.T., Milne, G.R. ve Darlington, K., 1977. Studies on the use of faba beans in rations for laying hens. *Canadian Journal of Anim. Sci.*, 57: 421-425.
- Sell, D.R., Rogler, J.C. ve Featherston, W.R., 1983. The effects of sorghum tannin and protein level on the performance of laying hens maintained in two temperature environments. *Poult. Sci.*, 62: 2420-2428.
- Sikka, K.C. ve Johari, R.P., 1979. Comparative nutritive value and amino acid content of different varieties of sorghum and effect of lysine fortification. *J. Agric. and Food Chemistry*, 27: 962-965.
- SPSS, (1996) *SPSS for Windows Release 10.01*, SPSS Inc.
- Silversides, F.G., 1994. The Haugh Unit correction for egg weights valid for eggs stored at room temperature. *Poult. Sc.*, 73: 50-55.
- Trevino, J., Ortiz, L. ve Centeno, C., 1992. Effect of tannins from faba beans (*Vicia faba*) on the digestion of starch by growing chicks. *Animal Feed Science and Technology*, 37: 345-349.
- Watkins, B. A. ve Mirosh, L. W., 1987. White lupin as a protein source for layers. *Poult. Sci.*, 66: 1789-1806.
- Yörük, M. A., 1998. Arpaya dayalı yumurta tavuğu rasyonlarına farklı enzim katılmasının çeşitli verim özellikleri üzerine etkisi (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniv., Sağlık Bil. Enst., Van-1998.

MISIR VE BUĞDAYA DAYALI YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA FARKLI DÜZEYLERDE FITAZ ENZİMİ İLAVESİNİN PERFORMANS İLE YUMURTA VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

M. Turan Toker

Hasan Saygıcı

Serkan Özkaya

Özet: Araştırmada 21 haftalık yaşta 288 yumurtacı piliçler kullanılmış, her biri 48 piliç içeren, Buğday Kontrol, Buğday+Fitaz150, Buğday+fitaz300, Mısır Kontrol, Mısır+Fitaz150, Mısır+Fitaz300 U/Kg grupları oluşturulmuştur. Bu 6 gruptan 20 haftalık yumurtlama periyodu boyunca elde edilen verilerle varyans analizleri yapılmış, farklılıklar Duncan testi ile karşılaştırılmıştır. Sonuçta, gruplar arasında canlı ağırlık ve yem tüketimleri bakımından istatistik farklılığın önemli olmadığı saptanmıştır. Yumurta sayısı bakımından olan farklılık istatistik önemli bulunmuş ($P<0.01$), en yüksek yumurta verimi ortalaması MK, MF150 ve BF150 gruplarında saptanmıştır. Yumurta ağırlığı bakımından, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuş ($P<0.01$), en yüksek ortalama MF150 grubunda en düşük ortalama ise BF300 ve MF300 gruplarında saptanmıştır. Yumurta Kabuk ağırlığı bakımından, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuş ($P<0.01$), en yüksek yumurta kabuk ağırlığı ortalaması MK ve MF150 gruplarında, en düşük yumurta kabuğu ağırlığı BF 300 grubunda görülmüştür. Yumurta sarısı ağırlığı bakımından, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuş ($P<0.01$), en yüksek yumurta sarısı ağırlığı MF150 grubunda ve en düşük yumurta sarısı ağırlığı ise BF300 grubunda görülmüştür. Yumurta Beyaz ağırlığı bakımından, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuş ($P<0.01$), en yüksek yumurta beyaz ağırlığı ortalaması MF150 grubunda, en düşük yumurta beyaz ağırlığı ise BF300 grubunda görülmüştür

Abstract: In this research, 288 layer chicks were used at the 21 weeks of age, diet groups were designed as wheat control, wheat+phytase 150, wheat+phytase 300, corn control, corn+phytase 150, corn+phytase 300 U/Kg, each groups had 48 chicks. Analysis of variance is performed with the obtained data to laying period at the 20 weeks and differences were compared by Duncan test. As a result, It is determined whether live weight gain and feed consumptions between these groups were significant. Number of eggs were found significant ($p<0.01$), higher average of egg production is determined in MK, MF 150 and BF 150 groups. Egg weight was found significant ($p<0.01$), higher average was determined in MF 150 group, lower average is found in BF 300 and MF 300 groups. Egg shell weight was found significant ($p<0.01$), higher average in MK and MF 150 groups, lower average in BF 150 group. Yolk weight was found significant ($p<0.01$), higher average in MF 150 group and lower average in BF 300 group. White of egg weight was found significant ($p<0.01$), higher average in MF 150 group, lower in BF 300 group.

1. GİRİŞ

Bilindiği gibi evcil hayvanlardan kaliteli ürün alınabilmesi ilk sırada bu hayvanların genetik yapılarına, ikinci sırada dengeli beslenmelerinde bir başka ifadeyle ihtiyaç duyulan tüm besin maddelerinin yeterli miktarda ve birbirine uygun düşen oranlarda bir araya getirilip hayvana verilmesine bağlıdır. Bu çerçevede kanatlı hayvanların beslenmesinde çok önemli yapısal ve fizyolojik görevleri olan pek çok mineral madde bulunmakta olup bunlardan biride fosfordur. Bu nedenle gerek büyüme ve gelişme gerekse hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesine önemli derecede etki eden fosfor ihtiyaçları kısmen karmalara giren dane yemlerle, kısmen de katkı olarak kullanılan anorganik kaynaklardan karşılanmaktadır.

Kanatlı yemlerindeki toplam fosforun yaklaşık 2/3'ü fitin fosforu şeklinde bulunmaktadır. Kanatlılar enzim yetersizliğinden dolayı yemlerin yapısında bulunan fitin fosforundan yeterince yararlanamayarak, bunun önemli bir kısmı gübre ile atılmaktadır. Tün bu nedenlerden dolayı son yıllarda alternatif ve daha düşük maliyetli fosfor kaynakları ya da fosfordan çeşitli yöntemlerle yararlanmanın artırılması yönünde çalışmalara ağırlık verilmiştir. Bu alternatif arayış içinde önemli

bir gelişmede dane yemlerde ve küspelerde önemli düzeyde bulunan fitin fosforundan yararlanmayı arttıran ve biyoteknik yöntemlerle elde edilen mikrobiyal enziminin karmalara ilavesidir.

Ayrıca karmalara katılan fitaz enzimi, fitik asitin kalsiyum, magnezyum, çinko, mangan gibi minerallerle oluşturduğu metal kompleksini parçalama özelliğinde olduğundan bu minerallerden de yararlanmayı önemli düzeyde arttırmaktadır.

Simons ve ark. (1992), 30-40 gr./kg. gibi yüksek miktarda kalsiyum içeren yumurta tavuğu karmalarında fitaz ilavesinin sonuçlarını görmek amacıyla çalışmalar yapılmışlar, bu çalışmalarda 450 U/kg. fitaz ilavesinin, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanmayı önemli derecede iyileştirdiği, yumurta içeriğinde, özellikle kuru maddede fosfor ve kalsiyum oranlarında bir artış sağladığı görülmüştür.

Scheideler ve Ceylan (1999), mısır tipinin rasyonun yararlanılabilir fosfor seviyesini ve fitaz enzimi ilavesinin yumurta tavuklarında mineral maddelerin yararlanılabilirliği, yumurta kabuk kalitesi ve verim üzerine etkilerini incelemek amacı ile yaptıkları çalışmalarında mısır tipinin ve rasyonunun yararlanılabilir fosfor seviyesinin yem tüketimi

üzerine istatistikî açıdan önemli bir etki yapmadığını saptamışlardır. Ancak gerek normal gerekse düşük fitat fosfor içerikli mısır ağırlıklı rasyonlarda yararlanılabilir fosfor seviyesinin %35'den daha düşük olması yemden yararlanma üzerine olumsuz bir etki yapmıştır (P<0,07). Bununla beraber düşük düzeyde (%0,20) yararlanılabilir fosfor içeren gruplarda görülen bu olumsuz etki rasyona fitaz enzimi ilavesi ile azaltılmıştır. Yumurta üretimi rasyonun yararlanılabilir fosfor seviyesinden ve mısır tipinden önemli derecede etkilenmemiştir (P>0,05). Ancak yumurta verimi azalan fosfor düzeyine bağlı olarak azalan bir trent göstermiştir. Tüm deneme boyunca canlı ağırlık artışı rasyon muamelelerinden herhangi bir şekilde etkilenmemiştir.

Boling ve ark.(2000), 20 ila 70 haftalar arasında yumurta tavuklarıyla yaptıkları iki denemede, mısır ve soyaya dayalı %0,34 P, %3,8 Ca, %17 HP, 2,758 Kcal ME/kg içerikli rasyonlar kullanmışlar ve 300 U fitaz enziminin performans üzerine etkileri araştırmışlardır. Sonuç olarak %0.10 AP+300 u fitaz/kg. eklenen rasyonlarda yumurta verimi yaşlı yumurtacılar da genç yumurtacılar a oranla arttığı görülmüştür.

Ohguchi ve ark. (2000), dişilerin fosfor salgısı ve performansına düşük non fitaz fosfor (NPP) rasyonuna fitaz (PU) ilavesinin etkisinin belirlenmesi üzerine çalışma yapmıştır. Dişiler gelişme dönemleri süresince (10 ila 18 Haftalık yaşta) %0,32 NPP (Kontrol), %0,21 NPP, %0,21 NPP ve 500, 750 ve 1000 PU/kg. içerikli rasyonlarla beslenmiş ve düşük NPP içerikli rasyona fitaz ilavesi kül miktarını arttırmış ve fosfor salgılanmasını %15 civarında azaltmıştır. 21-64 haftalık yaşta dişiler %0,37 NPP (Kontrol), %0,21 NPP, %0,21 NPP ve 750 ve 1500 PU/kg. içerikli rasyonlarla beslenmişler ve canlı ağırlıklarındaki azalmadan başka performanslarında fark bulunmamıştır. Düşük NPP içerikli rasyona fitaz ilavesi dişilerin beslenmesinde kazancı artırırken fosfor salgılanması %30 azalmıştır.

Kis ve ark. (2000) yaptığı çalışmada, yemlere fitaz enzimi ilave edilmesi, ham protein ve kuru maddenin sindirilebilirliği düzeltilmiştir. Yemde P ve Ca içeriğinin azaltılması buna karşılık fitaz enzimi ilavesi, tavukların yumurta üretimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanmada düşmeyi önlemiş, yumurta kabuğu kalınlığını, sağlamlığını ve P ve Ca içeriği etkilememiş, dışkının P içeriğinde çok küçük azalma olmuştur.

Htoo ve Liebert (2001), yaptığı çalışmada, düşük toplam fosfor, non fitat fosfor seviyesi ile mısır-soya rasyonuna fitaz ilavesi yumurtlama performansına etkili olmuştur.

Scott ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada, ekzojen fitaz enzimi ilavesinin yumurta üretimi üzerine etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Rodriguez ve ark. (2002), yumurta ve yumurta kabuğunda Ca içeriği, dışkıda nitrojen ve fosfor içeriği, yumurtacı tavukların davranışlarında fitaz ve sitrik asitin etkilerinin saptanması üzerine yaptıkları çalışmada, 600 Uf ve %2 sitrik asitin kombinasyonu yumurta ağırlığını arttırmış, dışkıda fosfor içeriğini %50 den daha çok azaltmıştır. Fitazın kullanılmasıyla yumurta sarısı içeriğinde Ca artmış ve kabukta albumin azalmıştır (P<0,05). Yumurtlama döneminde tavuklara verilen rasyonlara sitrik asit ve fitaz ilave edildiğinde, yumurta ağırlığı artmış ve dışkıda azot ve fosfor azalmıştır.

Htoo ve Liebert (2003), yaptıkları çalışmada, Mikrobiyal fitaz (300 U/kg.) veya inorganik fosforun (1,5g ip/kg.), düşük fosfor içeren (%0,12 NPP) CSM rasyonlarına ilavesinin, performans parametrelerine (yem tüketimi, yumurta üretimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma) ve tibia kemiği mineralizasyonuna etkisini önemli bulmamışlardır.

2. Materyal ve Metod

2.1. Materyal

2.1.1. Hayvan Materyali: Araştırmada toplam 288 adet 21 haftalık yumurta piliçleri kullanılmıştır. Araştırmada iki kontrol ve 4 deneme grubu olmak üzere her biri 48 adet tavuktan meydana gelen 6 grup halinde deneme yapılmıştır. 2 taraflı, 3 katlı ve her kat 12 kafes gözünden olmak üzere, toplam 72 kafes gözünden oluşan deneme kafesinde, piliçler her gruptan her katta 2 şer gözünde, yani 6 grup hayvan 12 şer kafes gözünde ve her gözde 4 piliç olacak şekilde mütecanis bir şekilde yerleştirilmişlerdir.

2.1.2. Yem Materyali: Bitkisel ve hayvansal kaynaklı yem maddelerinden birinci grup buğdaya dayalı, ikinci grup mısıra dayalı olarak hazırlanmış rasyonlarla yemleme yapılmıştır. Yumurta tavuğu için hazırlanan iki grup rasyon yem maddeleri ve besin madde içerikleri Çizelge 1. de gösterilmiştir. Deneme Grubu Rasyonları kontrol grubu rasyonuna 150 U/kg., fitaz enzimi, 300 U/kg. fitaz enzimi eklenerek hazırlanmıştır. Buğdaya dayalı yemlemede birinci grupta fitaz enzimi katılmaksızın, ikinci grupta 150 U/kg. fitaz, üçüncü grupta 300 U/kg. fitaz eklenmiştir. Mısıra dayalı yemlemede ise yine birinci gruba fitaz katılmaksızın, ikinci gruba 150 U/kg, üçüncü grup yemine de 300 U/kg. fitaz eklenmiştir

Çizelge 1. Rasyon içerikleri

Mısır İçerikli Rasyon		Buğday İçerikli Rasyon	
Mısır	597,84	Buğday	598,69
Soya Küspesi	152,77	Soya Küspesi	93,85
Mermer Tozu	81,6	Mermer Tozu	88,53
Soya	80	Soya	100
AÇK 30	31,69	AÇK 30	53,85
Balık Unu	20	Balık Unu	20
DCP 25,8	18,56	DCP 25,8	15,15
Yağ	9,05	Yağ	21,37
Vit. Premix	2,5	Vit. Premix	2,5
Min. Premix	1	Min. Premix	1
Sodyumbikarbonat	2,36	Sodyumbikarbonat	2,01
Tuz	1,7	Tuz	1,63
Methionin	0,94	Methionin	1,01

2.2. Metod: Deneme 20 haftalık bir periyotta uygulanmıştır.

2.2.1. Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi: Araştırmada 2 haftalık periyotlarda tavuklar tek, tek tartılarak canlı ağırlıkları saptanmıştır.

2.2.2. Yem Tüketiminin Belirlenmesi: Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutulmuş, yem tüketimi günlük yapılan tartılarla grup ortalaması olarak tespit edilmiştir.

2.2.3. Yumurta Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi: Gruplarda her gün yumurta verimi ve kırık yumurta kayıtları tutulmuştur. Yumurtalar her gün oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra ağırlıkları saptanmıştır. Gruplardan elde edilen yumurtalardan bir miktarı alınarak yumurta kabuğu, yumurta sarısı ve yumurta akı ağırlıkları belirlenmiştir.

2.2.4. İstatistik Analizler: Yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kabuk, yumurta sarısı ve yumurta akı ağırlıkları ile yem tüketimi ve canlı ağırlıklara ait grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği varyans analiz metodu ile gruplar arası farkın önemlilik kontrolü ise Duncan testi uygulanarak saptanmıştır (Düzgüneş,1963).

3.Sonuçlar:

3.1. Canlı Ağırlık Artışı

Canlı ağırlık artışına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucu gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. (Çizelge:2)

3.2.Yem Tüketimi

Yem tüketimine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucu gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

Çizelge 2. Canlı Ağırlık artışına ait varyans analizi

Yemler	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	N	P
BF150	1502,66	68,37	28,02	6	0,301
BF300	1821,66	643,52	263,73	6	
BK	1504,58	61,75	25,30	6	
MF150	1553,63	61,88	25,25	6	
MF300	1542,58	63,57	26,05	6	
MK	1555,75	65,98	27,04	6	

Çizelge 3. Yem Tüketimine ait varyans analizi

Yemler	Ortalama	Std. Hata	P
BF150	55206,5	1705,56	0,273
BF300	48920,6	1705,56	
BK	51380,5	1705,56	
MF150	51387,3	1705,56	
MF300	52053,6	1705,56	
MK	51762,8	1705,56	

3.3.Yumurta Sayısı

Yumurta sayısı ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucu, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuştur ($p<0,01$),(Çizelge 4).

Yapılan Duncan testi sonucu, en yüksek yumurta verimi ortalaması MK, MF150 ve BF150 gruplarında, en düşük yumurta verimi ortalaması ise BF300 grubunda bulunmuştur. (Çizelge 5).

Çizelge 4. Yumurta Sayısı Varyans Analiz Tablosu

	Yemler	Ortalama	Std. Sapma	Std. hata	N	P
YUMURTA SAYISI	BF150	3,061	0,76	0,08	347	0,000
	BF300	2,536	0,99	0,05	347	
	BK	2,997	0,77	0,04	348	
	MF150	3,104	0,79	0,04	347	
	MF300	2,747	0,98	0,05	348	
	MK	3,187	0,69	0,04	348	

Çizelge 5. Duncan Testi

Yemler	N	Ortalama
BF300	347	2,54 ^d
MF300	347	2,75 ^c
BK	348	3,00 ^b
BF150	347	3,06 ^{ab}
MF150	348	3,10 ^{ab}
MK	348	3,19 ^a

a,b,c,d: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistik önemli farklılık yoktur.($P>0,05$)

3.4. Yumurta Ağırlığı

Yumurta ağırlığı ile ilgili verilerle yapılan varyans analizi sonucu, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuştur ($P<0,01$). (Çizelge 6)

Çizelge 6. Yumurta Ağırlığı Varyans Analiz Tablosu

	Yemler	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	N	P
YUMURTA AĞIRLIĞI	BF150	58,7	7,38	0,39	347	0,000
	BF300	56,4	8,25	0,44	347	
	BK	58,3	8,38	0,45	348	
	MF150	61,4	7,56	0,41	347	
	MF300	57,2	8,46	0,45	348	
	MK	59,5	7,31	0,39	348	

Yapılan Duncan testi sonucu en yüksek ortalama MF150 grubunda en düşük ortalama ise BF300 ve MF300 gruplarında bulunmuştur. (Çizelge: 7)

Çizelge 7. Duncan Testi

Yemler	N	Ortalama
BF300	347	56,41 ^d
MF300	348	57,24 ^{dc}
BK	348	58,27 ^{cb}
BF150	347	58,78 ^b
MK	348	59,47 ^b
MF150	347	61,42 ^a

a,b,c,d: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistik önemli farklılık yoktur.($P>0,05$)

3.5. Yumurta Kabuk Ağırlığı

Yumurta Kabuk ağırlığı ile ilgili verilerle yapılan varyans analizi sonucu, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuştur ($P<0,01$),(Çizelge 8).

Yapılan Duncan testi sonucu en yüksek yumurta kabuk ağırlığı ortalaması MK ve MF150 gruplarında, en düşük yumurta kabuğu ağırlığı BF 300 grubunda görülmüştür (Çizelge: 9).

Çizelge 8.Yumurta Kabuk Ağırlığı Varyans Analiz Tablosu

	Yemler	Ortalama	Std. Sapma	Std. hata	N	P
YUMURTA KABUK AĞIRLIĞI	BF150	8,084	1,03	0,06	347	0,000
	BF300	7,902	1,07	0,06	347	
	BK	8,034	1,07	0,06	348	
	MF150	8,340	1,01	0,05	347	
	MF300	7,968	1,12	0,06	348	
	MK	8,247	0,96	0,05	348	

Çizelge 9. Duncan testi

Yemler	N	Ortalama
BF300	347	7,90 ^c
MF300	348	7,97 ^{bc}
BK	348	8,03 ^{bc}
BF150	347	8,08 ^{bc}
MK	348	8,25 ^a
MF150	347	8,34 ^a

a,b,c: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistik önemli farklılık yoktur.(P>0,05)

3.6.Yumurta Sarısı Ağırlığı

Yumurta sarısı ağırlığı ile ilgili verilerle yapılan varyans analizi sonucu, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuştur (P<0,01),(Çizelge 10).

Çizelge 10. Yumurta Sarısı Ağırlığı Varyans Analiz Tablosu

	Yemler	Ortalama	Std. Sapma	Std. hata	N	P
YUMURTA SARISI AĞIRLIĞI	BF150	15,6	1,95	0,10	347	0,000
	BF300	15,0	2,09	0,11	347	
	BK	15,4	2,18	0,12	348	
	MF150	16,1	1,95	0,10	347	
	MF300	15,3	2,14	0,11	348	
	MK	15,6	1,78	0,10	348	

Çizelge 11. Duncan Testi

Yemler	N	Ortalama
BF300	347	15,04 ^d
MF300	348	15,30 ^{dc}
BK	348	15,39 ^{cb}
BF150	347	15,57 ^b
MK	348	15,63 ^b
MF150	347	16,08 ^a

a,b,c,d: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistik önemli farklılık yoktur.(P>0,05)

Yapılan Duncan testi sonucunda en yüksek yumurta sarısı ağırlığı MF150 grubunda ve en düşük yumurta sarısı ağırlığı ise BF300 grubunda görülmüştür (Çizelge: 11).

3.7.Yumurta Beyaz Ağırlığı

Yumurta Beyaz ağırlığı ile ilgili verilerle yapılan varyans analizi sonucu, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuştur (P<0,01),(Çizelge 12).

Çizelge 12.Yumurta Beyaz Ağırlığı Varyans Analiz Tablosu

	Yemler	Ortalama	Std. Sapma	Std. hata	N	P
YUMURTA BEYAZ AĞIRLIĞI	BF150	34,7	5,46	0,29	347	0,000
	BF300	32,9	5,82	0,31	347	
	BK	34,4	5,90	0,32	348	
	MF150	36,4	5,48	0,29	347	
	MF300	33,6	5,99	0,32	348	
	MK	34,8	5,66	0,30	348	

Yapılan Duncan testi sonucu en yüksek yumurta beyaz ağırlığı ortalaması MF150 grubunda, en düşük yumurta beyaz ağırlığı ise BF300 grubunda görülmüştür (Çizelge 13).

Çizelge 13. Duncan Testi

Yemler	N	Ortalama
BF300	347	32,92 ^d
MF300	348	33,62 ^{dc}
BK	348	34,36 ^{bc}
BF150	347	34,72 ^b
MK	348	34,82 ^b
MF150	347	36,41 ^a

a,b,c,d: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistik önemli farklılık yoktur.(P>0,05)

4. Sonuçların Tartışması

Mısır ve buğdaya dayalı yumurta tavuğu rasyonlarına farklı düzeyde fitaz enzimi ilavesinin performans ile yumurta verim ve kalitesi üzerine etkileri ile ilgili araştırmada elde edilen sonuçlardan, grupların canlı ağırlıkları arasındaki farklılıkların istatistik önemli bulunmaması (Ohguchi, 2000)' nin bulgularıyla uyumaktadır. Grupların yem tüketimleri arasında istatistik farklılık bulunmaması (Htoo, 2003) 'nun bulgularıyla uyumakta, (Sheideler,1999)'in bulgularıyla uyumamaktadır. Yumurta veriminde istatistik bir artış olmaması (Htoo 2001, Kis 2000, Simons 1992, Boiling 2000) in bulguları ile uyumamakta, (Scott 2001, Htoo 2003) ün bulgularıyla uyumaktadır. Yumurta ağırlığının B150 grubunda artması (Rodriguez 2002 ve Simons 1992) 'nin sonuçları ile uyumakta,(Htoo 2003)'ün bulguları ile uyumamaktadır. Yumurta kabuğu ağırlığında bir artış olmaması (Kis 2000)'in sonuçları ile uyumaktadır.

5. Kaynaklar:

Düzgüneş, O. 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları, Ege Üniversitesi Matbaası, İZMİR.

Simons, P., C., M., and Versteegh, H., A., J., 1992. Informative study concerning the effect of the addition of microbial phytase to layer feed. Spelderholt, publication no. 573 (NL).

Boling, S., D., Douglas, Wnag, X., Parsons, C., M., Zimmerman, R., A. 2000. Poultry Science 78-224-230.

Boling, S., D., Douglas, M.,W., Parsons, C.,M., Koelkeber, K.,W. 2000. By the Poultry Science Association. All Rights reserved.

Kis, L., Gerendal, D., Gippert, T., Kovari, L. 2000. The Effect of Phytase Enzyme in the Feeding of Layers. Allattenyesztes es Takamanyacas, 49(2) 155-163 (Hu, en, 30 ref)

Ohguchi, H., Yamamoto, R., Mizuno, K. 2000. Rediction of Phosphorus Excretion of Hens by Phytase Supplementaiton. Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center. No.32,235-240 (Ja, en, 10 ref).

Htoo, J., K. And Liebert, F. 2001. Efficiency of Phytase in Layer Diets without Phosphorus Supplementation. 8th Symposium Micro Nutrients Vitamins and Additieves in Nutrition of Men and Animal. Shf.97.

Scott, T. A., Kampen, R. and Silversides, F. G. 2001. The effect of adding exogenous phytase to nutrient-reduced corn- and wheat-based diets on performance and egg quality of two strains of laying hens. Can. J. Anim. Sci. 81:393-401.

Rodriguez, L.,V.; Haro, H.,J.; Barrera, M.,E.; Oporta, S.,E.,M.; Alcorta, G.,M.; Bozalil, G.,C.2002. Citrik Acid and Microbial Phytase Relative To Productive Performance and Phosphorus, Calcium and Nitrogen Excretion in Laying Hens. Tec. Pecu Mex.; 40(2):169-180.

Htoo, J.,K.; Liebert, F. 2003. Effect of Microbial Phytase in Corn-Soybean Meal Diets on Performance, Energy and nutrient Utilization in Laying Hens. 9th Symposium Micro Nutrients. Jena/Thuringia. Shf.35.

EKOLOJİK TARIM VE HAYVANCILIK

İbrahim Ak¹

Özet: Entansif tarımda transgenik tohumlar, kimyasal gübre ve ilaçlar, hayvansal üretimde ise hormon ve antibiyotik benzeri yem katkı maddeleri ve kesimhane yan ürünlerinin yoğun olarak kullanımı verimi artırmakta, ancak çevreyi kirletmekte, hayvan ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu tür sağlıksız ürünlerle beslenen insanlarda başta kanser olmak üzere sağlık sorunlarında son yıllarda önemli artış gözlenmektedir. Bu nedenle ekolojik dengeyi korumak, çevreye zarar vermemek, daha sağlıklı ve lezzetli ürünler üretmek amacıyla gelişmiş ülkelerde son yıllarda alternatif tarım yöntemleri geliştirilmektedir. Bu nedenle ekolojik tarım, gelişmiş ülkelerde son yıllarda en hızlı gelişme gösteren bir üretim şeklidir. Ekolojik tarım, doğadaki dengeyi koruyan, üretimde miktardan çok kaliteyi esas alan bir üretim şeklidir. Ekolojik tarımın önemli bir parçasını oluşturan ekolojik hayvancılıkta, bölgeye uyum sağlamış hayvanlar, ekolojik koşullarda, ekolojik yemlerle beslenmektedir. Ekolojik tarımda, hayvansal üretimde daha çok bitkisel yemlerin kullanılması, bitkisel üretimde ise hayvan gübrelerinin organik gübre olarak değerlendirilmesi ve münavebe getirilmesi nedeniyle bitkisel ve hayvansal üretim bir bütün olarak ele alınmakta ve birbirlerini tamamlamaktadır.

Anahtar sözcükler: Ekolojik tarım, organik tarım, ekolojik hayvancılık, organik hayvancılık

Ecologic Farming and Animal Production

Abstract: Genetically modified seeds, chemical fertilizers and pesticides in intensive farming and hormones, antibiotic like feed additives and slaughter by products in livestock are generally used in order to increase yield, however all these materials led to environmental pollution and cause adverse effects on human and animal health. In the past few years, many people, who preferred this kind of foods in daily intake, are suffered from health diseases; especially from cancer. Thus, ecological agriculture practices are the most increasing trend among the developing countries. Ecological farming is a production method in which the main objective is balancing natural life and increasing food quality much more important than yield. In ecologic livestock, one of the main branches of ecological agriculture, all animals have completed local adaptation, thus can be fed by ecological feeds, in natural conditions. In ecological applications, preferred plant based feed as livestock feed and manure as main fertilizer in horticultural practice these two production systems complete each other and from the ecological chain.

Key words: Ecologic farming, organic farming, ecologic animal production, organic animal production

Giriş

Dünya’da insan nüfusu diğer canlılar aleyhine sürekli artış gösterirken, insanın neden olduğu olumsuz faktörler ekolojik dengeyi bozmakta, milyonlarca yıllık doğal seleksiyon sonucu günümüze kadar ulaşan bir çok bitki ve hayvan türü her geçen gün azalırken, bazı türler ise yok olmaktadır. Aşırı kirlenme dünyanın geleceğini tehdit etmekte ve canlılar için her geçen gün yaşanması daha zor bir hale dönüşmektedir. Dünya nüfusunun hızla artması diğer ihtiyaçlar yanında insanların gıda ihtiyacını da artırmaktadır. Tarımsal üretim alanlarının sınırlı olması nedeniyle artan gıda ihtiyacının karşılanması için birim alandan yada birim hayvandan en yüksek düzeyde verim alınmaya çalışılmaktadır. Özellikle 1960’lı yıllarda başlatılan ve adına kısaca “Yeşil Devrim” denilen tarım üretim teknikleri ile verimde %100’e varan artışlar sağlanmıştır. Üretimdeki bu patlama yüzyılın en önemli teknolojik başarılarından biri kabul edilmektedir. Ancak, geleneksel üretim teknikleri eko sistemin hızlı bir şekilde bozulmasına neden olduğu için, sürdürülemez bir gelişmenin de eşğine gelinmiştir. Toprak, hava, su kirlenmiş, çeşitli kimyasal ilaç ve gübreler kullanılarak üretilen gıdalar insanlarda ciddi sağlık sorunlarına neden olmaya başlamıştır. Uzun yıllar insanların ilgisini çekmeyen ve bilim dünyasında genellikle geri planda kalan ekoloji, 20. yüzyılın

sonlarına doğru nüfus patlaması, besin kıtlığı ve çevre kirliliği gibi sorunların etkisi ile günümüzde en önemli bilim dallarında biri haline gelmiştir. geleceğini güvence altına almaya çalışan aktiviteler bilimdir (Eser, 2000; Ekiz ve Kılıç, 2001; Ak, 2002).

Ekolojik Tarım

Bu gezegende havayı, suyu ve toprağı kirletmeden, erozyonu, toprağın tuzlaşmasını, diğer hastalık ve zararlıların etkisini en aza indirecek tarım teknolojilerinin geliştirilmesine her geçen gün daha fazla gereksinim duyulmaktadır. Doğayla dost bu yeni üretim modeli Ekolojik Tarım olarak adlandırılmaktadır. **Ekolojik Tarım;** doğadaki dengeyi koruyan, toprak verimliliğinde devamlılığı sağlayan, hastalık ve zararlıları kontrol altına alarak doğadaki canlıların sürekliliğini sağlayan, doğal kaynakların ve enerjinin optimum kullanımı ile optimum verim alınan bir üretim sistemidir. Ekolojik tarım, insan, çevre ve ekonomik olarak sürdürülebilir tarımsal üretim sistemini bütünleştiren bir yaklaşımdır. Sistemin amacı doğal kaynakları korumak, zararlı ve hastalıklardan arınmış bitkisel ve hayvansal ürünler üretmektir (Kavas, 2001; Türk 2001; Ak, 2002).

Bu üretim sisteminde gübre ve pestisit kullanımına büyük sınırlamalar getirilmektedir. Ürün çeşitlemesi temel kurallardan biri olup, amaç çevreyi korumaktır. Kimyasal kalıntı içermeyen kaliteli tarım

¹ Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Görükle 16059, BURSA.

ürünü üretmeyi, kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanımından kaçınan çevreyle dost üretim yöntemini geliştirmeyi ve toprak verimliliğini koruyacak üretim tekniklerini kullanmayı amaçlayan bu üretim yöntemi ülkelere göre ekolojik, organik, biyolojik, bio-dinamik, alternatif, doğal, yenilenebilir ya da sürdürülebilir tarım olarak da adlandırılmaktadır (Aksoy ve Altındişli, 1998).

Geleneksel üretim yöntemlerinde; üretim için kimyasallar kullanılmakta, kullanılan kimyasallar çevre kirliliğine yol açmakta, atmosfer kirlenmekte, doğal denge bozulmakta, iklimler değişmekte, doğal afetler artmaktadır. Tarım ilaçları; hava, toprak, su ve besin kirliliğine yol açmaktadır (Türk 2001). Tarım ilaçları kümülatif özellikte maddelerdir. Az miktarlarda alınsalar bile vücutta süt ve adipoz dokuda birikmektedir. Besinlerle alınan tarım ilacı kalıntıları insanda yağ dokuda birikebilmekte, süt ile yeni doğan yavruya geçebilmekte ve başta kanser olmak üzere bir çok hastalıklara neden olmaktadır. Ekolojik olmayan gıda ürünlerinin insanlarda, mide, kalın bağırsak ve pankreas kanseri, lösemi, sperm sayısının düşüklüğü ve cinsel hastalıklar, erken doğum ve doğuştan bozukluklar, emzirme süresinin kısalması, saç dökülmesi ve deri sorunları, mutasyon (genlerde değişiklikler), astım, alerji ve göz rahatsızlıklarına neden olabilmektedir (Yurttağul, 2001; Evrensel, 2001; Türk, 2001).

Neden Ekolojik Tarım?

En önemli amacı insanı ve diğer tüm canlıların ortak yaşama alanı olan doğayı korumak olan ekolojik tarımın nedenleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Çevre kirliliğini önlemek
- Biyolojik çeşitliliği korumak
- Toprak ve genetik kaynak erozyonunu önlemek
- Su miktar ve kalitesi korumak
- Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak
- Enerji tasarrufu sağlamak
- Köyden kente göçü önlemek
- Ekonomiye destek sağlamak
- İhraç değeri daha yüksek olan ürünler üretmek
- Hızla büyüyen ekolojik ürünler pazarından gerekli payı almak
- Küçük çiftçilerin gelir düzeyini artırmak

Ekolojik Tarım ilkel tarım değildir. Ekolojik tarım için; kimyasallar içermeyen, bünyesinde yeterli miktarda solucan ve diğer yararlı mikroorganizmaları barındıran bir toprak, üretimde ekim nöbeti uygulanabilmesi ve toprakta azot birikimi sağlama ve yeşil gübreleme için yeterli bitki çeşidi, zengin bir genetik potansiyel, yeterli tecrübe ve çağdaş bilgi gerekir. Ekolojik tarım, üretiminin her aşaması kontrol altında bulunan, kaliteli ve

sağlıklı ürünler üreten bir tarım yöntemidir. Ancak, ekolojik tarımda ürün çeşidine bağlı olarak verimde %10-30 arasına düşüş olması, hastalıklı ve zararlı meyve oranında ki artış, daha fazla işgücüne ve daha geniş üretim alanlarına ihtiyaç duyulması, piyasada organik gübre ve organik pestisit yetersizliği, üretilen ürünlerin %20-30 daha pahalı olması ekolojik tarımın gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Türk, 2001).

Dünya'da Ekolojik Tarım

Ekolojik tarım görüşü ilk kez 1910 yılında İngiltere'de gündeme gelmiştir. Daha sonra 1924 yılında Dr.Rudolf Steiner "Biyodinamik Tarım Yöntemi" konusunda bir kurs düzenlemiş, 1928 yılında da "Biyodinamik Tarım Enstitüsü"nü kurmuştur. Bir diğer alternatif arayışı 1930'lu yıllarda İsviçre'de görülmüştür. Müller ve Rush İsviçre'de en az dış girdi gereksinimi olan "Kapalı Tarım" konusunda başarılı çalışmalar yapmışlardır. Lemaire-Boucher Fransa'da bazı alglerin bitkilerde doğal dayanıklılığı artırmak amacıyla kullanılabileceğini belirlemişlerdir. Avrupa ülkelerindeki gelişme, İkinci Dünya Savaşı ile birlikte yavaşlamış, ancak bazı çevre dostu üreticilerin bireysel çabaları şeklinde devam etmiştir. 1972 yılında Almanya'da IFOAM (Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu)'nun kurulması ile ekolojik tarım farklı bir boyut kazanmıştır. **IFOAM**; tüm Dünya'daki ekolojik tarım hareketlerini bir çatı altında toplamayı, hareketin gelişimini sağlıklı bir şekilde yönlendirmeyi, gerekli standart ve yönetmelikleri hazırlamayı, tüm gelişmeleri üyelerine ve çiftçilere aktarmayı amaçlamaktadır. Geleneksel tarımdan ekolojik tarıma geçişte Avrupa ülkelerindeki durum incelendiğinde bunun tabandan gelen bir yaklaşımla olduğu görülmektedir. Ancak, Avrupa Birliğinin çevre politikalarına yönelik olarak ekstansif tarımın desteklenmesi (2078 sayılı yönetmelik) ve daha sonra 1991 yılında ekolojik tarımın çerçevesinin çizildiği 2092 sayılı yönetmeliğin yayınlanması ekolojik tarımın gelişimine önemli katkıları olmuştur. Ekolojik Tarım; 1990'lardan itibaren Avrupa'da çok hızlı bir gelişme göstererek 1998 yılında AT ve EFTA ülkelerinde 85.337 tarım işletmesinde 2 milyon hektarlık bir alanda ekolojik üretim yapılı hale gelmiştir. Avrupa ülkelerinde toplam tarım alanlarının %2-3'ünde ekolojik tarım yapılmaktadır. Bu oran her geçen yıl önemli artışlar göstermektedir. Yıllık %20-30 büyüme hızı ile gelecek 10 yıl içinde dünya ekolojik ürün ticaret hacminin 11 milyar dolardan 100 milyar dolara yükseleceği tahmin edilmektedir. Halen, AB ülkeleri, ABD ve Japonya ana pazarlar durumundadır. Çizelge 1'de görüldüğü gibi toplam gıda tüketiminde organik ürünlerin payı ürüne ve ülkeye göre farklılıklar göstermektedir. Yaş meyve-sebze İngiltere, kuru gıdalar ve süt ürünlerinde Almanya ve et ürünlerinde İngiltere'nin tüketimi daha yüksektir (Anonim, 1999; Aksoy, 1999; Türk, 2001).

Çizelge 1: Bazı Avrupa ülkelerinde toplam gıda tüketiminde organik ürünlerin payı

Ürünler	İngiltere (%)	Fransa (%)	Almanya (%)
Yaş meyve-sebze	31	25	16
Unlu mamuller	-	16	14
Kuru gıdalar	-	-	26
Süt ürünleri	4	8	15
Et ürünleri	10	3	3

Türk, 2001

Çizelge 2: Bazı Avrupa ülkelerinde ekolojik gıdaların pazar payı ve tahmini büyüme hızı

Ülke	Pazar payı (%)	Tahmini büyüme hızı (%)
Almanya	1.2	5-10
Fransa	0.5	20
İngiltere	0.4	25-35
Hollanda	1.0	10-15
İsviçre	2.0	20-30
Danimarka	2.5	30-40
İsveç	0.6	30-40
İtalya	0.6	20
Avusturya	2.0	10-15

Türk, 2001

Avrupa ülkelerinde ekolojik gıdaların pazar payı ülkeler göre değişmekte ve %2.5'i aşmamakla birlikte Çizelge 2'de görüldüğü gibi yıllık %30-40'lara varan büyüme hızı ile tarım sektörü içerisinde en hızlı gelişen üretim yöntemlerinden birisidir (Aksoy, 1999; Türk, 2001).

Dünya'da yaklaşık 100 ülkede ekolojik tarım yapıldığı ve her geçen gün organik tarım alanının arttığı bildirilmektedir. Dünya'da 24 milyon hektarlık alanda ekolojik tarım yapılmaktadır. Ekolojik tarım yapılan alanın %42'sine Okyanusya kıtası, %23 ve %24.2'ine sırasıyla Avrupa ve Güney Amerika kıtası sahiptir. Okyanusya ve Avrupa kıtasındaki ekolojik tarım alanının toplam tarım alanı içerisindeki payı sırasıyla %2.5 ve %2'dir. Asya ülkelerinde ekolojik tarım yapılan alan yaklaşık 880.000 ha'dır ve bu alan toplam tarım alanının %0.7'sini oluşturmaktadır. Dünya üzerinde en büyük ekolojik tarım alanına sahip ilk üç ülke ise 10, 3 ve 1.2 milyon hektar ile sırasıyla Avustralya, Arjantin ve İtalya'dır. Avustralya ve Arjantin'de ekolojik tarım alanlarının önemli bir kısmını ekstansif tarım yapılan meralar oluşturmaktadır (Yussefi, 2004). Dünya'da sertifikalı ekolojik üretimin yapıldığı en büyük alan da 994.000 ha ile yine Avustralya'dadır (FAO, 2002).

Türkiye'de Ekolojik Tarım

Dünya'da ticareti 1970'li yıllarda başlayan ekolojik tarımdaki gelişmelere uygun olarak, Avrupa ülkeleri Türkiye'den ekolojik ürün talebinde bulunmaya başlamıştır. Bu talepler doğrultusunda 1984-1985

yıllarında ülkemizde ekolojik tarım uygulamaları başlamıştır. İlk dışsattım, geleneksel ihraç ürünlerinden kuru incir ve kuru üzüm ile Ege bölgesinden başlamış, daha sonra kuru kayısı ve fındık gibi ürünlerle diğer bölgelere de yayılmıştır. İlk yıllar Avrupalı firmalar Türkiye'de sözleşmeli üretim yapmışlardır. Daha sonra ise yabancı ortaklı yerli firmalar veya yerli firmaların Türkiye'de sözleşmeli ekolojik tarım yaptıkları gözlenmektedir. Türkiye'de Ekolojik tarım hareketini daha sağlıklı bir şekilde geliştirmek amacı ile 1991 yılında Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) İzmir'de kurulmuştur. Daha sonra "Bitkisel ve hayvansal tarım ürünlerinin ekolojik yöntemlerle üretilmesine ilişkin 22145 sayılı yönetmelik" Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından 18.Aralık.1994 tarihinde yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Ekolojik Tarım Yönetmeliği 2001 yılında AB normlarına uygun olarak yeniden düzenlenerek yasa tasarısı haline getirilmiştir. Türkiye, organik tarım konusunda 10 yıl içerisinde çok hızlı bir gelişme göstermiştir. Genel konumu, coğrafik koşullar, kirlenmemiş yapısı, tarımda çalışan nüfusun fazla olması, ürün çeşitliliği gibi faktörler nedeniyle organik tarım potansiyeli yüksektir (Aksoy, 1999; Türk 2001). Türkiye'de 1984 yılında 2 ürünle başlayan ekolojik tarım çok hızlı bir büyüme ile 2000 yılında 98 adet ürüne ulaşmıştır.

Türkiye'de 2001 yılında ekolojik tarım yapılan alan 57.001 ha'dır. Bu alanın toplam tarım alanı içindeki payı ise %0.14'tür (Yussefi, 2004).

Çizelge 3: Türkiye'de Yıllara Göre Ekolojik Ürün Üretimi

Yıllar	Ürün sayısı	Çiftçi sayısı	Üretim alanı (1000 ha)	Üretim miktarı (ton)
1996	26	1 947	6 789	10 304
1997	53	7414	15 906	47 612
1998	67	8 199	24 042	99 300
1999	92	12 275	46 523	168 306
2000	95	18.385	59.985	237.210
2001	98	15.795	111.324	280.328

Anonim, 2004

Türkiye, ürettiği ekolojik ürünlerin tamamına yakın kısmını ihraç etmektedir. Ekolojik ürün ihracatında en büyük pazar payı (%61) Almanya'ya aittir. ABD %15 ile ikinci sırayı alırken, İsviçre, İngiltere, Hollanda, Fransa ve Danimarka gibi diğer Avrupa ülkeleri %2-3 arasında yer almaktadır. Ekolojik tarımın yaygınlaşabilmesi ve daha sağlıklı bir şekilde büyümesi için iç pazarın da gelişmesi önem taşımaktadır (Türk, 2001).

Türkiye'de ekolojik hayvansal üretim bitkisel üretim kadar belirgin bir gelişme göstermiş durumda değildir. Ekolojik bitkisel üretim 1980'li yıllarda başlarken, hayvansal üretimdeki çalışmalar ciddi anlamda 2000 yılından sonra başladığı söylenebilir. Halen ülkemizde sınırlı düzeyde ekolojik bal ve peynir dışında ekolojik hayvansal ürünler üretilmemektedir. Ancak, son yıllarda ekolojik hayvancılık konusunda da sınırlı sayıda araştırma ve üretim çalışmalarının başlamış ve organik süt üretimi konusunda ilk ciddi yatırımın özel sektör tarafından 2003 yılında Gümüşhane-Kelkit ilçesinde gerçekleştirilmiştir (Kaymakçı ve ark., 2004).

Ekolojik Hayvancılık

Yoğun yetiştiricilik yöntemlerinin uygulanması hayvanlarda önemli sağlık sorunlarını neden olmaktadır. Hayvanlarda mastitis, tırnak hastalıkları, yağlı karaciğer sendromu, asidosis, ketosis, idrar yolu taşları oluşumu gibi sağlık sorunları görülmektedir. Hayvanların sıkışık olarak barındırılması, yeterli hareket alanının olmaması, ağır metal artıklarının ve tarımsal ilaç kalıntılarının bulunduğu yerlerde stres hormonlarının üretimi artmakta, bu da hayvanlarda bağışıklık sisteminin zayıflamasına neden olmaktadır. Hayvan beslemede hormon, antibiyotik vb yem katkı maddeleri kullanımı hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmakta ve bu ürünleri tüketen insanlarda önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Uygulanmakta olan hayvan yetiştirme sistemleri ile hayvanların yeni sağlık sorunları arasındaki ilişkiye deli dana hastalığı (Bovine Spongiform Encephalopathy: BSE) önemli bir örnektir. Bu hastalık ilk olarak 1986 yılında İngiltere'de teşhis edilmiş olup, bulaşıcı amiller ile kontamine olmuş

yemlerden kaynaklanan koyun ve keçilerin sinir sistemi hastalığıdır. Bu hastalığı taşıyan koyun beyinleri, kesilen hayvanların diğer organları ile birlikte ucuz protein kaynağı olarak sığırların beslenmesinde kullanıldığında, kolaylıkla sığırlara bulaşabilmektedir (Pekel ve Ünalın 1999).

Araştırma sonuçlarına göre; Çukurova'da sütlerde tolerans sınırının 6-13 katı kalıntı saptanmıştır. İzmir'de 30 adet anne sütü örneğinde inek sütüne oranla daha yüksek düzeyde tarım ilacı kalıntısı belirlenmiştir. Anne sütünde ki aldrin, dieldrin ve total DDT kalıntısı toleransın üzerinde, inek sütünde ise toleransın altında bulunmuştur. Ankara'da yürütülen bir çalışmada da anne sütünde sınır değerlerin üstünde tarım ilacı kalıntılarının rastlanmıştır (Yurttagül, 2001).

Hayvan yetiştiriciliğinin toprak ve bitkisel üretim ile ilişkisinin kesilmesi, hayvanların kendi doğasına karşı olup, aynı zamanda hayvan yemlerinin güvenilir kaynaklardan sağlanmasında sorun yaşanmakta ve üretilen hayvan gübresi büyük oranda çevre kirliliğine neden olmaktadır (Pekel ve Ünalın, 1999).

Antibiyotik içeren süt sağlık açısından sakıncalı olup, böyle sütlerin işlenmesinde de önemli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Antibiyotikler günümüzde bakterilerin direnç göstermeleri nedeniyle hayvansal üretimde sadece hastalıkları sağaltım amacıyla kullanılmaktadırlar. Yumurta tavuklarının doğal olmayan yemlerle (tavuk yan ürünleri) beslenmeleri yumurtalarda görülen salmonellaya neden olmaktadır. Geleneksel üretim şekli hayvan refahı açısından da bir çok olumsuzluklar içermektedir. Örneğin yoğun hayvancılık işletmelerinde bronşit gibi solunum yolu hastalıkları daha fazla görülmektedir. Hayvancılığa yer verilmeden ekolojik tarımın yapılması mümkün görülmemektedir. Çünkü işletmeye organik gübre sağlamak, bitkisel üretime yem bitkileri münavebesi getirmek toprağı zenginleştirmektedir. Bu nedenle ekolojik tarım bitkisel ve hayvansal üretimi birlikte içeren karma bir sistemdir (Pekel ve Ünalın, 1999).

Ekolojik üretim, tarımda daha çok bitkisel üretim dallarında ortaya çıkmış, giderek yaygınlaşmaya başlamıştır. Ancak, gelişmiş ülkelerde tüketicilerin

bitkisel ürünlerde olduğu gibi besin güvenilirliği yüksek hayvansal ürünleri tercih etmeye yönelmeleri, çevre bilinci ve hayvan haklarına duyarlılığın artması nedeniyle hayvancılıkta da ekolojik tarım süreci başlamıştır. Gelişmiş ülkelerde ekolojik hayvancılığa yönelme nedenleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Kristensen end Thamsborg, 2001):

- Tüketicilerin daha kaliteli ve sağlıklı ürünler talep etmesi
- Çevre dostu üretim tekniklerinin kullanılması
- Sürdürülebilir hayvancılığı geliştirmek
- Hayvan hastalıkları ile mücadele, sürü sağlığını koruma
- Hayvan refahını artırma
- Üreticilerin gelir düzeyini artırma

Ekolojik ürünlerin tüketicilerce talep edilmelerinde kişisel sağlığa ve özellikle çocukların sağlığına verdikleri önem ilk sırada yer almaktadır. AB'ne üye ülkelerde ekolojik ürünlerin tercih nedenlerini belirlemek amacıyla yapılan bir anket çalışmasında sağlığın ilk sırada yer aldığı görülmüş, onu çevre, lezzet ve hayvan hakları izlemiştir (Kristensen and Thamsborg, 2001) .

Avrupa'da hayvansal ekolojik ürünler pazarında son 5 yılda büyük gelişmeler sağlanmasına karşın, Avrupa ülkelerinde ekolojik gıdaların pazar payı oldukça düşüktür (% 0-4). Pazar payı ülkeler göre çok değişiklik göstermektedir. En yüksek Pazar payı %3-4 ile Avusturya, İsviçre ve Danimarka'da görülmektedir. Pazar payı bir çok Avrupa ülkesinde %1'in altındadır. Ancak ekolojik ürünler yoğun olarak gündemdedir ve tüketicilerin büyük bir bölümü ekolojik ürünlere ilgi duymaktadır. Pazar payı üründen ürüne çok değişiklik göstermektedir. Bazı ülkelerde ekolojik sütün pazar payı %30'un üzerine çıkarken, ruminant etleri ve süt ürünleri (örneğin peynir) tüketimi süttten daha düşüktür. En düşük tüketim ise domuz ve tavuk etinde görülmektedir. Yetersiz ürün çeşidi, ürün kalitesindeki düşüklükler, ekolojik standartlar ve etiketleme sistemindeki karmaşa ve güvensizlik, yüksek ürün fiyatları ekolojik ürünlerin tüketimini etkileyen ana faktörlerdir (Kristensen and Thamsborg, 2001).

Ekolojik Hayvan Yetiştiriciliğinin Temel Kuralları

Ekolojik tarım çevreyi kirletmeden ve eko sisteme zarar vermeden daha sağlıklı gıdaların üretilmesini ve insanların daha sağlıklı beslenmesini amaçlayan çevreci bir üretim yöntemidir. Ekolojik tarımın kendine özgü kuralları vardır. Üretim bağımız olarak çalışan bir kontrol/sertifika kuruluşu tarafından denetlenmekte ve sertifikalandırılmaktadır. Bitkisel üretimde olduğu gibi ekolojik hayvan yetiştiriciliğinin de kendine özgü bazı temel kuralları vardır. AB'de ekolojik

hayvan yetiştiriciliğinin kuralları 1804/99 sayılı yasayla belirlenmiştir (Anonim, 1999: Rahmann, 2001; Şayan ve Polat 2001). Ekolojik hayvan yetiştiriciliğinin temel kuralları:

- Hem hayvansal üretim hem de bitkisel üretim için bir geçiş dönemi uygulanması
- Hayvan yoğunluğunun azaltılması
- Hayvan yemlerinin çiftlikte üretilmesi
- Genetik yapısı değiştirilmiş (GMO) bitkiler ve yan ürünlerinin yem olarak kullanılmaması
- Verimi artırmak amacıyla hormon ve antibiyotik vb katkıların kullanılmaması
- Yetiştiricilikte hayvan refahının sağlanması
- Hayvan sağlığını korumak amacıyla gerekli önlemlerin alınması öngörülmektedir.

Ekolojik hayvancılık yapan bir işletmenin hayvan sayısı işletmenin arazi varlığı ile orantılı olmalı, hayvan türüne bağlı olarak çizelge 4'de belirtilen oranları aşmamalıdır (Anonim, 2001).

Çizelge 4: İşletmede Bulunabilecek Hayvan Sayıları

Hayvan türü	Hektara hayvan sayısı (adet)
Altı aydan büyük atlar	2
Taylar	5
Bir yaşından küçük besi sığırları	5
İki yaşından küçük besi sığırları	3.3
İki yaşından büyük besi sığırları	2
Damızlık sığırlar	2.5
Süt sığırları	2.0
Tavşanlar	100
Koyun ve keçiler	13.3
Domuz yavruları	74
Gebe domuzlar	6.5
Besiye alınmış domuzlar	14
Et tavukları	580
Yumurta tavukları	230

Anonim, 2001

Her bir kümeste en fazla 4 800 adet piliç, 3 000 adet yumurta tavuğu, 5 200 beç tavuğu, 4 000 dişi ördek veya 3 200 erkek ördek, 2 500 kaz veya hindi bulunabilir.

Ekolojik hayvancılık yapan bir işletmede hayvan gübresinin işletmede bitkisel üretim çalışmalarında organik gübre olarak kullanılması esastır. Ancak, ekolojik hayvancılık yapan bir işletmenin organik gübre stoklama kapasitesi ya da yayılan nitrojen miktarı 170 kg N/ha/yıl'ı aşmamalıdır. Hayvan gübrelerinin organik gübre olarak kullanılması toprağın fiziki, kimyevi ve biyolojik özelliklerini geliştirmektedir (Anonim, 1999;2001).

Damızlık Seçimi

Ekolojik hayvancılıkta, tür ve ırk seçiminde yerel koşullar dikkate alınmalı, doğal olarak hastalığa dayanıklı tür ve ırklar seçilmelidir. Damızlıklar

Ekolojik Tarım ve Hayvancılık

ekolojik hayvancılık yapılan işletmelerden sağlanmalıdır. Ancak, yeterli miktarda ekolojik olarak yetiştirilmiş damızlık bulunamaz ise geçiş sürecinde geleneksel hayvancılık yapan işletmelerden hayvan sağlanmasına izin verilmektedir. Ancak, bu durumda besiye alınacak danalar 4 aylıktan, besiye alınacak kuzu ve oğlaklar 4 haftadan, damızlıkta kullanılacak hayvanların ise 14 aydan büyük olmaması gerekmektedir. Yumurta üretimi için piliçler 18 haftadan büyük olmamalı, etlik piliçler 3 günlük yaştan daha küçük olmalıdır. Damızlık seçiminde hayvan sağlığı kurallarına dikkat edilmelidir

Ekolojik hayvancılıkta gen teknoloji yöntemleri ile hayvan ıslahına izin verilmez, genetik yapısı değiştirilmiş hayvanlar da ekolojik tarımda kullanılamazlar. Her yıl üretilen büyükbaş hayvanların en az %10'u, küçükbaş hayvanların %20'si sürü yenilemede kullanılmalıdır (Anonim, 2001).

Yetiştirme İşleri

Ekolojik hayvancılık yapan işletmelerde kayıtlar düzenli olarak tutulmalıdır. Kontrol kuruluşunun izni ile yapay tohumlama yapılabilen, enjekte edilmemek koşuluyla steroid maddeler kullanılarak kızgınlık yaratılabilir. Kontrol kuruluşunun izni ile hayvana zarar vermeden kastrasyon ve boynuz

köreltme yapılabilir. Ancak, hayvanlara kuyruk kesme, gaga kesme, kanatları yolma gibi işlemler uygulanamaz. Nakiller stressiz ve kısa zamanda gerçekleştirilecek şekilde yapılmalı, nakiller sırasında sakinleştirici ilaçlar kullanılmamalıdır (Anonim, 2001).

Barındırma

Ekolojik hayvancılıkta barınakların tesis ve bakımında tüm hijyenik tedbirler alınmalıdır. Barınak yeterli temiz hava ve gün ışığı almalı, her tür ve ırka hareket serbestliği vermelidir. Yumurta tavuklarında doğal gün ışığından yararlanma esastır. Yumurta tavuklarında 16 saatten fazla aydınlatma yapılmamalıdır. Tavuklar ızgara ve kafes üzerinde yetiştirilmemeli, diğer hayvanlarda olduğu gibi hava koşulları uygun olduğunda dışarı açık alana çıkabilmelidir. Su kanatlılarının akarsu, havuz yada göle girmelerine izin verilmelidir. Etlik piliç üretiminde kümes alanı 1600 m²'yi geçmemelidir (Anonim, 2001).

Çizelge 5: Büyük ve Küçükbaş Hayvanlar İçin Barınak Alanı

Hayvan türü	Kapalı barınak alanı		Mera dışında gezinti alanı (m ² /baş)
	En az CA (kg)	Alan (m ² /baş)	
Damızlık sığır, Besi sığıri veya Tek tırnaklılar	100'e kadar	1.5	1.1
	200'e kadar	2.5	1.9
	350'ye kadar	4.0	3.0
	350'den fazla	5.0	3.7
	350'den fazla her 100 kg için	En az 1 m ² /100 kg	En az 0.75 m ² /100 kg
Süt sığıri		6.0	4.5
Damızlık boğa		10.0	30.0
Koyun ve keçiler		1.5 koyun/keçi 0.35 kuzu/oğlak	2.5 koyun/keçi 0.5 kuzu/oğlak

Anonim, 2001

Çizelge 6: Kanatlılar İçin Barınak En Az Barınak Alanı Gereksinimi

Tür	Kapalı alan (İç alan)			Dolaşma alanı (Dış alan) m ² /hayvan
	Adet/m ²	cm tünek /hayvan	Folluk	
Yumurta tavuğu	6.0	18.0	8 tavuk için bir folluk veya tavuk başına 120 cm ² folluk alanı	4.0
Etlik piliç (sabit kümes)	10 (En fazla 21 kg/CA/m ²)	20 yalnızca hint tavuğu için		4.0 Tavuk 4.5 ördek 10.0 hindi 15.0 kaz
Etlik piliç (Seyyar kümes)	16.0 (En fazla 30 kg CA/m ²)			2.5

Anonim, 1999; 2001

Yemler ve Besleme

Hayvan beslemede ekolojik olarak üretilmiş yemler kullanılmalı, bitkisel yemler tercihen işletmede üretilmelidir. Mera ve otlaklara kimyasal ilaç ve gübre atılmamalıdır. Yeterli miktarda ekolojik yem sağlanmasında sorun var ise hayvanların kuru madde tüketimlerinin; geviş getiren hayvanlarda %20'si, tek mideli hayvanlarda ise %30'u geleneksel yemlerle karşılanabilir. Ekolojik hayvancılıkta genetik yapısı değiştirilmiş (GMO) yemler ve kimyasal işlem görmüş yemler kullanılamaz. Rasyonlara hayvansal yağ ve hayvansal yan ürünler katılamaz. Hayvanlarda büyümeyi hızlandırmak, yemden yararlanmayı artırmak amacıyla hormon ve antibiyotik benzeri maddeler kullanılamaz. Kanatlılarda yumurtayı ve yumurta sarısını artırıcı ya da kaliteyi düzenleyici sentetik maddeler ile doğal olmayan yöntemler kullanılamaz. Vitamin ve minerallerin kullanımında yönetmelik kurallarına uyulmalıdır (Anonim, 2001).

Sağlık

Doğal olarak hastalığa dayanıklı tür ve ırklar seçilmelidir. Patojenlerin hayvanlara geçiş riskini en aza indirmek veya önlemek için en uygun aşı veya ilaçlar kullanılmalıdır. Hasta hayvanlara veteriner denetiminde ilaçlı tedavi uygulanabilir. Acil durumlarda sentetik ilaç kullanılması gerekirse toksikoloji listesi dikkate alınmalıdır. Ancak; sentetik ilaç kullanılmışsa; kasaplık hayvanlarda kesimden önceki 2 ay, süt ürünleri 7 gün, yumurta 5 gün ve tavuk eti ise 15 gün süre ile ekolojik ürün olarak satılamaz (Anonim, 2001).

Kesim

Kesim sırasında stres yaratmayacak şekilde uygun kesim yöntemi uygulanmalıdır. Kesimler geleneksel beslenen hayvanların kesildiği yerden ayrı yapılmalı ve ayrı kesimhaneler kullanılmalıdır. Kesim sonrası ürünlerin korunması amacıyla sentetik katkıları kullanılamaz (Anonim, 2001).

Sonuç

Türkiye ekolojik hayvancılık açısından büyük potansiyele sahiptir. Hayvancılık daha çok ekstansif olarak yapılmaktadır. Bir çok hayvancılık dalında girdi kullanımı düşüktür. Koyun ve keçi yetiştiriciliği meraya dayalı olarak yürütülmekte ve çoğu bölgemizde hayvanların yem gereksinimlerinin %90'ını mera ve yayla gibi doğal otlatma alanlarından karşılanmaktadır. Yetiştiricilik genellikle hastalıklara karşı dayanıklı yerli ırklarla yürütülmektedir. Birim hayvan başına verim ve yetiştiricinin gelir düzeyi düşüktür. Kırsal kesimde gelir düzeyinin düşüklüğü köyden kente göçü artırmaktadır. Ekolojik hayvansal ürünler daha pahalı ve ihracat şansı daha yüksektir. Mevcut Potansiyelin iyi değerlendirilmesi halinde hayvansal üretimde ki dezavantajlarımızın ekolojik hayvancılık ile avantaja dönüşme şansı vardır (Ak ve Koyuncu, 2001; Saner ve Engindeniz, 2001; Ak, 2002).

Ülkemizdeki hızlı nüfus artışı, iç tüketim için daha fazla üretim yapılmasını zorlamakta, gelir düzeyinin düşüklüğü nedeniyle daha ucuz gıdaların üretilmesi gerektiği için hayvansal üretimde modern teknolojilerin kullanımı zorunlu hale gelmektedir. Bu nedenle, iç tüketim için ekolojik hayvancılık üretim sistemlerinin bu gün için yeterli düzeyde çekici olmadığı söylenebilir. Ancak, ekolojik hayvancılık bugün için ancak ihracat açısından bir potansiyel arz etmektedir (Pekel ve Ünalın, 1999). Ekolojik hayvancılık, ekolojik tarımın ayrılmaz bir parçası olarak düşünülmelidir.

Ülkemizde ekolojik tarımın yaygınlaştırılması; doğanın ve eko sistemin korunmasına, küçük çiftçilerin gelir düzeyinin artırılmasına, köyden kente göçün önlenmesine, başta bebekler ve çocuklar olmak üzere insanlar için daha sağlıklı ürünler üretilmesine ve daha sağlıklı beslenmelerine olanak sağlayacaktır. Ancak bunun için yeterli bir eğitim, iyi bir denetim ve üretimden pazarlamaya kadar çok iyi bir organizasyonun oluşturulması gereklidir.

Kaynaklar

- Ak, İ., M. Koyuncu. 2001. Organic Meat and Milk Production Potential From Small Ruminants in Turkey. Internation Conference on Organic Meat and Milk from Ruminants. Athens, Greece, 4-6.October 2001. p: 42.
- Ak, İ. 2002. Ekolojik Tarım ve Hayvancılık. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi, Yıl:1, Sayı:2, Bursa, 31-39 s.
- Aksoy, U., Altındişli, A. 1998. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) Yayınları, Bornova-İZMİR, 125 s.
- Aksoy, U. 1999. Dünya'da ve Türkiye'de Ekolojik Tarım. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 21-23 Haziran 1999, İzmir, Sayfa:3-10.
- Anonim, 1999. Council Regulation, Official Journal of the European Communities. (EC) No:1804/1999.
- Anonim, 2001. Organik Tarım El Kitabı. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Yayın Dairesi Başkanlığı, 68 s.
- Anonim, 2004. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu (APK) Erişim:<http://www.tarim.gov.tr/arayuz/6/menu.asp>
- Ekiz, H., Kılıç, A. 2001. Ekolojik Tarım Açısından Genetik Kaynakların ve Genetik Erozyonun Önemi. Türkiye 2.Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16.Kasım.2001, Antalya.
- Eser, V. 2000. Modern Biyoteknoloji'deki Gelişmelerin Işığı Altında Dünya ve Türkiye'de Tarım. Küreselleşme Sürecinde Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Sempozyumu, 23-24.Ekim.2000 Ankara, Sayfa:7-16.
- Evrensel, T. 2001. Çevresel Kirlenme ve Kansere İlişkileri. ÇESAV "Organik Tarım ve İnsan Sağlığı" Paneli, 25 Mayıs 2001, Ankara.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2002). Organic agriculture, environment and food security, Environment and Natural Resources, 252 pages. FAO, Rome.
- Kavas, G. 2001. Organik, Ekolojik ya da Biyolojik Tarım. GIDA. Dünya Yayınları. 6(11):57-59.
- Kaymakçı, M., T. Taşkın, N. Koşum, S.S. Önenç, A. Önenç. 2004. Organik Süt Üretimini Türkiye'de Geliştirme

Olanakları. 1st International Congress on Organic Production and Food Safety, 28 Nisan-1 Mayıs 2004, Kuşadası, Türkiye. 398 s.

Kristensen, E.S., Thamsborg, S.M. 2001. Future European Market for Organic Produce from Ruminants. International Conference on Organic Meat and Milk from Ruminants. Athens, Greece, 4-6 October 2001. p:6.

Pekel, E., Ünalın, A. 1999. Hayvansal Üretimde Ekolojik Tarımın Yeri ve Türkiye İçin Önemi. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 21-23 Haziran 1999, İzmir, Sayfa:17-24.

Rahmann, G. 2001. The Standards, Regulations and Legislations Required for Organic Ruminants Production. International Conference on Organic Meat and Milk from Ruminants. Athens, Greece, 4-6 October 2001, p:7.

Saner, G., Engindeniz, S. 2001. Hayvancılıkta Organik Üretim Geçiş Olanakları ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. 2. Ekolojik Tarım Kongresi, 14-16 Kasım 2001, Antalya.

Şayan, Y., Polat, M. 2001. Ekolojik Tarımda Hayvancılık. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Kongresi, 14-16 Kasım 2001, Antalya.

Türk, R. 2001. Dünya'da ve Türkiye'de Organik Tarım. ÇESAV "Organik Tarım ve İnsan Sağlığı" Paneli, 25 Mayıs 2001, Ankara.

Yurttagül, M. 2001. Besinlerdeki Tarım İlacı Kalıntıları. ÇESAV "Organik Tarım ve İnsan Sağlığı" Paneli, 25 Mayıs 2001, Ankara.

Yussefi, M. 2004. Development and State of Organic Agriculture Worldwide. "Eds. Willer, H. and M. Yussefi The World of Organic Agriculture 2004 Statistics and Emerging Trends" IFOAM Publication, 170 pages.

ORGANİK YEMLERLE YA DA MİNERAL MADDELER VE VİTAMİNLER İLE DENGELENMİŞ FARKLI DÜZEYLERDE PROBİYOTİK İLAVE EDİLMİŞ RASYONLARIN BROİLERLERDE BESİ PERFORMANSI VE KARKAS ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

M. Turan Toker

Özet: Bu araştırmada yem katkı maddesi içermeyen organik yemlere dayalı rasyonlarla mineral ve vitamin ilave edilmiş rasyonlar ve değişik probiyotik seviyeli rasyonların broyler etlik piliçlerinde verim ve karkas özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Denemede 160 adet günlük broyler civciv 2'şer tekerrürlü 4 ayrı deneme grubuna her tekerrürde 20 adet civciv olacak şekilde tesadüf parselleri deneme deseninde dağıtılmışlardır. Deneme süresince günlük yem tüketimleri, haftalık canlı ağırlık artışları saptanmış, 6 haftalık deneme sonunda karkas ağırlıkları, yenilebilir sakatat ağırlıkları tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; Denemede üzerinde durulan kriterler değerlendirildiğinde broyler rasyonlarına yem katkı maddelerinin ilave edilmesinin yem değerlendirme ve yenilebilir sakatat üzerine herhangi bir olumlu ya da olumsuz etkisinin olmadığı, buna karşılık canlı ağırlık, yem tüketimi, karkas ve gövde ağırlığı değerlerini artırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Broyler, yem katkı maddeleri, probiyotik, besi performansı, karkas karakteristikleri

Effects of the Organic Diets or Balanced Diets with Minerals and Vitamins, Probiotic Added Diets in Different Levels on Broiler Fattening Performance and Carcass Characteristics

Abstract: In this research it was investigated the effects of the diets based on organic feeds with none of additives, vitamin and mineral added diets and different probiotic levels on performance and carcass characteristics of broilers. For this purpose totally 160 day old broiler chicks were randomly distributed into 4 trial groups with 2 replicates for each group in random plot design. It was recorded daily feed consumption, weekly weight gain, at the end of the sixth week carcass weights, edible giblets weights. In conclusion, feed additives supplement into broiler diets had no significant effect on feed conversion rate and edible giblets weight, but were increased live weight, dressed body weight, carcass weight and feed consumption.

Key words: Broiler, feed additives, probiotic, fattening performance, carcass characteristics

GİRİŞ

Günümüzde makro ve mikro mineral ve vitamin kullanımının broyler etlik piliçlerde et verimini artırdığı bilinmektedir. Buna ilaveten, yem katkı maddesi olarak antibiyotik, probiyotik ve çeşitli metabolik etkileri olan büyüme faktörlerinin kullanımıyla da etlik piliçlerde mevcut verim kapasiteleri zorlanmaktadır. Böylece, kasaplık piliç beslemede kullanılan rasyonlara organik kökenli olmayan yem katkı maddesi ilavesi yaygın bir hal almıştır.

Ülkemizde çeşitli nedenler bağlı olarak hayvan beslemede kullanıma giren bu tür yem katkı maddelerinin insan sağlığı ve çevre açısından yaptıkları etkiler bilinmemektedir. Konunun çok geniş olarak ele alınma zorunluluğu doğmasına rağmen, öncelikle yem katkı maddelerinin besi performansı ve ekonomik açıdan sağladığı avantaj ve dezavantajların tespit edilmesi gerekir.

Başta bazı Avrupa ülkeleri olmak üzere Dünyada organik tarıma geçiş süreci başlatılmaya çalışılmaktadır. Bunun ülkemiz koşullarına uygulanması ise uzun bir dönemi kapsayacaktır.

Yem katkı maddelerinden antibiyotiklerin besleme etkileri ilk olarak Moore (1946) tarafından bildirilmiştir.

Braude vd. (1953) antibiyotik kullanılan 250 denemeden %91'inde canlı ağırlık artışı sağlandığını ve ancak %78'inde yemden yararlanmanın arttığını tespit etmişlerdir. Bu denemelerde görülmüştür ki değişik antibiyotik karışımlarının kullanımı civciv performansını etkilememiştir.

Hays (1981) civciv, domuz, yumurta tavuğu ve hindilerde antibiyotik kullanımının ancak hastalıkların sağıtımı ve önlenmesi yoluyla performansı artırdığını, değerlendirdiği 2405 araştırmanın sonucuna bağlı olarak biyosentetik ve kemosentetik bileşiklerden ancak küçük bir grubun büyümeyi arttırıcı etkileri olabileceğini bildirmektedir.

Rosen (1984) rasyonda çeşitli düzeylerde Zn-Bacitracin ilavesinin net karlılık üzerine etkilerini araştırdığında 20-100mg/kg Zn-Bacitracin kullanımının karlılığı ikiye katladığını gözlemlemiştir.

Fethiere ve Miles (1987) karışık cinsiyetteki Cobb ırkı piliçlere 21 günlük yaştan 144 günlük yaşa

¹ Prof.Dr., SDÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, ISPARTA

kadar mısır-soya esaslı rasyonlara antibiyotik ya da Lactobacillus türü probiyotik ilavesinin etkilerini araştırdıkları çalışmada; rasyonlara 10 ppm antibiyotik + 10 ppm probiyotik ilavesi deneme sonu canlı ağırlığını etkilemezken, yem değerlendirmede önemli gelişmeler sağlanmıştır. Aynı miktardaki probiyotiğin yalnızca ilavesinde ise bu kriterlerde kontrol grubuna nazaran önemli derecede bir farklılık bulunmamıştır.

Toker (1987) yumurta tavuğu rasyonlarına katılan flavomycin, sulfadiemethoxine, apocartenococister, centhexanthin, citranaxanthin ve Vitamin-A gibi değişik katkı maddelerinin canlı ağırlık artışını pozitif şekilde etkilediğini ve ölümlerin azaldığını fakat yumurta ağırlığının değişmediğini gözlemiştir.

Jiraphocakul vd. (1990) Large White Nicholas ırkı hindilerde rasyonlara Lactobacillus kültürü ilavesinin 0-12 haftalık dönemde canlı ağırlık artışını düşürdüğünü saptamışlardır.

Elnur vd. (1991) boyler rasyonlarına 300 ppm Lactiferm türü probiyotik ilavesinin 0-49 günlük dönemde deneme sonu canlı ağırlığını arttırdığını bildirmektedirler.

Owings vd. (1991) rasyonlara Streptococcus faecium ilavesinin canlı ağırlığı arttırdığını, buna karşın karkas randımanı üzerinde pek etkili olmadığını saptamışlardır.

Kalbende vd. (1992) rasyonlara probiyotik ilavesinin yem tüketimi üzerine olumlu etkide bulunduğunu bildirmektedirler.

Khan vd. (1992) 0-7 haftalık dönemde antibiyotik ve probiyotik ilavesinin yem tüketimini arttırdığını, buna karşılık canlı ağırlık ve karkas randımanı üzerine etkili olmadığını saptamışlardır.

Kociova vd. (1992) Broiler rasyonlarına 1-49 gün süreyle probiyotik ve antibiyotik ilave edilmesinin Canlı ağırlık ve Yemden yararlanmayı arttırdığını, Thepox ilavesinin karkastaki yağ oranını azalttığını saptamışlardır.

Kalbende vd.(1994) Sadece %0.02 probiyotik içeren rasyon ile %0,05 nitrofuran içeren rasyon ile yaptıkları karşılaştırmada, nitrofuran ilavesinin canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanmayı arttırdığını tespit etmişlerdir.

Pedron vd.(1998) Pediococcus acidilactici probiyotiğinden geliştirilen MA 18-5M ile broilerler üzerinde probiyotik alan hayvanların büyüme hızının ve canlı ağırlığın arttığını tespit etmişlerdir.

Wolke vd.(1998)Erkek ve dişi 3200 broiler üzerinde 42 gün süreli denemelerinde yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın probiyotik alan erkek hayvanlarda daha iyi olduğunu, dişilerde ise bir farklılık gözlenmediğini saptamışlardır.

Mohan vd. (1998) Broilerlere 8 hafta süresince 4 farklı probiyotik karışımı vermişler ve probiyotik+antibiyotik karışımı ile beslenen grubun en iyi canlı ağırlık artışını sağladığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada broiler rasyonlarına vitamin+mineral yem katkı maddesi ile probiyotik gibi bazı büyüme faktörleri ilavesinin besi performansı ve kesim sonuçlarına etkisi incelenmiştir.

Toker vd.(2000) Broiler yemlerine 39 gün süreyle Vitamin +Mineral,Zn-Bacitracin ve Lactobacillus ilavesinin besi performansı,yem tüketimi,ölüm oranı,yolunmuş gövde ağırlığı,sıcak karkas ağırlığı,tüm iç organ ağırlığı ve yenilebilir sakatat ağırlığı açısından önemli bir farklılık yaratmadığını saptamışlardır.

MATERYAL VE METOD

Hayvan ve Yem Materyali

Denemenin hayvan materyalini 160 adet günlük broiler et tipi karışık cinsiyetteki civcivler (Ross PM3) teşkil etmiştir.

Denemede 4 ayrı deneme rasyonu formüle edilmiştir. Denemede 4 rasyon x (Organik yem, Organik+vitamin+mineral karışımı, Organik yem+vitamin+mineral+probiyotik 1, Organik yem+vitamin+mineral+probiyotik 2) 2 tekerrür düzeninde tam şansa bağlı deneme modeli uygulanmıştır. 20'şer civcivin bulunduğu her deneme grubunda yem tüketimi günlük olarak, canlı ağırlık artışı ise haftalık olarak kaydedilmiştir. Tablo 1'de denemede kullanılan rasyonların kompozisyonu ve besin madde içerikleri sunulmuştur.

Metod

Denemede 160 adet günlük broiler civciv 2'şer tekerrürlü 4 ayrı deneme grubuna her tekerrürde 20 adet civciv olacak şekilde Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde dağıtılmışlardır. Nem, sıcaklık ve aydınlatma gibi çevre koşulları her bir grup için eşit tutulmuştur. Deneme gruplarında yem ve su ad-libitum olarak verilmiştir. Ölümler ve yem tüketimi günlük olarak, canlı ağırlıklar haftalık olarak kaydedilmiştir. Deneme 42 gün sürdürülmüş, deneme sonunda tüm hayvanlar kesilerek kesim verileri incelenmiştir. Kesim verileri olarak yolunmuş gövde ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, tüm iç organlar ağırlığı ile yenilebilir sakatat (yürek ve karaciğer) ağırlıkları saptanmıştır. Denemede kesim verilerinden karkas randımanı sıcak karkas ağırlığının kesim ağırlığına oranlanmasıyla bulunmuştur. Denemede grupların ölümlerine ait farklılıklar X2 testi ile diğer kriterlerde gruplar arasındaki farklılıklar Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde Varyans Analizi Metodu ile değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Denemede kullanılan rasyonların kompozisyonu ve besin madde içerikleri

Yem maddeleri%	Rasyon 1	Rasyon 2	Rasyon 3	Rasyon 4
Mısır	55,32	55,62	55,33	55,04
Soya Küspesi	31,25	31,38	31,43	31,48
Balık unu	6,0	6,0	6,0	6,0
Bitkisel yağ	3,89	3,89	3,89	3,89
Kireç taşı	1,08	1,08	1,08	1,08
Dikalsiyum fosfat	1,11	1,13	1,13	1,13
Tuz	0,35	0,35	0,35	0,35
Mineral Karması	-	0,10	0,10	0,10
Vitamin Karması	-	0,25	0,25	0,25
Probiyotik(Lactobacillus)	-	-	0,15	0,30
Hesaplanmış Besin Madde Kompozisyonu				
ME (Kcal/Kg)	3150	3150	3150	3150
Protein %	23,00	23,00	23,00	23,00
Ca%	1,00	1,00	1,00	1,00
P%(Toplam)	0,70	0,70	0,70	0,70
Methionin%	0,42	0,40	0,40	0,40
Lisin%	1,37	1,37	1,37	1,37

Vitamin Premix 1kg'da 4.800.000 IU Vit A, 600.000 IU Vit D₃, 12.000 mg Vit E, 2.000 mg Vit K₃, 1.200 mg Vit B₁, 2.400 mg Vit B₂, 2.000 mg Vit B₆, 12 mg Vit B₁₂, 16.000 mg Nicotinamid, 4.000 mg Calcium-D-Pantothenate, 300 mg Folic asid, 30 mg D-Biotin, 150.000 mg Choline chloride, 4.000mg Antioksidan,. Mineral premix içerisinde 80.000 mg Mn, 80.000 mg Fe, 60.000 mg Zn, 8.000 mg Cu, 500 mg I, 200 mg Co, 150 mg Se bulunmaktadır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Deneme gruplarına ait haftalık canlı ağırlıklar ile deneme sonu itibariyle toplam yem tüketimi ve kesim ağırlığı, yolunmuş gövde ağırlığı, karkas

ağırlığı, karkas randımanı, iç organlar ağırlığı, yenilebilir sakatat ağırlıklarına ve ölüm oranlarına ait istatistik analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deneme Gruplarına Ait Canlı Ağırlıklar Kesim Sonuçları ve Yem Tüketimleri ($\bar{X} \pm S_x$)

Kriter	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup	N
1.hafta CA	43.175±0.619	43.800±0.619	44.500±0.619	44.525±0.619	40
2.hafta CA	120.425±2.610 ^b	139.100±2.610 ^a	140.450±2.610 ^a	138.275±2.610 ^a	40
3.hafta CA	255.925±6.816 ^b	385.800±6.816 ^a	372.250±6.816 ^a	373.350±6.816 ^a	40
4.hafta CA	513.050±14.269 ^b	750.525±14.269 ^a	727.975±14.269 ^a	717.275±14.269 ^a	40
5.hafta CA	870.775±25.435 ^b	1219.200±25.435 ^a	1172.625±25.435 ^a	1198.875±25.435 ^a	40
6.hafta CA	1353.300±40.287 ^b	1769.400±40.287 ^a	1665.700±40.287 ^a	1658.175±40.287 ^a	40
7.hafta CA	1859.575±49.438 ^b	2248.925±49.438 ^a	2130.350±49.438 ^a	2166.125±49.438 ^a	40
Gövde Ağ.	1934.3250±58.788 ^b	2220.450±58.788 ^a	2110.475±58.788 ^a	2132.450±58.788 ^a	40
Karkas ağ.	1702.300±49.595 ^b	1985.025±49.595 ^a	1907.025±49.595 ^a	2007.025±49.595 ^a	40
Yen. Sakadat	101.175±3.374	110.725±3.374	101.725±3.374	108.200±3.374	40
Yem Tük.	3508.550±92.331 ^c	4409.225±92.331 ^a	3977.175±92.331 ^b	4311.050±92.331 ^a	32
YYO	1.933±0.045	2.041±0.045	1.907±0.045	2.041±0.045	32

*P<0.01 (Aynı satırdaki farklı harfleri gösteren gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir)

Tablodan da görülebileceği gibi ilk hafta canlı ağırlıklar bakımından gruplar arasında fark yoktur. İkinci haftadan itibaren 7. hafta sonuna kadar gruplar arasında canlı ağırlık bakımından istatistik olarak önemli ölçüde farklılıklar olduğu belirlenmiştir (P<0.01). Canlı ağırlık bakımından ikinci haftadan itibaren deneme sonuna kadar yalnızca organik yemlerle beslenen grupta yer alan hayvanların diğer gruplardakilere göre önemli ölçüde daha hafif kaldıkları belirlenmiştir. İkinci haftadan itibaren deneme sonuna kadar

gerçekleşen canlı ağırlıklar bakımından aralarında istatistik olarak önemli düzeyde bir farklılık olmamasına rağmen, en yüksek canlı ağırlık değerlerinin probiyotik katılmayan, fakat vitamin ve mineral katılmış rasyonla beslenen grupta yer alan hayvanlarda gerçekleştiği belirlenmiştir.

Gövde ağırlığı ve karkas ağırlıkları bakımından da gruplar arasında aynen canlı ağırlıklarda olduğu gibi istatistik olarak önemli düzeyde farklılıklar gerçekleştiği belirlenmiştir (P<0.01). Doğal olarak

ikinci haftadan itibaren denemenin sona erdiği yedinci hafta sonuna değin canlı ağırlık bakımından önemli ölçüde düşük ağırlıklara sahip olan ve sadece organik yemle beslenen grupta yer alan hayvanların kesilmiş gövde ağırlığı ve karkas ağırlığı bakımlarından da diğer gruplarda yer alan hayvanlardan önemli ölçüde daha düşük oldukları belirlenmiştir (P<0.01).

Yem tüketimi bakımından 1. grupta diğer gruplar arasındaki, ayrıca üçüncü grupta ikinci ve dördüncü gruplar arasındaki farklılıkların da istatistiki olarak önemli düzeyde olduğu bulunmuştur (P<0.01). En fazla yem tüketimi 4409.23 ve 4311.05 g ile sırasıyla ikinci ve dördüncü gruplarda gerçekleşirken, en düşük yem tüketimi ise 3508.55 g ile sadece organik yemle beslenen birinci grupta yer alan hayvanlarda gerçekleşmiştir.

Yem değerlendirme oranı ve yenilebilir sakadat ağırlığı açısından ise gruplar arasında herhangi bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (P>0.05).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Denemede üzerinde durulan kriterler değerlendirildiğinde broyler rasyonlarına yem katkı maddelerinin ilave edilmesinin yem değerlendirme ve yenilebilir sakadat üzerine herhangi bir olumlu ya da olumsuz etkisinin olmadığı, buna karşılık canlı ağırlık, Ferdi yem tüketimi, Ferdi canlı ağırlık, Karkas ve gövde değerlerini arttırdığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, Khan vd (1992), Kalbende (1992)'nin yem değerlendirmeyi arttırdığına yönelik bulgularıyla, Toker (1987), Elnur vd. (1991), Owing vd (1991)'nin Canlı Ağırlığı arttırdığına yönelik bulgularıyla uyum göstermektedir. Araştırmada kesim sonuçlarına ait gruplar arasında farklılığın çıkmaması Khan vd (1992) ve Oeing vd. (1991)'nin bu maddelerin kesim sonuçlarını etkilemediğine ait bulgularıyla paralel olmuştur.

Sonuç olarak broyler rasyonlarına vitamin+mineral premiksi, ve vitamin+mineral premiksi ile birlikte probiyotik ilavelerinin 0-42 günlük besi periyodunda canlı ağırlık, yem tüketimi, açısından avantaj sağladığı söylenebilir.

Kaynaklar

- Braude, R. Wall'ace, H.D. and Cunha T.J. 1953. The Value of antibiotics in the nutrition of swine: a review. *Atibiot. Chemother* 3, 271-291.
- Elnur, 1. M., Mudrik, Z. and Podsednicek, M., 1991. Comparative effects of probiotics, chemostimulants and antibiotics in poultry nutrition. *Zivocisna-Vyroba*. 53. 67-77.
- Fethiere, R. and Miles, R. D., 1987. Intestinal tract of chicks fed an antibiotic and probiotic. *Nutr. Rept. Int.* 36: 6. 1305-1309.
- Hays, V. W. 1981. Effectiveness of Feed additive usage of antibacterial agents in swine and poultry production. *Rachelle Laboratories, Inc., Long Beach California 9080 1, US.*
- Jiraphocakul, S., Sullivan, T. W. and Shahani, K. M., 1990. Influence of a dried *Bacillus subtilis* culture and

antibiotics on performance and intestinal microflora in turkeys. *Poult. Sci.*69: 11. 1966-1973.

Kalbende, V. H., Gaffar, M. A. and Deshmukh, S. V., 1992. Probiotic and nitrofurantoin on performance of growing commercial pullets. *Indian Journal of Poultry Sci.* 27: 2. 116-117.

Khan, M. L., Ullah, I. and Javed, M. T., 1992. Comparative study of probiotics, T.M.50 Biovin-40 and Albac on the performance of broiler chicks.

Moore, P.R., Evenson, A., Luckey, T.D., McCay, E., Elvehjem, C.A. and Hart, E.B. 1946. Use of sulphasuccidine, streptothricin and streptomycin in nutrition studies with the chick. *J. Biol. Chem.* 165, 437-

Owings, W. J., Reynolds, D. L., Hasiak, R. J. and Ferket, P.R., 1990. Influence of dietary supplementation with *Streptococcus faecium* M-74 on broiler body weight, feed conversion, carcass characteristics and intestinal microbial colonization. *Poult. Sci.* 69: 8. 1257-1264.

Rosen, G.D. 1984. Evaluation of Performance Promoters. Printed in England by the Creative Press Ltd. 41-46

Toker, M. T. (1987) Yumurta tavuğu rasyonlarına katılan değişik katkı maddelerinin yumurta verimi ve yumurta kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. Roche. 1987.

Toker, M.T., Çakmakçı, M.L., Yaşar, S., Günel, M., Koşkan, Ö., Tüzün, G., 2000. The Effects of Organic Feeds Versus Feeds With Vitamin and Mineral Supplements and Zn-Bacitracin or *Lactobacillus* on Broiler Performance and Carcass Characteristics. International Animal Nutrition Congress 2000. SDÜ Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü. Isparta -TURKEY

Mohan B, Kadirvel R, Natrajan A, Bhaskaran M. 1998. Effect of probiotic supplementation on growth, nitrogen utilization and serum cholesterol in broilers. *British Poultry Science*. 1996;37:2, 395-401; 15 ref.

Wolke L.F., Fleming J.S., Mira R.T. 1998. Use of the probiotic *Bacillus natto* as a growth promoter in the feeding of broiler chickens. *Revista do setor de ciencias agrarias*. 1996;15:1, 103-107; 19 ref.

Pedron O., Giardini A., Dell'Orto V., Durand H., 1998. Performances of broilers following the administration of two different levels of *Pediococcus acidilactici*. *Convegna della Società Italiana di Patologia Aviaria*. Forlì Italy. 10-11 October 1996. 42 ref.

Gornier C., Larpent J.P., Castelanus M.I., Larpent J.L., 1995. Probiotics in animal nutrition. 192 pp.

Kociova Z., Horovsky S., Wertheimer S., Koci S., Hladovska R., 1992. Efficiency of the probiotic *Thepax* in fattening broiler chickens.

Toker M.T., Yaşar S., Günel M., Koşkan Ö., Tüzün C.G. 2000. Organik yemler ya da vitamin+mineral maddeler ilave edilmiş rasyonların broylerlerde besi performansı ve kesim sonuçları üzerine etkisi. International Animal Nutrition Congress 2000. Isparta.

SÜT VE BESİ SİĞİRİ BESLENMESİNDE KULLANILAN PROTEİN FRAKSİYONLARI VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet Ali Bal¹

Hale Yazar¹

Adem Kamalak¹

Yavuz Gürbüz¹

Özet: Hayvan beslemede kullanılan salt ham protein (HP) kavramı verim özellikleri dikkate alındığında süt ve besi sığırlarında yalnız başına bir anlam ifade etmemektedir. Ancak süt ve besi sığırlarındaki verim özellikleri ve protein ihtiyaçları göz önüne alınarak hazırlanan rasyonlarda diğer protein fraksiyonları da gözden geçirilmelidir. Günümüzde bu protein fraksiyonları; rumende parçalanabilir protein (RDP), rumende parçalanamayan protein (RUP), by pass protein (BP), mikrobiyal protein (MP) ve metabolize olabilir protein (MOP) fraksiyonu olarak sınıflandırılmaktadır. Süt sığırlarında sırasıyla erken, orta ve geç laktasyon dönemlerine göre HP ihtiyaçları, %18, 16 ve 14 iken RDP oranları %11.2, 10.8 ve 10.5, RUP oranları ise %6.8, 5.2 ve 3.5 olarak bildirilmektedir. Besi sığırlarında ise sırasıyla 200, 300 ve 400 kg canlı ağırlığa sahip ve günlük 1 kg canlı ağırlık artışı kazanan hayvanlarda HP ihtiyaçları, %16, 12 ve 12 iken RDP oranları %4.6, 6.4 ve 7.2, RUP oranları ise %8.2, 4.4 ve 2.1 olarak bildirilmektedir. Sonuç olarak, sadece HP oranı ile dengelenecek süt ve besi sığırı rasyonlarının yaşama ve verim payı ihtiyaçları göz önüne alındığında yetersiz kalacağı, diğer protein fraksiyonlarının da mutlaka dikkate alınması gerektiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Süt sığırı, besi sığırı, protein fraksiyonu, süt verimi, canlı ağırlık artışı

Protein Fractions in Dairy and Beef Cattle Nutrition and Impact on Production

Abstract: The term of crude protein (CP) alone may not be enough to consider protein needs of dairy and beef cattle for maintenance and production. However, other protein fractions need to be used for dealing with well balanced dairy and beef cattle rations in terms of their nutritional needs. These protein fractions are; rumen degradable protein (RDP), rumen undegradable protein (RUP), bypass protein (BP), microbial protein (MP), and metabolizable protein (MOP). Based on the stage of lactation, CP requirement of dairy cattle is 18, 16 and 14% for early, mid and late lactations, respectively. However, RDP and RUP requirements are 11.2, 10.8 and 10.5% vs 6.8, 5.2 and 3.5%, for early, mid and late lactations, respectively. Based on body weight and daily 1 kg of body weight gain, CP requirement of beef cattle is 16, 12 and 12% for 200, 300 and 400 kg body weights, respectively. However, RDP and RUP requirements are 4.6, 6.4 and 7.2% vs 8.2, 4.4 and 2.1% for 200, 300 and 400 kg body weights, respectively. Based on this information, using CP for balancing rations alone would not be enough in dairy and beef cattle nutrition in terms of their maintenance and production. It would be better to use protein fractions along with CP.

Key Words: Dairy cattle, beef cattle, protein fraction, milk production, body weight gain

GİRİŞ

Süt ve besi sığırlarındaki protein gereksinimlerinin hareket noktası kullanılabilir veya emilebilir proteinlerin miktarıdır (Polan, 1992). Bu kapsamda, süt sığırlarındaki protein ihtiyacının ilk önceliği süt verimi içindir. Süt proteini ve yaşama payı ihtiyaçları ikinci plandadır. Besi sığırlarında ise proteinlerin ilk önceliği canlı ağırlık artışı içindir. Ancak süt ve besi sığırlarındaki protein ihtiyacının bilinmesi ve bu yönde rasyonlar hazırlanmasında "Ham Protein" kavramının kullanılması artık gün geçtikçe güncelliğini kaybetmektedir (Polan, 1988). Günümüzde artık protein fraksiyonları dikkate alınmakta ve hayvanların ihtiyaçları bu doğrultularda karşılanmaktadır. Daha sonraları kullanılmaya başlanan "Sindirilebilir Ham Protein" kavramı ise uzun yıllar kullanılmaya devam edilmiş ve yüksek süt verimli hayvanların ihtiyaçlarının hesaplanmasında baz alınmıştır. Ancak daha sonraları bu sistemin de yetersiz kaldığı görülmüştür. Bir yem maddesinin protein değeri en iyi şekilde, ince bağırsaklarda emilen amino asit miktarıyla belirlenirken, bunu rumen fermentasyonundan kaçan yem proteini (by-pass) ve rumende sentezlenen mikrobiyal protein oluşturur. By-pass protein ve mikrobiyal proteinin

her ikisi de sindirildikten sonra ince bağırsaklardan absorbe edildikleri için, her ikisine birden absorbe edilebilir protein veya metabolize olabilir protein adı verilmektedir. Bu nedenle son yıllarda ruminantlar için önerilen protein değerlendirme sistemlerinde, yem proteininin rumende parçalanabilirliğinin önceden saptanması ve mikrobiyal protein miktarının belirlenmesi ve ince bağırsağa ulaşan protein miktarının bilinmesi açısından önemlidir (Chalupa ve ark., 1991). Bu bilgiler doğrultusunda hayvan beslemede proteinler; ham protein (HP), eriyebilir protein (EP), protein niteliğinde olmayan azotlu bileşikler (NPN), rumende parçalanamayan protein (RUP), by-pass protein (BP), mikrobiyal protein (MP) ve metabolize olabilir protein (MOP) olarak sınıflandırılmaktadır. Bu çalışmada sözü edilen protein fraksiyonları açıklanacak, süt ve besi sığırları ile düvelerdeki bu protein fraksiyonlarının önemi ve gereksinim miktarları özetlenecektir.

Ham Protein (HP)

Ham protein terimi toplam nitrojen miktarını ifade eder. Bu metodun temelindeki varsayım bütün proteinlerin %16 nitrojen içerdiğidir. Ham protein miktarının ölçülmesinde kullanılan en yaygın metod Kjeldahl nitrojen metodudur ve bulunan nitrojen

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü

değerinin 6.25 ile çarpılmasıyla HP miktarı bulunmuş olur.

Eriyebilir Protein (EP)

Eriyebilir protein HP fraksiyonlarından biri olup su ve rumen sıvısı ile tampon solüsyonlarda (örnek: pH 6.9'da borat-fosfat) eriyebilir (NRC, 1985). Taze kaba yemlerde, silajlarda, baklagil tohumlarında ve yağlı tohumlarda bulunan HP'nin önemli miktarını bu protein fraksiyonu oluşturur. Eriyebilir protein rumen mikroorganizmaları tarafından hızla parçalanır. Protein niteliğinde olmayan azot kaynakları eriyebilir protein formundadır.

Protein Niteliğinde Olmayan Azotlu Bileşikler (NPN)

Gerçek protein yapısında olmayan, azot içeren bileşiklerdir. Üre, küçük peptidler, serbest amino asitler, aminler ve amidler bu özelliğe sahip yapılardır. Eriyebilir proteinlerde olduğu gibi protein niteliğinde olmayan azotlu bileşikler de rumende hızla amonyağa dönüştürülür. Üre, üreaz enzimi vasıtasıyla hızla amonyağa dönüştürülür. Gerek tükürkle gerekse yemlerle alınan üre rumene gelerek ruminantlar tarafından kullanılır. Ayrıca ruminant hayvanlar rasyonlarındaki nitrojen miktarı çok düşük olduğu durumlarda kandaki ürenin tekrar rumene geri dönüşümüne izin verir. Rumene

gönderilen kandaki üre miktarı rumen ve plazmadaki üre konsantrasyonuna bağlıdır. Plazmadaki üre rumen duvarı veya tükürük ile rumene gelir. Rumen epiteline yapışan mikroorganizmalar üreaz üretme kabiliyetine sahiptirler. Rumendeki yüksek amonyak düzeyi üreaz aktivitesini engelleyerek geri dönüşümü azaltır. Ruminantlar üreden sadece mikrobiyal proteine dönüştürüldüğünde faydalanabilirler. Silajlardaki ve samandaki eriyebilir nitelikteki proteinlerin çoğu bu özellikteki azotlu yapılardır.

Rumende Parçalanamayan Protein (RUP)

Rumen mikroorganizmaları tarafından parçalanamayan protein fraksiyonudur. Bu fraksiyonun hesaplanmasında kullanılan yöntemler in-vivo, in-vitro ve in-situ yöntemlerdir (Nocek, 1988). Genel olarak kullanılan yöntem in-situ yöntemidir. İn-situ yöntemi ile hayvanın rumeninde belirli zaman diliminde (12-16 saat) inkübe edilen yem örneğindeki parçalanamayan protein oranından sonra arta kalan protein fraksiyonunun hesaplanmasıyla belirlenir. Çizelge 1'de de görüldüğü üzere protein yemlerine uygulanan teknolojik işlemler (ısı, ekstraksiyon v.b.) yemdeki proteinin rumendeki parçalanabilirliğini değiştirmekte ve sonuç olarak ince bağırsaklardaki kullanımı ve yararlanabilirliğini artırmaktadır (Titgemeyer ve ark., 1989).

Çizelge 1. Bazı yemlerdeki rumende parçalanamayan protein (RUP) fraksiyonları

Soya fasulyesi	%14
Kazein	%19
Buğday kepeği	%21
Yonca silajı	%23
Ayçiçeği tohumu küspesi	%26
Mısır Silajı	%31
Fermente Mısır	%80
Soya fasulyesi küspesi	%82
Kan Unu	%82

By-pass Protein (BP)

Parçalanamayan protein, genellikle by-pass protein olarak bilinir. Ruminant hayvanların beslenmesinde önemli bir protein fraksiyonu olup rumende mikrobiyal işleme tabi olmayan (fiziksel-kimyasal) ve rumen içeriği ile karışmaksızın rumeni terk eden bir protein fraksiyonudur. By-pass proteinler, sindirimi tamamıyla ince bağırsaklarda enzimatik olarak cereyan eden ve hayvanların verim özelliklerini yakından ilgilendiren esansiyel amino asitleri sağlaması açısından önemli olan yapısal proteinlerdir. İnce bağırsaklardan emilen amino asitlerin %60'ını bakteriyel orijinli proteinler oluştururken geri kalan %40'lık kısmı by-pass proteinlerin oluşturduğu savunulmaktadır (King ve ark., 1990). Bu yüzden yemlerin sahip olduğu proteinlerdeki by-pass protein fraksiyonu son derece önemli bir kısmı oluşturmaktadır. Bu yüzden ruminant rasyonlarında (özellikle süt sığırları)

verim özellikleri dikkate alındığında rasyonun mutlaka by-pass proteinler yönünden de dengelenmesi gereklidir.

Mikrobiyal Protein (MP)

Rumende bulunan mikroorganizmalar tarafından sentezlenen protein fraksiyonudur. Rumen mikroorganizmaları amonyak, amino asitler ve peptidleri kullanarak bu proteinleri sentezlerler. Fermente olabilir enerji ile birlikte bazı mineraller de mikrobiyal protein sentezlenmesinde en önemli unsurları oluştururlar. Çizelge 2'de kompozisyonu verilen rumendeki mikrobiyal orijinden de anlaşılacağı üzere mikrobiyal protein sentezinde bütün besin maddelerinin katkısı gerekmektedir. NRC'de (2001) mikrobiyal proteinin NEI ile olan ilişkisinden yola çıkılarak yapılan hesaplamalarda korelasyon katsayısının %77 olduğu açıklanmıştır. Bu bağlamda mikrobiyal protein sentezinin

Ruminant Beslenmesinde Protein Fraksiyonları

oluşumunda mutlak fermente olabilir enerjinin varlığı gerektiği sonucuna varılmıştır (Stern ve Hoover, 1979). İnce bağırsaklardan emilen mikrobiyal protein hayvanlar tarafından çoğunlukla verim payı protein ihtiyacını karşılamak için kullanılmaktadır (özellikle süt verimi ve süt protein miktarı). Mikrobiyal protein, süt sığırlarında protein

gereksiminin yaklaşık %60-80'nini karşılarken et sığırlarında bu oran %50-60 düzeyindedir. Bunda ana etken süt sığırlarındaki süt verimi ve süt kompozisyonudur. Mikrobiyal proteinlerin bir kısmı rumende parçalanabilirken çoğunluğu ince bağırsaklarda %80 oranında sindirilebilmektedir.

Çizelge 2. Rumendeki Mikrobiyal Kompozisyon

Protein	%47.5
Nükleik Asit	%27.6
Yağ	%7.0
Karbonhidrat	%11.5
Peptidoglikan	%2.0
Mineraller	%4.4

Metabolize Olabilir Protein (MOP)

İnce bağırsaklarda emilime uğrayan yem ve mikrobiyal orijinli olan protein niteliğindeki amino asit fraksiyonudur. Yemlerle alınan ve sindirilebilen proteinler ile mikrobiyal orijinli proteinlerin toplamından nükleik asit fraksiyonunun çıkarılması ile ifade edilir.

Özet olarak ruminant rasyonlarının hazırlanması sırasında mutlak olarak yedirilecek yem

hammaddelerinin protein fraksiyonları gözden geçirilmeli ve hayvanın verim payı dikkate alınarak spesifik fraksiyonlar üzerinde durulmalıdır. Çizelge 3'de bazı yemlerdeki değişik protein fraksiyonları gösterilmektedir. Görüldüğü üzere aynı HP değerine sahip farklı iki hububat (arpa ve yulaf) farklı RUP ve EP değerlerine sahip olup ruminant rasyonlarında kullanılırken seçimlerinin yapılması konusunda dikkat edilmelidir.

Çizelge 3. Bazı yemlerdeki değişik protein fraksiyonları

Yem	%HP	%EP	%NPN	%RDP	%RUP
Yonca otu	19	30	96	73	28
Yonca silağı	19	50	100	77	23
Mısır silağı	9	45	100	69	31
Mısır	10	11	70	40	60
Fermente mısır	10	40	100	20	80
Arpa	13	17	29	73	27
Yulaf	13	53	90	83	17
Soya fasülyesi küspesi	55	20	55	65	35
Ayçiçeği tohumu küspesi	26	30	37	74	26
Balık unu	67	12	0	40	60
Kan unu	92	5	5	18	82

Rasyon Kriterleri

Ruminantlarda protein gereksinimleri konusunda sırasıyla süt ve besi sığırları ile düvelerin protein gereksinimlerine değinilecektir. Süt sığırlarının laktasyon dönemlerindeki protein ihtiyaçları Çizelge 4'de özetlenmektedir. Sırasıyla erken, orta ve geç laktasyon dönemlerine göre HP ihtiyaçları, %18, 16 ve 14 iken RUP ihtiyaçları %11.2, 10.8 ve 10.5, ve RDP ihtiyaçları ise %6.8, 5.2 ve 3.5 olarak bildirilmektedir (NRC, 2001). Süt sığırlarının

protein gereksinimleri konusunda dikkat edilmesi gereken asıl önemli kriterler, mikrobiyal protein sentezini optimum düzeyde tutmak için gereksinim duyulan RUP miktarı ile RDP ve by-pass protein miktarlarının sağlanmasıdır. Çünkü bütün bunlar sonuç olarak ince bağırsaklarda olması gereken amino asit profilini (Lizin, Metiyonin) sağlaması bakımından önemlidir.

Çizelge 4. Süt sığırlarının laktasyon dönemlerindeki protein ihtiyaçları

	Laktasyon Dönemi		
	Erken (0-60 gün)	Orta (60-120 gün)	Geç (120-240 gün)
HP (%)	17-19	15-16	13-15
RDP (%HP)	60-65	65-70	75
RUP (%HP)	35-40	30-35	25
EP (%HP)	25-33	25-35	25-43

Ruminant Beslenmesinde Protein Fraksiyonları

Besi sığırlarında ise durum biraz daha farklı seyretmekle beraber farklı protein fraksiyonlarına bağlı olan ihtiyaç süt sığırlarına göre biraz daha farklıdır. Çizelge 5'de görüldüğü üzere günlük canlı ağırlık artışına paralel olarak protein ihtiyaçları artmaktadır ancak günlük 1 kg üzerindeki canlı ağırlıklardan sonraki canlı ağırlık artışlarında verimli protein kullanımı azalmaktadır. Süt sığırlarının aksine besi sığırlarında RUP ihtiyacı daha azdır (Çizelge 6; günlük 1 kg canlı ağırlık artışı baz alınarak). Buna sebep besi sığırlarında mikrobiyal protein sentezi için harcanan kaynak

ihtiyacının daha düşük olması gösterilebilir. Bunun aksine RDP ihtiyacı süt sığırlarına göre daha yüksek olup, ruminal amonyak konsantrasyonlarının yüksek oluşu buna kanıt olarak gösterilebilir. Zira besi sığırlarında üstün kaliteli RUP kaynaklarından ziyade RDP kaynaklarının kullanımı daha üst seviyelerdedir (Ludden, 1994). Besi sığırlarında ilerleyen canlı ağırlıklarda proteinden ziyade rasyon enerji düzeyleri performansı etkileyen birinci derece kriterlerdir.

Çizelge 5. Besi sığırlarında günlük canlı ağırlık artışına bağlı protein ihtiyaçları

Canlı ağırlık (kg)	200	300	400
Metabolize olabilir protein			
Yaşama payı ihtiyacı (gr/gün)	202	274	340
Canlı ağırlık ihtiyacı (gr/gün)			
0.5 kg/gün	154	158	145
1.0 kg/gün	299	303	272
1.5 kg/gün	441	442	391
2.0 kg/gün	580	577	505

Çizelge 6. Besi sığırlarında farklı protein fraksiyonları ihtiyacı

Canlı ağırlık (kg)	200	300	400
HP (%)	16	12	12
RUP (%)	8.2	4.4	2.1
RDP (%)	4.6	6.4	7.2

Düvelerde gelişme dönemlerine paralel olarak şekillenen protein ihtiyaçları Çizelge 7'de özetlenmektedir. Düvelerde ilk 6 aylık dönemde NPN'ye ihtiyaç duyulmazken 6 aydan sonra NPN'li bileşiklerden sağlanan HP gereksinimi gittikçe artmaktadır. Düvelerdeki protein ihtiyacı çoğunlukla ilk aylarda daha fazla önem arz etmektedir. Buna sebep, bu dönemdeki organik büyümeledir. Zira bundan sonraki dönemlerdeki fazla protein beslemesi (%14'den fazla) üreme fonksiyonlarını etkilemesi bakımından zararlıdır (Hoffman ve Funk, 1992). Bu yüzden düvelerde optimum günlük canlı ağırlık artışları göz önünde

bulundurularak protein ihtiyaçları enerji ihtiyaçlarıyla senkronize edilerek uygulanmalıdır. Ayrıca unutulmamalıdır ki düvelerde henüz mevcut olan bir laktasyon dönemi başlamadığı için protein fraksiyonları yönünden dikkate alınacak bir durum söz konusu değildir. Fazla miktardaki protein kullanımı düvelerde amonyak oluşumunu hızlandıracağından karaciğere de ekstra bir yük teşkil edecektir. Karaciğerde oluşturulan üre daha sonraları üreme organları üzerinde toksik etki yaratıp gebe kalma oranı ve ovülasyon düzenini etkileyecektir.

Çizelge 7. Düvelerde gelişme dönemlerine bağlı protein ihtiyaçları

	Yaş			
	2-3 ay	3-6 ay	6-12 ay	>12 ay
Başlangıç ağırlığı (kg)	75	100	170	325
Bitiş ağırlığı (kg)	100	170	325	650
Canlı ağırlık kazancı (kg/gün)	0.9	0.9	0.9	0.9
Ham protein (%)	18	16	14	12
HP maksimum (%) (NPN kaynaklı)	0	0	5-15	15-25

Sonuç

Ruminant rasyonlarında sadece HP düzeyi dikkate alınarak ayarlama yapılmamalıdır. Süt ve besi sığırlarının yaşama ve verim payı ihtiyaçları göz önüne bulundurularak diğer protein fraksiyonlarının da mutlaka dikkate alınması gereklidir. İlik bakıldığında süt sığırı, besi sığırı ve düvelerin HP ihtiyaçları birbirine çok yakın görünürken her grubun kendi içerisinde ihtiyaç duyduğu protein fraksiyonları farklılık arz etmektedir.

Kaynaklar

- Polan, C.E. 1992. Protein and amino acids for lactating cows. Large Dairy Herd Management, p 236.
- Polan, C.E. 1988. Update: dietary protein and microbial protein contribution. J. Nutr. 118:242.
- Chalupa, W., Sniffen, S.J., Fox, D.G. and Van Soest, P.J. 1991. Model generated protein degradation nutritional information. Proc. Cornell Nutr. Conf. Cornell Univ., Ithaca, NY., p 44.
- National Research Council. 1985. Ruminant nitrogen usage. Natl. Acad. Sci. Washington, D.C.
- Nocek, J.E. 1988. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility : A review. J. Dairy Sci. 71:2051.
- Titgemeyer, E.C., Merchen, N.R. and Berger, L.L. 1989. Evaluation of soybean meal, corn gluten meal, blood meal and fishmeal as sources of nitrogen and amino acids disappearing from the small intestine of steers. J. Anim. Sci. 67:262.
- King, K.J., Huber, J.T., Sadik, M., Bergen, W.G., Grant, A.L. and King, V.L. 1990. Influence of dietary protein sources on amino acid profiles available for digestion and metabolites in lactating cows. J. Dairy Sci. 73:3208.
- National Research Council. 2001. Nutrient requirements for dairy cattle. Natl. Acad. Sci. Washington, D.C.
- Stern, M.D. and Hoover, W.H. 1979. Methods for determining and factors affecting rumen microbial protein synthesis: A review. J. Anim. Sci. 49:1590.
- Hoffman, P.C., and Funk, D.A. 1992. Applied dynamics of dairy replacement growth and management. J. Dairy Sci. 75:2504.
- Ludden, P.A. 1994. Influence of degradable and undegradable intake protein on growth and metabolizable amino acid flow of steers fed corn-based diets. M.S. Thesis, Purdue University, IN.

SIĞIR ETİ KALİTESİ ÜZERİNE BESLEMENİN ETKİSİ

Mürsel Özdoğan¹ Alper Öneç² Sibel Soycan Öneç² Hayati Köknaroğlu³

Özet: Siğir etinde, et ve yağ rengi, mozaik yağ dağılımı, tekstür, duyuşal ölçütler önemli kalite özellikleri olarak kabul edilmektedir. Görsel kalite kriterlerinden renk ve yağ dağılımı ise tüketicinin eti satın alma aşamasında kararını doğrudan etkilemektedir. Siğir eti kalitesi çok sayıda etmene bağlıdır. Ancak bu etmenlerden besleme, siğir karkaslarının ağırlığı, etlenme ve yağlanma durumu ile yakın ilişkili olduğu kadar anılan et kalite özellikleri üzerinde de doğrudan bir etkiye sahiptir. Nitekim, mezbahalarda belirlenen çeşitli karkas ve et kalite kusurlarında akla gelen ilk etmen kesim öncesi besleme koşullarıdır.

Besleme kaynaklı et kalite kusurları Türkiye'de önemli bir sorundur. Özellikle koyu et rengine ve sarı yağ örtüsüne sahip karkaslardan elde edilen etlerin pazarlanmasında sorunlar yaşanmaktadır. Ayrıca besi sırasında kullanılan rasyonun kaba ve yoğun yem oranları, besi süresince rasyonun enerji düzeyi etin kimyasal, tekstürel ve duyuşal özelliklerini de önemli düzeyde etkileyebilmektedir. Bu bilgilerin ışığında hazırlanan bildiride beslemenin siğir eti kalitesine etkileri üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: siğir besisi, siğir eti, et kalitesi

Abstract: Meat and fat colour, marbling, texture, sensorial characteristics are known as the most important quality criterions in cattle meat and fat cover as visual quality parameters affects directly to the consumer's preferences during purchasing. Cattle meat quality depends on the several factors. But nutrition in the all factors is not related with carcass weight, fleshiness and fatness status but also has directly effect on concerned quality parameters. Likewise, nutrition is the first anticipated factors of all under abattoir condition.

Meat quality defects related with nutrition is a very important problem in Turkey. Especially, meat from the carcasses which has dark red muscle and yellow fat colour cause to marketing problem. Besides, the roughage and concentrate ratio of the ration used in feedlot, energy level had important effect on chemical, textural and sensorial characteristics of the meat. In the light of these knowledge, the effect of nutrition on meat quality will mentioned in this review.

Key words: cattle fattening, beef, meat quality

Giriş

Siğir eti sanayi son yıllarda "kalite kavramı" üzerinde daha fazla durmaktadır. Ancak kalite, üretici, işleyici, dış alımcı, dış satımcı, perakendeci ve tüketici tarafından farklı şekillerde tanımlanabilmektedir. Eti işleyenler pazarın gereksinimini dikkate alarak daha çok karkas ağırlığı, etlenme ve yağlanma durumu ile yağsız et üzerinde durmaktadır. Dış alımcı ve dış satımcılar, perakendeciler ise karkas parçalarının büyüklükleri, et ile yağ rengi, mozaik yağ dağılımı, tekstür ve hijyen konularına önem vermektedir. Dünyanın her yerinde, mezbahalar siğir karkaslarında etlenme durumunun yetersizliği ve aşırı yağlı karkaslardan dolayı sorunlar yaşamaktadır. Ayrıca karkaslarda koyu et rengi ile sarı yağ rengi sorun olmaya devam etmektedir (Dutson, 1983). Diğer taraftan, otel ve lokantalarda, tüketiciler pişmiş etlerde gevreklik, sululuk, tat ve aroma gibi ölçütlerle ilgilenmektedir. Tüketicilerin anılan yerlerde kazandıkları deneyim onları et satın alırken de yönlendirebilmektedir.

Bazı ülkelerde besleme etlenme durumu üzerinde diğer etmenlere göre oransal olarak daha büyük öneme sahip olurken bir diğer ülkede daha düşük bir etkiye sahip olabilmektedir. Örneğin geniş çayır mera alanlarına sahip ülkelerde besleme karkasın etlenme durumu üzerinde oransal olarak daha düşük bir etkiye sahip olmaktadır. Ancak her ülkede besleme etin görsel özelliklerini, kimyasal yapısını ve duyuşal özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir.

Siğir Etinde Kalite Özellikleri ve Ölçümü

Kimyasal yapı

Etin kimyasal yapısı, kalite özellikleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve ancak laboratuvar koşullarında ölçülebilir. Kas içi yağ düzeyi ya da "mermerleşme/mozaik yağ dağılımı" kas içinde depolanan yağı gösteren bir terimdir. Moloney, (2004)'e göre kas içi yağ dağılımı, mozaik yağ dağılımının değer bulduğu ABD ve Asya pazarlarında önemli bir yere sahiptir. Ancak Avrupa Birliği pazarında mozaik yağ dağılımı iz düzeyde olmalıdır. Siğir eti yağı bitkisel ürünlere göre yüksek oranda doymuş yağ asitleri içermesine karşın, insan sağlığı üzerinde yararlı etkiye sahip yağ moleküllerine de sahiptir. Tıp alanında bazı tekli-doymamış yağ asitlerinin kalp hastalıklarına karşı koruyucu olduğu bilinmektedir. Uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri, kısmen, omega-3 pozisyonunda ilk çift bağları olanlar, örneğin balık yağında bulunanlar anti-trombogenik (pıhtı oluşumunu önleyici) dirlir. Konjuge linoleik asit, linoleik asidin bir izomeridir, kansere, obeziteye ve kalp hastalıklarına karşı koruyucudur. Bu bileşikler siğir etinde değişen oranlarda bulunmaktadır (French ve ark., 2000a).

Et ve yağ rengi

Et rengi kasta mevcut pigment (myoglobin) düzeyi ile ilişkilidir. Et kesildiğinde myoglobin havayla temas eder başka bir ifadeyle oksidasyona uğrar, etin rengi parlak kırmızı olur. Bu süreç soldurma olarak adlandırılır (Conforth, 1994). Siğir eti uzun

¹ Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Aydın

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, İzmir

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Isparta

süre açıkta bırakılırsa, myoglobin metmyoglobine dönüştüğünden, renk yavaşça kahverengiye doğru değişir. Kesim öncesi yüksek düzeyde stres ise kas pH'sında bir artışa yol açarak, koyu renkli sığır karkaslarının oluşumuna neden olur (Davey ve Graafhuis, 1981).

Sarı yağa sahip sığır eti Avrupa Birliği pazarında kabul görmemektedir. Bu karkaslar tüketiciler tarafından yaşlı ve hastalıklı hayvan karkası olarak tanımlanmaktadır. Sarı yağ renginin en önemli nedeni sarı karotenoid pigmenti alımıdır. β karoten, vücuttaki birçok işlem için esansiyel bir vitamin olan Vitamin A'ya metabolize edilir. Aşırı β karoten yağ olarak depolanır, yağda sarı rengin artışına neden olur. Yeşil ot karotenoid pigmentlerinin en önemli kaynağıdır. Yağ rengi üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular, karotenoid düzeyinin ot silajında yoğun yeme göre daha yüksek olduğunu göstermiştir (Moloney, 2004). Etilenme/yağlanma durumu ya da renk gibi kalite özellikleri eğitilmiş değerlendiriciler tarafından öznel olarak belirlenebilmektedir. Et ve yağ rengi aletsel ölçüm yapılarak "parlaklık", "kırmızılık", "sarılık" olarak sayısal değerlere dönüştürüldüğünde nesnel olarak da tanımlanabilmektedir (Conforth, 1994).

Tekstür

Etin yenilebilirlik özelliği en son tüketiciler tarafından değerlendirilmektedir. Etin tekstürel özelliği etin yapısının duyuşal göstergesi olarak tanımlanabilir. Bu yapı etin ısırılması sırasında uygulanan kuvvetle ortaya çıkar ve yeme sırasında belirli duyuların uyarılması sağlar. Böylece etin ağızda çiğnenmesi ve yer değiştirmesi sırasında tat algılanmış olur (Campo, 1999). Tat, aroma, sululuk, gevreklik gibi etin duyuşal özellikleri kolay tanımlanabilen nesnel ölçütler değildir. Eğitilmiş ya da eğitilmemiş panelistlerin yer aldığı lezzet panelleri bilimsel çalışmalarda yaygın kullanılan bir değerlendirme yöntemidir. Lezzet panellerinde et standart pişirme koşulları altında hazırlanır ve panelistler tekstür, gevreklik, sululuk, çiğnenebilirlik, aroma-tat ve kabul edilebilirlik olarak tanımlanan ölçütler üzerinden aritmetik notlar verirler. Özellikle eğitilmemiş panelistlerin yer aldığı panellerde başka bir ifadeyle tüketici panellerinde panelistlerin kültürel yapıları ve deneyimleri panel değerlendirme sonuçlarını etkileyebilmektedir (Lawrie, 1977).

Gevreklik

Gevreklik, tüketiciler tarafından en fazla dikkate alınan kalite kriteri olarak kabul edilmektedir. Gevreklik aletsel olarak ölçülebilmektedir (Purchas, 1999). Aletsel ölçümlerde standart pişirme koşulları altında pişirilen ve yine standart geometrik ölçülerde dilimlenen et parçalarının gevrekliği tekstür ölçer olarak adlandırılan aletlere takılan kesme bıçağıyla kesilerek belirlenir. Kesme sırasında uygulanan kuvvet etin sertliği olarak kaydedilir (Campo, 1999). Etin gevrekliği üzerinde myofibriller (kas) yapı ve bağ doku (kollagen) yapı

olmak üzere iki temel yapı etkin rol oynar. Kas liflerinin büyüklüğü yaşla birlikte artmakta ve sertleşmektedir. Kas liflerinin sertliği kesim öncesi koşulların iyileştirilmesiyle, bazı kesim teknikleriyle, uygun koşullarda soğutma ve olgunlaştırmayla en aza indirilebilmektedir. Ancak, etteki bağ dokuyu ve etin sertliğini etkileyen etmenler çok iyi tanımlanamamıştır. Kollagen lifler bağ dokunun en önemli unsurlarıdır. Hayvan yaşlandıkça, mevcut bağ doku miktarındaki artıştan çok, ısıya dayanıklı kollagen çapraz bağlarında artış ve eriyebilir kollagen miktarında da azalma gerçekleşmektedir. Bağ doku içeriği vücut üzerindeki yerine ve işlevine bağlı olarak kasdan kasa farklılık göstermektedir. *Longissimus dorsi* kası oransal olarak daha düşük bağ doku içeriğine sahiptir ve hayvanın yaşı bu kasın gevrekliği üzerinde çok az bir etkiye sahip olmaktadır. *Semidendinosus* kasları daha yüksek kollagen içeriğine sahiptir ve hayvanın yaşı bu kasın gevrekliği üzerinde önemli derecede etkilidir (Moloney, 2004). Düşük pH gevrek bir et için esansiyel önem taşır. Anormal düzeyde yüksek pH ya sahip sığır etleri yumuşak olarak bilirse de renkleri koyu ve saklama özellikleri kötüdür (Dutson, 1983).

Sululuk

Sululuk etin tekstürü ve lezzetinin önemli unsurudur. Sululuk iki şekilde ifade edilebilmektedir. Birincisi et ilk çiğnendiğinde sızan su tarafından oluşan nemi ifade eder. İkincisi kalıcı sululuktur ki bu yağın uyarılması ile tükürük salgısının artmasına bağlı olarak dil, diş ve ağızın farklı kısımlarına yağın kaplanması sırasında ortaya çıkar (Lawrie, 1977). Sululuk mozaik yağ düzeyi ile ilişkilidir. Ağır ve yağlı karkaslara sahip hayvanlar daha sulu görünümü ve verirler. Sululuk yaşla birlikte düşme eğilimi gösterir. Genç hayvanlar başlangıçta daha sulu et vermektedir. Ancak etlerinde oransal olarak yağın az bulunması, tüketimi sonrasında ağızda kuru bir tat bırakmaktadır (Moloney, 2004).

Aroma ve tat

Etin tadı hem etteki su hem de dokulardaki yağın yapısıyla ilişkili olabilmektedir. Etin tadından sorumlu kimyasal yapılar suda-eriyen fraksiyonlar halinde bulunurlar. Etteki yağ içeriği arttıkça tat da artar (French ve ark., 1999a). Bu bağlamda yaşlı sığırlardan elde edilen etlerin genç hayvanlardan elde edilen etlere göre daha yoğun bir aromaya sahip olduğu söylenebilir (Moloney, 2004). Yemden kaynaklanan yapıların hayvanın yağında depolanması sığır etinin tadını etkilemektedir. Bu durum çayır ve mera koşullarında otlatılan, yeşil otlarla beslenen sığırların tümünde ya da bir kısmında ortaya çıkmaktadır (Muir ve ark., 1988). Bazı bitkiler, kısmen baklagiller, yapılarında belirli aromaları barındırırlar. Bu yapılar, bitki gençken ve yapraklıyken daha yüksek oranda bulunurlar. Ayrıca aroma üzerinde mevsimin de etkisi vardır (Moloney, 2004).

Sığır etinin gevrekliği ve kabul edilebilirliği çiftliğin kapısından başlayıp işlenmesine kadar geçen süreçte kontrol edilebilir. Bu süreçte taşıma, kesim öncesi stres, kesim sonrası işlemler etin pişirildiğinde algılanan tadı üzerinde önemli birer varyasyon kaynağıdır. Yemlikten tabağa kadar geçen süreç et kalitesini kontrol altına almada önemlidir.

Beslemenin Et Kalitesine Etkisi

Yağlanma

Karkasın yağlanma durumu ırk, cinsiyet, canlı ağırlık, barındırma şekli ve beslemeye bağlıdır (Campo, 1999). Yağlanma durumundaki artış karkas üzerindeki kabuk yağı miktarını ve etteki mozaik yağ dağılımını yansıtmaktadır. Yağlanma durumu etin duyuşal özelliklerinin büyük bir kısmını da etkileyebilmektedir. Beside kullanılan rasyona bağlı olarak yoğun yem tüketiminin artması yüksek gelişme hızına ve karkasta yağlanmaya neden olmaktadır (French ve ark., 2000b). Yüksek gelişme hızı protein depolanmasına göre oransal olarak yağ depolanmasını artırmaktadır. Genellikle yağ depolanmasını sınırlayarak protein depolanmasını en üst düzeye çıkaracak bir besleme programı uygulanması istenmektedir. Beslemenin yağlanma durumu üzerine etkisini

belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda soldurulmamış, fermente edilmiş ot silajının soldurulmuş silaj / kuru ot ya da ve silaj içermeyen rasyonlara göre yağlanmayı artırdığı öne sürülmektedir (Muir, 1998). Bir diğer çalışmada, nişasta içeren rasyonların sindirilebilir selüloz içeren rasyonlara göre daha fazla yağlanmayı teşvik ettiği saptanmıştır (Melton, 1990). Anılan çalışmada mısır gluteni mısır yan ürünleri içeren rasyonlar arpa içeren rasyonlara göre daha fazla yağlanmaya neden olmuştur. Steen ve Robson, (1995), ot silajı içeren rasyonlarda protein gereksinimi karşılandığında, silajın miktarının artırılmasıyla karkas da yağlanma durumun arttığını belirlemiştir. Keane, (1999) ot silajı ve yoğun yeme dayalı beside, başlangıçta yalnızca silajla besleme ardından 135 gün süresince serbest olarak aynı miktarda yoğun yemle beslemenin daha az yağ depolanmasına neden olduğunu belirtmektedir.

Beslemenin et kalitesi üzerine olan etkisini değerlendirirken karkas ağırlığı ve yağlanma durumu üzerinde rasyonun içeriğinin doğrudan yüksek enerji alımının ise dolaylı etkisini ayırmak önemlidir. Rasyonun doğrudan ve dolaylı etkileri Çizelge 1 'de özetlenmiştir.

Çizelge 1. Rasyonun et kalite özellikleri üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri

Et kalite özellikleri	Doğrudan etki*	Dolaylı etki**
Karkas ağırlığı		✓
Yağsız et/yağ oranı	?	✓
Parça büyüklüğü		✓
Et rengi	✓	
Yağ rengi	✓	
Yağ kompozisyonu	✓	
Mozaik yağ	✓	✓
Tekstür		✓
Gevreklik		✓
Sululuk		✓
Aroma ve tat	✓	

* özellikler rasyonun içeriğinden etkilenebilir

** özellikler rasyonun enerji düzeyinden etkilenebildiği gibi söz konusu etki rasyonun aksine karkas ağırlığı ve yaştan kaynaklanabilir.

? literatürde tartışmalı bulgulara rastlanmaktadır.

Rasyondaki Enerji Düzeyinin Etkisi

Sığır besisinde hedef, en yüksek gelişme hızına ulaşmaktır. Anılan hedefe kaba yeme dayalı rasyonlarla ulaşmak olası değildir. Rasyon enerjice zenginleştirilmelidir, bu genellikle yoğun yemle gerçekleştirilebilmektedir. Enerjice zenginleştirilmiş rasyonlarla beslenen sığırlar, enerjice düşük rasyonlarla beslenen yaşıtlarıyla karşılaştırıldığında belirli bir karkas ağırlığı temel alındığında daha ağır ve yağlı karkas vermektelerdir (Moloney, 2004). Besi sonu enerji düzeyinin artması kas içi yağ birikiminde artışa ısıya dayanıklı bağ dokusunda azalmaya neden olarak etin gevrekliği, sululuğu ve aromasını olumlu yönde etkilemektedir (Hedrick ve ark. 1983; Larick and Turner 1990). Davis ve ark. 1981; Hedrick ve ark 1983, tamamıyla çayır ve merada beslenip kesilen sığırların daha düşük

kalitede karkas ürettiğini ve etlerinin sütümsü ya da otumsu bir tada sahip olduğunu belirlemiştir. Ayrıca, düşük randımana, fireye ve düşük kaliteye sahip bu karkasların mezbahalar tarafından tercih edilmediği öne sürülmektedir (Schroeder ve ark. 1980). Sığırların mera besisinden sonra 30 günden uzun yoğun yemle beslenmesinin etin gevrekliğini artırdığı öne sürülmektedir (Harrison ve ark. 1978; Dolezal ve ark. 1982). En yüksek gevreklik ve kas dokusu gelişimine 50 – 100 gün yoğun yemle besleme koşullarında ulaşıldığı belirtilmektedir (Hedrick ve ark. 1983; Larick ve Turner 1990). Melton (1983) tarafından yürütülen bir diğer araştırmada en az 90 gün olacak şekilde yüksek enerjili mısır içeren rasyonla beslenen sığırların etlerinin mısır silajı, çayır otu ve Bermuda otu

Beslemenin sığır eti kalitesine etkisi

peletiyle beslenen sığırların etlerinden daha iyi bir tada sahip olduğu bulunmuştur.

Meraya dayalı besinin sonunda kısa dönem dane yeme dayalı beslenen sığırlardan (2-4 hafta alıştırma döneminden sonra 12 hafta %70 dane yem içeren rasyon) elde edilen etlerin meraya dayalı besiye devam eden sığırların etlerinden daha parlak bir renge sahip olduğu belirlenmiştir (Harrison ve ark. 1978; Dolezal ve ark. 1982). Sığır

eti üretim sisteminde meydana gelen değişim et kalitesi ile ilgili bazı görüşleri de değiştirmiştir. Keane ve Allen, (1998)'in bir çalışmasında iki yıl süreli besiye alınan ve besi sonu silaj ve yoğun yeme dayalı beslenen öküzlerin et kalitelerini ekstansif sistemde (üç dönem otlatma ve besi sonu yine merada) besiye alınan öküzlerin et kaliteleri ile karşılaştırmıştır. Bulgular Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. İki farklı beside sığırlardan elde edilen etlerin kimyasal yapısı ve kalite özellikleri

	Meraya dayalı	Besi sonu dane yeme dayalı	s.e.
Kimyasal yapı, (g/kg)			
Nem	718	702	3.9
Protein	226	228	2.7
Yağ	47	60	4.6
Kül	10	10	0.2
Renk			
Parlaklık, L*	28.2	35.8	0.70
Kırmızılık, a*	15.0	17.9	0.67
Sarılık, b*	5.6	8.1	0.78
Sertlik, (N)	40.3	48.9	3.28
Lezzet paneli ölçütleri, (puan)			
Sululuk	4.13	4.17	0.186
Gevreklik	5.56	5.40	0.181
Tat	3.19	2.92	0.094
Kabul edirlilik	2.63	2.47	0.099

Çizelgeden görüldüğü üzere meraya dayalı sistemde sığır eti daha fazla neme ve daha az yağa sahip olmuştur. Üretim sistemi et rengi parametrelerini etkilemiştir. Meraya dayalı sistemde etin parlaklığı, kırmızılığı ve sarılığı düşük olduğundan daha koyu bir renge sahip olmuştur. İki sistem arasında etin sertliği ve duyuşal özellikleri bakımından önemli bir fark olmamasına rağmen meraya dayalı sistemde etin sayısal olarak daha düşük bir kesme kuvvetine, daha yüksek duyuşal puanlara sahip olduğu görülmektedir.

Besin madde içeriğinin etkisi

Kaba yeme dayalı rasyonlarla dane yeme dayalı rasyonların karşılaştırıldığı çok sayıda çalışma yürütülmüştür (Dolezal ve ark., 1982; Hedrick ve

ark., 1983; Larick ve Turner, 1990; French ve ark., 2000b). Muir ve ark (1998) aynı karkas ağırlığı dikkate alındığında iki üretim sistemi arasında ette mozaik yağ dağılımı bakımından fark bulamamıştır. Günümüzde tüketiciler düşük oranda yağ içeren gıdalara yönelmiştir. 30-50 g/kg arasında değişen yağ düzeyine sahip sığır eti yağsız et olarak kabul edilmektedir. 70-100 g /kg yağ düzeyine sahip sığır etleri yağlı etler olarak tanımlanmaktadır (Moloney, 2004). Diğer taraftan rasyonda yeşil ot düzeyinin artması insan sağlığı üzerinde olumlu etkiye sahip yağ asitlerinin ette daha yüksek düzeyde bulunmasına neden olmaktadır (French ve ark., 2000a) (Çizelge 3).

Çizelge 3. Rasyonun sığır etinde yağ asidi kompozisyonuna etkisi

(g/kg)	SC	CO	CG	GC	GO	s.e.
Doymuş yağ asitleri	477	481	451	449	428	4.2
Tekli doymamış yağ asitleri	418	415	409	423	431	2.5
Çoklu doymamış yağ asitleri	80	83	85	86	92	1.5
n-6 yağ asitleri	30	32	31	30	31	1.1
n-3 yağ asitleri	9	8	11	13	14	0.4
n-6:n-3	3.6	4.2	2.9	2.5	2.3	0.20
Çoklu doymamış:doymuş	0.17	0.17	0.19	0.19	0.22	0.004
Konjuge linoleik asit	5	4	5	7	11	0.4

Kaynak: French ve ark., 2000a

SC= *adlib* ot silajı+4 kg yoğun yem, CO=8 kg yoğun yem+1 kg kuru ot, CG=6 kg kuru madde içeren yeşil ot+5 kg yoğun yem, GC= 12 kg kuru madde içeren yeşil ot+2.5 kg yoğun yem, GO= 22 kg kuru madde içeren yeşil ot

Çizelge 3'de görüldüğü üzere, rasyonda yeşil ot miktarı arttıkça ette doymamış yağ asidi kompozisyonu azalmış, omega-3 çoklu doymamış yağ asidi ve konjuge linoleik asit düzeyi artmamıştır. Omega 6 çoklu doymamış yağ asidi kompozisyonu üzerinde ise herhangi bir etki belirlenmemiştir.

Yeşile dayalı rasyonlar insan sağlığına yararlı et üretimi açısından önem taşımaktadır. Mısıra ya da çayır meraya dayalı beslenen sığırlar arasında lezzet ön maddeleri arasındaki en büyük fark yağ asitleri içeriğinde görülmüştür (Melton, 1983). Çayır merada beslenen sığırların etlerinde daha fazla doymuş, omega3 çoklu doymamış, daha az

miktarda tekli doymamış ve omega6 çoklu doymamış yağ asitleri bulunmuştur (Melton ve ark. 1982a.b.; Yeo, 1982; Holden, 1985; Medeiros ve ark. 1987; Schell, 1988). Rasyonlara pamuk çekirdeği, keten tohumu gibi yağlı tohumların eklenmesinin sığır etinde yağ kompozisyonuna etkisini araştıran çalışmalar da yürütülmüştür. Doymamış yağ rumen fermantasyonuna uğrarsa rumende çok etkin bir şekilde hidrojenasyona uğrayabilmekte, kasta doymamış yağ asitleri kazanımı düşük olmaktadır. Balık yağı ve balık unu içeren rasyonlar ette omega-3 çoklu doymamış yağ asitlerinin düzeyini artırmaktadır.

Yüksek oranda dane yem içeren rasyonlar pigment düzeyini artırarak, daha parlak renge sahip et elde edilmesine yardımcı olmaktadır. Parlak, kırmızı ya da pembe renkli et Avrupa birliği pazarında tercih edilmektedir (Moloney, 2004). Ayrıca yüksek dane yem içeren rasyonlar yüksek oranda kaba yem içeren rasyonlardaki gibi karotenoid pigmentlerini daha düşük düzeyde içerdiğinden beyaz yağlı et elde edilmesine yol açmaktadır. Aynı şekilde meraya dayalı beslenen sığırlar ahır besisine alındığında etlerinde yağ rengi beyaz olmaktadır (French ve ark., 2000a). Çizelge 4'de kesim öncesi yeşil ot ya da yoğun yem verilen sığırlardan elde edilen etlerde yağ rengine ilişkin değerler verilmiştir. Deneme 1'de kesim öncesi ot silajı ve yoğun yem ya da saman verilen düveler 20 aylıkken kesilmişlerdir. Yoğun yem/ buğday samanı içeren rasyonla beslenen hayvanların yağları silaj/yoğun yem içeren rasyonla beslenen hayvanların yağlarından daha beyaz olmuştur. Ancak et rengi değişmemiştir. Bu durum kesim öncesi yeşil ot ya da yoğun yem verilen sığırlarda da görülmüştür (Moloney ve ark., 1999; Moloney ve ark., 2001). (Deneme 2). Araştırmacılar bu durumun kaba yemler arasında karotenoid düzeyi farkından ortaya çıktığını öne sürmektedirler. Benzer durum Deneme 3'de kesim öncesi mısır silajı ya da ot silajı ve mısır silajının birlikte kullanıldığı rasyonlarda da görülmektedir. French ve ark., (2000b) mısır silajı ile beslenen sığırların yağlarını

daha beyaz bulurken, et rengi bakımından rasyonlar arasında fark olmadığını bildirmiştir. Rasyondaki yoğun yem içeriğinin yağ ve et rengine olan etkisi üzerine çok az sayıda literatür bulunmaktadır. Moloney, (2004)'e göre Japonya'da yürütülen bir çalışmada mısırla beslenen öküzlerin karkas yağlarının arpayla beslenen öküzlerin karkas yağlarına göre daha sarı olduğu bildirilmiştir. A.B.D. de soya unu ya da kavrulmuş soya ile beslenen sığırlar arasında et rengi bakımından fark bulunamamıştır.

Belirli bir karkas ağırlığı temel alındığında kaba yeme dayalı rasyonlarla beslenen sığırların etlerinin yoğun yeme dayalı beslenen sığırların etlerine göre daha gevrek olduğu ile ilgili çok az literatür bildirisi bulunmaktadır. Kanada da yürütülen çalışmalarda bira posası ya da diğer alkol sanayi yan ürünleri, arpa ya da mısır ile beslenen sığırların etleri arasında gevreklik ve duysal ölçütler bakımından fark görülmemiştir (Moloney, 2004). Ancak bulgular rasyonun kesim sonrası etin gevrekliği üzerine bir etkisi olabileceğini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan 14 gün olgunlaştırılan etlerde beslemenin etkisinin ortadan kalktığı görülmüştür. A.B.D.'de yürütülen araştırmalarda kesim öncesi enerjice zengin rasyonla beslenen sığırların etlerinde gevrekliğin arttığı bildirilmektedir (Melton, 1983). Hızlı gelişme ile kasdaki kimyasal ve yapısal değişimler ilişkilidir ve daha önceki araştırmalar bu durumun ette mozaik yağ dağılımına bağlı olarak gevrekliğin iyileştiğini göstermektedir. Bununla birlikte bu etki etin kesim sonrası olgunlaşma hızındaki farklılıkla da ilişkili olabilir. Araştırmalar hızlı gelişen hayvanların düşük calpastatin aktivitesine sahip olduğunu göstermiştir. Bu madde calpain enziminin gevrekleştirme etkisini bloke etmektedir. İrlanda, Grange Araştırma Merkezi/ Ulusal Gıda Merkezinde yürütülen bir çalışmada öküzler aynı düzeyde enerji içeren rasyonlarla beslenmiş ancak kesim öncesi gelişme hızı enerji gereksinimlerine göre düzenlenmiştir.

Çizelge 4. Rasyonun sığır eti ile yağ rengine etkisi

Deneme 1*	Ot silajı / yoğun yem	Yoğun yem/saman	s.e.	
Yağ rengi				
Sarılık, b*	18.5	15.9		0.33
Et rengi				
Parlaklık, L*	37.4	38.0		0.33
Kırmızılık, a*	15.9	15.5		0.26
Deneme 2*	Otlatma	Yoğun yem/saman	s.e.	
Yağ rengi				
Sarılık, b*	28.6	22.5		1.20
Et rengi				
Parlaklık, L*	36.2	36.3		0.58
Kırmızılık, a*	17.2	17.7		0.38
Deneme 3**	Ot silajı	Mısır silajı+ot silajı	Mısır silajı	s.e.
Yağ rengi				
Sarılık, b*	17.0	17.0	13.5	0.38
Et rengi				
Parlaklık, L*	36.8	36.9	35.7	0.42
Kırmızılık, a*	16.2	16.2	16.2	0.30

*Moloney ve ark., 1999, 2001, * French ve ark., 2000b

Etin gevrekliğinde kesim öncesi farklı gelişme hızlarından kaynaklanan bir fark saptanamamıştır (Moloney, 2004). A.B.D. 'de son yıllarda yürütülen araştırmalarda kesim öncesi rasyonlara Vit-D3 ilavesinin kesim sonrası gevrekliği iyileştirerek etin gevrekliğini arttığını göstermektedir. Bu konudaki çalışmalara ise devam edilmektedir (Montgomery ve ark., 2004).

Ette yağ düzeyinin artması aromayı iyileştirmektedir (Melton, 1990). Yeşil ot ya da dane yeme dayalı besinin karşılaştırıldığı bir araştırmada, bir grup sığır kesim öncesi meraya çıkarılmış, diğer gruba ise ahır besisi yapılmıştır. Böylece meraya dayalı besiyeye alınıp, az yağlı karkas veren sığırlar, ahır besisine alınıp, ağır ve yağlı karkas veren sığırlarla karşılaştırılmıştır. Aynı yağlanma durumunda kestirilen bu sığırlarda etteki tat ve aromayı ayırt etmenin zor olduğu bildirilmiştir. A.B.D. de yürütülen lezzet panellerinde yüksek enerji içeren rasyonla beslenen sığırların etlerindeki aroma, kaba yeme dayalı beslenen sığırların etlerine göre daha fazla tercih edilmiştir. Bununla beraber kimi ülkelerdeki tüketiciler dane yeme dayalı rasyonlarla beslenen sığırların etlerine alışkın olmasına rağmen bir diğer ülkenin tüketicileri ise yeşil ota dayalı beslenen sığırların etlerini tercih etmektedirler (Melton, 1983).

Kaynaklar Listesi

- Campo, M.M. 1999. Influencia de la raza sobre la textura y las características sensoriales de la carne bovina a lo largo de la maduración. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza Facultad de Veterinaria. España.
- Conforth, C. 1994. Color - its basis and importance. In: A.M., Pearson and T. R., Dutson (Eds). Advances in meat research series. Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products. Blackie Academic & Professional, UK., pp. 34-78.
- Davis, G.W., Cole, A.B., Backus, W. R., Melton, S.L. 1981. Effect of electrical stimulation on carcass quality and meat palatability of beef from forage and grain-finished steers. J. Anim. Sci. 53:651-657.
- Davey, C.L., Graafhuis, A. E. 1981. Early identification of the DFD condition in pre-rigor beef carcasses. In "The Problem of Dark Cutting in Beef" Hood, D. E. and Tarrant, P. V. Eds. Martinus Nijhoff, Publishers. Kluwer Boston, Inc. Hingham, MA.
- Dutson, T.R. 1983. The measurement of pH in muscle and its importance to meat quality. Reciprocal Meat Conference Proceedings, Volume 36.
- Dolezal, H.G., Smith, G.C., Savell, J.M., Carpenter. Z.L. 1982. Effect of time-on -feed on palatability of rib steaks from steers and heifers. J. Food Sci. 47:368-374
- French, P., Mooney, M.T., Moloney, A.P. Monahan, F.J., Caffrey, P., Troy, D.J. 2000 Meat quality of steers finished on autumn grass, silage and/or concentrates. Meat Science. 56, 173-180
- French, P., Stanton, C., Lawless, F., O'Riordan, E.G., Monahan, F.J., Caffrey P.J., Moloney, A.P. 2000 Fatty Acid Composition, Including Cis-9, Trans-11 Octadecanoic Acid, of Intramuscular Fat from Steers

SONUÇ

- Et kalitesi sektör için oldukça öznel bir terimdir.
- Sığırlar aynı karkas ağırlığında kesilseler bile, aynı rasyonla hızlı bir gelişme gösteren hayvan yavaş gelişme gösteren hayvandan daha yağlı bir karkasa sahip olmaktadır.
- Yem yağlanma durumu üzerinde etkilidir.
- Ot silajına ya da meraya dayalı beside yoğun yem besisine göre daha sarı renkli karkas elde edilmektedir. Araştırmacılar meranın bitki örtüsü ve yoğun yeme geçiş zamanının yağ rengini nasıl etkilediği ile ilgili çalışmalara devam etmelidir.
- Yem kas içi yağı ve yağ asidi kompozisyonunu etkileyebilmektedir.
- Yoğun yeme dayalı beslemenin etin tadı üzerine etkisini saptamanın zor olduğu ancak aynı ağırlıkta ve yağlanma düzeyine sahip sığırlarda bu karşılaştırmanın güvenilir bir şekilde yapılacağı sonucu ortaya çıkmaktadır.
- Yüksek enerji içeren rasyonlar hedeflenen yüksek gelişme hızına ulaşmak açısından gereklidir. Ancak mevcut bilgiler, kaba yeme dayalı rasyonlarda yüksek düzeyde yoğun yem ilavesinin ette optimum lezzeti yakalamada yeterli olduğunu ispatlayamamaktadır.
- Sağlıklı et ürünlerini pazarlamak açısından yeşil ota dayalı besi bir fırsat olarak kabul edilmektedir.

Offered Grazed Grass, Grass Silage or Concentrates. Journal of Animal Science 78(11): 2849-2855.

Harrison, A.R., Smith, M.E., Allen, D.M., Hunt, M.C., Kastner, C.L., Kroph. D.H. 1978. Nutritional regime on quality and yield characteristics of beef. J. Anim. Sci. 47:383-388.

Hedrick, H.B., Paterson, J.A., Matches, A. G., Thomas, J.D., Morrow, R.E., Stringer, W.C., Lipsey, R.J. 1983. Carcass and palatability characteristics of beef produced on pasture, corn silage and corn grain. J. Anim. Sci. 57:791-801.

Holden, C.D. 1985. Flavor, fatty acid composition and contents of tocopherols, carotenoids and phospholipids of beef produced on different feeding regimes. M.S.Thesis. Univ. of Tennessee. Knoxville.

Keane, M.G., Allen, P. 1998. Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle. Lives. Prod. Sci., 56:203-214.

Larick, D. K., Turner, B. E. 1990. Flavor characteristics of forage-and-grain-fed beef as influenced by phospholipid and fatty acid compositional differences. J. Food Sci. 55:312-319.

Medeiros, L.C., Field, R.A., Memkhaus, D.J., Russell, W.C. 1987. Evaluation of range grazed and concentrate fed beef by trained sensory panel, a household panel and a laboratory test market group. J. Sensory Stud. 2259. Sci. Food Agric. 21:1.

Moloney, A.P. , French, P., Stanton C. 1999. Grass-fed beef: a natural health food! The Irish Scientist. Vol. 7, p. 61.

Moloney, A.P., Money, M.T., Kerry, J.P., Troy, D.J. 2001. Producing tender and flavoursome beef with enhanced

Beslemenin sığır eti kalitesine etkisi

- nutritional characteristics. Proc. Nutr. Soc. 60 82): 221-229.
- Lawrie, R.A. 1977. Ciencia de la carne. 2ª Edición Española. Traducción por los profesores doctores A. Marcos Barrado y M. Asunción Esteban Quílez. Capítulo:10. Calidad organoléptica de la carne. Editorial Acribia, Zaragoza, España, pp. 325-399.
- Melton, S.L., M., Davis, G.W., Backus, W.R. 1982a. Flavor and chemical characteristics of ground beef from grass-, foragegrain and grain-finished steers. J. Anim. Sci. 55:77.
- Melton, S.L., Black, J.M. Davis G.W., Bach, W.R. 1982b. Flavor and selected chemical characteristics of ground beef from steers backgrounded on pasture and fed corn up to 140 days. J. Food Sci. 47:699.
- Melton, S.L. 1983. Effect of forage feeding on beef flavor. Food Technol. 37:239.
- Melton, S.L. 1990. Effects of feeds on flavour of red meat: A review. J. Anim. Sci., 68:4421-4435.
- Moloney, A. 2004. The quality of meat from beef cattle. Is it influenced by diet ? R&H Hall Technical Bulletins. R &H Hall, 151 Thomas St., Dublin 8, Ireland.
- Montgomery, J.L., Miller, M.F., Blanton, Jr., J.R., Horst, R.L. 2004. Using vitamin D3 to improve beef tenderness in three different breed types. Final report, Texas Tech University.
- Muir, P.D., Deaker, J.M., Bown, M.D. 1998. Effects of forage and grain based feeding systems on beef quality: a review. New Zealand J. Agr. Res., 41:623-635.
- Purchas, R.W., Yan, X., Hartley, D.G. 1999. The influence of a period of ageing on the relationship between ultimate pH and shear values of beef m.longissimus thoracis. Meat Sci., 51: 135-141.
- Schell, R.A. 1988. Chemical Components of Ground Beef Produced on Grass- or Grain-Diets and Their Relation to Beef Flavor. M.S. Thesis. Univ. of Tennessee, Knoxville.
- Schroeder, J.W., Cramer, D.A., Bowling, R.A., Cook, C.W. 1980. Palatability, shelflife and chemical differences between forage and grain-finished beef. J. Anim. Sci. 50:852-859.
- Yeo, Y.K. 1982. Beef flavor and fatty acids in different carcass sites as affected by grass and corn diets up to 140 days. PhD. Dissertation. Univ. of Tennessee, Knoxville

BUHAR VE ASİTLE İŞLEMENİN BEZELYE SAMANININ YEM DEĞERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Hatice Kalkan¹ Ali Karabulut¹ Önder Canbolat¹ Şadıman Karaman¹
Fatmagül Gürbüzol¹

Özet: Araştırma, buhar ve asitle işleme yöntemlerinin bezelye samanının yem değeri üzerine etkisini saptamak amacıyla düzenlenmiştir. Yem materyali olarak yem bezelyesi samanı (*Pisum sativum* L.), hayvan materyali olarak ise yaklaşık üç yaşlı, rumen kanüllü 3 baş Kıvırcık koç kullanılmıştır. Bezelye samanına farklı yoğunluklarda (% 0, 2 ve 3) H₂SO₄ çözeltileri emdirilerek, otoklavda farklı sıcaklık (0 ve 121 °C) ve sürelerde (0, 1, 3 ve 5 saat) buharla işlenmiştir. Bu uygulamalardan sonra farklı işlemlerden geçirilmiş bezelye samanı örneklerinin ham besin madde içerikleri, hücre duvarı bileşenleri ve rumen sindirilebilirlik özellikleri saptanmıştır.

Sonuç olarak, buhar ve asitle işleme yüksek hücre duvarı yararlanılabilirliği sağlarken (P<0.01), metabolik enerji ve organik maddeler sindirilebilirliğini etkilememiştir.

Anahtar Sözcükler: Bezelye samanı, Buharla işleme, Asitle işleme, *in vitro* gaz üretimi, Sindirilebilirlik

Effect of Steam and Acid Treatment on the Feed Value of Pea Straw

Abstract: The research was carried out to determine effects of steam and acid treatment on the feed value of pea straw. Pea straw (*Pisum sativum* L.) was used as feed material and about three years old, three heads of Kıvırcık ram fitted with rumen cannula were used as animal material. Pea straw impregnated with different concentrated H₂SO₄ solutions (0, 2 and 3 %), then autoclaved at different temperatures (0 and 121 °C) and periods (0, 1, 3 and 5 h). After these treatments crude nutrient contents, cell wall components and rumen digestibility characteristics of pea straws were determined.

In conclusion, steam and acid treatment showed high cell wall utilization (P<0.01) and did not affect metabolic energy and organic matters digestibility.

Key Words: Pea straw, Steam treatment, Acid treatment, *in vitro* gas production, Digestibility

Giriş

Bezelye (*Pisum sativum* L.), insan gıdası olarak ele alındığında, besleme değeri uzun yıllardır bilinen değerli bir baklagildir. Hayvan beslemede kullanılan bir yem hammaddesi olarak ele alındığında ise %41-54 nişasta ve %20-25 protein içeriği (Anonymous, 2004) bezelyeyi, hem enerji hem de protein bakımından zengin, değerli bir yem haline getirmekte ve ruminantların beslenmesinde her iki yönde kullanımını sağlamaktadır.

Yüksek enerji ve protein değeri baklagillerin samanlarının da enerji ve protein değerini yükseltmektedir. Buğdaygil samanlarına göre sindirilebilirlikleri daha yüksek olan baklagil samanlarının, sahip oldukları belirgin lezzetleri, hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmesini sağlamaktadır. Bezelye samanının %69.5 NDF (nötr deterjanda çözünmeyen lif), %54.1 ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif), %11.6 ADL (asit deterjanda çözünmeyen lignin) %15.4 hemisellüloz, %42.4 sellüloz içerdiği bildirilmiştir (Lee and Pearce, 1984).

Hayvan beslemede karbonhidrat kaynağı olarak kullanılan, sellülozca zengin kaba yemleri oluşturan buğdaygil ve baklagil sap ve samanlarının oluşturduğu bitkisel üretim artıkları (lignosellülozik materyaller), gelişmelerini tamamladıktan sonra hasat edildiklerinde hücre duvarları sindirilme derecesi düşük olan lignin bakımından zengin,

protein ve sindirilebilir KM (kuru madde) bakımından oldukça fakirdirler.

Buğdaygil ve baklagil sap ve samanlarının sindirilme derecesini ve dolayısıyla yem değerini artırmak için son yıllarda kimyasal, fiziksel ve biyolojik işleme yöntemlerinin uygulanması oldukça yaygınlaşmıştır. Günümüze kadar yürütülen çalışmalar, buğdaygil ve baklagil samanlarının hücre duvarı yapısı bakımından bazı farklılıklar gösterdiklerini ortaya koymuştur.

Hücre duvarındaki hemisellülozların bileşimi ile ilgili çalışmalar, baklagillerdeki hemisellülozların daha karmaşık yapıya sahip olmaları nedeniyle kimyasal işlemlere yeterli düzeyde cevap veremediklerini, buğdaygillerde ise hemisellülozları oluşturan grupların alkali ekstraksiyonuna daha yüksek oranda cevap verdiklerini göstermiştir (Fincher ve ark., 1983; Smith ve Hartley, 1983). Bu durum, fiziksel işleme yöntemlerinin kimyasal işleme yöntemlerine alternatif olabileceği olgusunu gündeme getirmiştir. Bu alternatif işleme yöntemlerinden biri buhar ve basınçla işlemidir. Buhar ve basınçla işlemenin tek başına ya da kimyasal işlemlerle birlikte lignosellülozik materyalin hücre duvarını parçaladığı bildirilmektedir (Grohmann ve ark., 1985).

Bu çalışmada, lignosellülozik bir materyal olan bezelye samanının besleme değerini artırmak için fiziko-kimyasal işleme yöntemi üzerinde durulmuş

¹Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bursa – TÜRKİYE

ve hem buharla işleme ve hem de asit hidrolizi temeline dayanan fiziko-kimyasal uygulamaların bezelye samanının yem değeri üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırmanın yem materyalini bezelye (*Pisum sativum* L.) samanı, hayvan materyalini ise yaklaşık üç yaşlı, rumen kanüllü 3 baş Kıvırcık koç oluşturmuştur.

Metot

Buhar ve asitle işleme: Bezelye samanına asit emdirilmesi işlemi Castro ve ark. (1993) tarafından bildirilen yöntemle göre yapılmıştır. Buna göre %90.3 KM içeriğine sahip bezelye samanına, yaklaşık %20 KM içeriği sağlanacak şekilde %0, 2 ve 3 H₂SO₄ yoğunluğuna sahip, H₂SO₄ çözeltisi emdirilmiştir. Çözelti emdirilen bezelye samanlarının bir kısmı otoklavlanmamış (0°C), diğer kısmı da 121°C'de sırasıyla 0, 1, 3 ve 5'er saat otoklavlanarak buharla işlenmiştir. İşlemeden sonra örnekler etüvde 105°C'de tutularak kurutulmuş ve daha sonra yapılacak kimyasal ve biyolojik analizler için saklanmıştır.

Gaz Üretim Tekniğinin Uygulanması: Bezelye samanı örneklerinin in vitro koşullarda rumen sıvısında sindirilebilirlik özelliklerinin değerlendirilmesinde Menke ve Steingass (1988) tarafından bildirilen Gaz Üretim Tekniği kullanılmıştır. Bezelye samanı örneklerinin rumen sıvısında sindirilebilirlik özellikleri, Ørskov ve McDonald (1979) tarafından geliştirilen $P=a+b(1-e^{-ct})$ exponensiyal denkleminde uyarlanmış $GP=a+b(1-e^{-ct})$ exponensiyal denkleminde göre Neway Bilgisayar programından yararlanılarak saptanmıştır.

Kimyasal Analizler: Araştırmada kullanılan bezelye samanı örneklerinin besin maddeleri içerikleri AOAC (1990) tarafından bildirilen yöntemlere göre, toplam şeker analizi Dubois ve ark. (1956) tarafından bildirilen yöntemle göre, hücre duvarı bileşenleri ise Robertson ve Van Soest (1981) tarafından bildirilen yöntemlere göre saptanmıştır.

Metabolik Enerji ve Organik Maddeler Sindirilebilirliği: Bezelye samanı örneklerinin metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirlik değerleri, Menke ve ark. (1979) tarafından kaba yemler için bildirilen sırasıyla; ME (MJ/kgKM)=2.20+0.136Gü+0.057 HP (R²= 0.94) ve OMS (%) = 14.88 + 0.889Gü + 0.45 HP+ 0.0651HK (R²=0.92) (ME: metabolik enerji, OMS: organik maddeler sindirilebilirliği, Gü: 200 mg kuru kaba

yem örneğinin 24 saat inkübasyon süresi sonundaki net gaz üretimi, HP: %ham protein ve HK: %ham kül) denklemlerinden yararlanılarak saptanmıştır.

İstatistik Analizler: Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistik olarak değerlendirilmesinde varyans analizi, ortalamalar arasında görülen farklılıkların önem seviyesinin kontrol edilmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Turan, 1995).

Bulgular

İşlenmemiş ve farklı koşullarda işlenmiş bezelye samanlarının besin maddeleri içerikleri Çizelge 1'de, hücre duvarı bileşenleri Çizelge 2'de, Gaz Üretim Tekniği ile yapay rumen ortamında zamana bağlı olarak belirlenmiş gaz üretimleri ise Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde farklı işleme koşulları arasındaki interaksiyonlar hemen hemen bütün kimyasal analiz parametrelerinde gözlenmektedir. HP içeriği bakımından kimyasal analiz sonuçları incelendiğinde, buharla işlenmemiş kontrol, %2 ve %3 asit uygulanmış gruplarda diğer gruplara göre HP içeriği daha yüksek olarak belirlenmiştir (P<0.01). Toplam şeker içeriği bakımından ise; sadece %3 asit uygulaması ile %2 ve %3 asit uygulamalarından sonra 5 saat süre ile buharla işleme, toplam şeker içeriğinde bir artışa neden olmuştur (P<0.01).

Çizelge 2' de ise, bezelye samanının NDF içeriği yalnızca %3 asit uygulamasından sonra 5 saat süre ile buharla işlenmiş grupta, diğer gruplara ve kontrol grubuna göre daha düşük düzeyde bulunmuştur (P<0.01). Bezelye samanının hemisellüloz içeriği, en yüksek işleme koşulunu oluşturan %3 asit uygulamasından sonra 5 saat süreyle buharla işlenmiş grupta daha düşük olmuştur (P<0.01).

Çizelge 3 incelendiğinde 24, 48, 72 ve 96 saatlik inkübasyon süreleri sonunda en yüksek gaz üretim değerlerinin asit uygulanmadan yalnızca 5 saat süre ile buharla işlenmiş gruptan elde edildiği görülmektedir (P>0.01).

İşlenmemiş ve farklı koşullarda işlenmiş bezelye samanlarının metabolik enerjileri ile organik maddeler sindirilebilirlikleri Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde, en yüksek metabolik enerji ve organik maddeler sindirilebilirlik değerinin %3 asit uygulamasından sonra 3 saat süre buharla işlenmiş gruptan elde edildiği görülmektedir (P>0.01).

Çizelge 1. İşlenmemiş ve farklı koşullarda işlenmiş bezelye samanlarının besin maddeleri içerikleri (KM'de)

H ₂ SO ₄ (% KM)	Sıcaklık (°C)	Süre (Saat)	HY (%)	HP (%)	HK (%)	TŞ (mg/g)	OM (%)
0	0	0	2.29 ^{bc}	7.92 ^{ab}	10.53 ^a	25.24 ⁱ	89.47 ^c
	121	1	2.02 ^{cd}	7.08 ^{cd}	7.94 ^{hi}	45.61 ^h	92.06 ^a
	121	3	2.26 ^{bc}	6.62 ^{dc}	10.26 ^{ab}	47.18 ^h	89.73 ^{bc}
	121	5	1.94 ^{cd}	7.19 ^{cd}	7.78 ⁱ	59.59 ^e	91.41 ^a
	2	0	1.92 ^{cd}	8.02 ^a	9.65 ^{cd}	26.15 ⁱ	90.34 ^b
2	121	1	1.95 ^{cd}	6.06 ^e	8.30 ^g	59.04 ^e	91.69 ^a
	121	3	1.91 ^{cd}	6.89 ^d	9.50 ^d	53.62 ^f	90.49 ^b
	121	5	2.63 ^{ab}	6.12 ^e	8.56 ^{ef}	74.45 ^c	91.44 ^a
	3	0	1.64 ^d	8.02 ^{ab}	10.17 ^b	78.41 ^b	89.82 ^{bc}
3	121	1	2.22 ^{bc}	6.77 ^d	8.13 ^{ef}	51.05 ^g	91.87 ^a
	121	3	2.26 ^{bc}	7.56 ^{bc}	9.87 ^c	68.02 ^d	90.13 ^{bc}
	121	5	2.97 ^a	6.80 ^d	8.63 ^e	88.09 ^a	91.37 ^a
	Standart Hata		0.185	0.102	0.072	0.137	0.560
Önem Düzeyi		**	**	**	**	**	

HY, ham yağ; TŞ, toplam şeker; HP, ham protein; HK, ham kül; OM, organik maddeler.

**: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Çizelge 2. İşlenmemiş ve farklı koşullarda işlenmiş bezelye samanlarının hücre duvarı bileşenleri (KM'de)

H ₂ SO ₄ (% KM)	Sıcaklık (°C)	Süre (Saat)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	HS (%)	S (%)
0	0	0	65.73 ^b	54.85 ^{abc}	11.57 ^{bcd}	10.88 ^{bcd}	43.28 ^a
	121	1	69.10 ^a	52.97 ^c	10.47 ^d	16.13 ^a	42.50 ^{ab}
	121	3	64.89 ^b	55.54 ^a	13.24 ^b	9.35 ^{cd}	42.30 ^{ab}
	121	5	64.95 ^b	54.55 ^{abc}	13.30 ^b	10.04 ^{bcd}	41.62 ^{ab}
	2	0	65.52 ^b	52.99 ^c	10.86 ^d	12.52 ^b	42.13 ^{ab}
2	121	1	66.13 ^b	55.20 ^{ab}	12.93 ^{bc}	10.93 ^{bcd}	42.28 ^{ab}
	121	3	64.52 ^b	55.15 ^{ab}	16.23 ^a	9.37 ^{cd}	38.92 ^c
	121	5	62.72 ^c	54.18 ^{abc}	12.95 ^{bc}	8.55 ^d	41.22 ^{ab}
	3	0	64.59 ^b	52.66 ^c	11.21 ^{cd}	11.92 ^{bc}	41.44 ^{ab}
3	121	1	65.47 ^b	53.11 ^{bc}	11.83 ^{bcd}	12.35 ^b	41.29 ^{ab}
	121	3	62.32 ^c	52.96 ^c	11.77 ^{bcd}	9.37 ^{cd}	41.18 ^{ab}
	121	5	58.66 ^d	52.86 ^c	12.11 ^{bcd}	5.81 ^e	40.75 ^{bc}
	Standart Hata		0.383	0.486	0.439	0.643	0.507
Önem Düzeyi		**	**	**	**	**	

NDF, nötr deterjanda çözünmeyen lif; ADF, asit, deterjanda çözünmeyen lif; ADL, asit deterjanda çözünmeyen lignin; HS, hemisellüloz; S, sellüloz.

**: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Çizelge 3. İşlenmemiş ve farklı koşullarda işlenmiş bezelye samanlarının Gaz Üretim Tekniği ile yapay rumen ortamında zamana bağlı olarak gaz üretimleri (ml)

H ₂ SO ₄ (% KM)	Sıcaklık (°C)	Süre (Saat)	İnkübasyon Süresi (Saat)						
			3	6	12	24	48	72	96
0	0	0	11.75 ^{bcd}	13.23 ^c	20.58 ^d	52.92	55.86	56.60	57.70
	121	1	12.48 ^{bcd}	14.83 ^{abc}	24.24 ^{ab}	53.05	58.60	58.96	60.41
	121	3	12.78 ^{bcd}	14.77 ^{abc}	24.13 ^{ab}	52.94	60.14	61.40	62.85
	121	5	13.28 ^{abc}	14.87 ^{abc}	24.44 ^{ab}	55.25	63.04	64.46	66.23
	2	0	11.75 ^{bcd}	14.46 ^{bc}	23.14 ^{ab}	54.23	55.66	55.30	56.93
2	121	1	12.91 ^{bc}	15.07 ^{abc}	24.26 ^{ab}	50.04	55.27	55.75	57.86
	121	3	11.32 ^{cd}	13.29 ^c	22.63 ^{ab}	49.56	54.59	55.31	56.39
	121	5	13.81 ^{ab}	17.58 ^a	27.63 ^a	54.89	59.92	61.71	63.51
	3	0	10.65 ^d	14.08 ^{bc}	23.83 ^{ab}	49.83	53.79	54.52	56.69
3	121	1	11.85 ^{bcd}	14.72 ^{abc}	23.70 ^{ab}	47.75	52.42	52.78	54.93
	121	3	13.09 ^{abc}	15.79 ^{abc}	26.19 ^{ab}	53.82	57.76	58.48	60.28
	121	5	15.12 ^a	17.08 ^{ab}	27.04 ^a	54.43	61.19	62.97	64.39
	Standart Hata		0.489	0.669	1.363	2.428	2.946	3.069	3.035
Önem Düzeyi		**	**	**	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	

**: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Ö.D: Önemli değil.

Çizelge 4. İşlenmemiş ve farklı koşullarda işlenmiş bezelye samanlarının metabolik enerjileri ve organik maddeler sindirilebilirlikleri

H ₂ SO ₄ (% KM)	Sıcaklık (°C)	Süre (Saat)	Metabolik Enerji (MJ/kg)	Organik Maddeler Sindirilebilirliği (%)
0	0	0	9.85	66.17
	121	1	9.82	65.73
	121	3	9.78	65.57
	121	5	10.12	67.73
2	0	0	10.04	67.40
	121	1	9.81	65.63
	121	3	9.60	64.43
	121	5	10.02	67.03
3	0	0	9.04	60.90
	121	1	9.36	62.73
	121	3	10.18	68.30
	121	5	9.98	66.80
Standart Hata			0.237	1.555
Önem Düzeyi			ÖD	ÖD

Ö.D: Önemli değil.

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada üzerinde çalışılan asit yoğunluğu, sıcaklık ve işleme süresi gibi tüm işleme koşullarının, araştırılan kimyasal ve biyolojik parametreler üzerindeki etkileri farklı olmuştur. İşleme koşullarının bezelye samanının HP içeriğine etkisi incelendiğinde, buharla işlenmemiş kontrol, %2 ve %3 asit uygulanmış gruplarda, diğer gruplara göre HP içeriği daha yüksek olmuştur (P<0.01; Çizelge 1). Bu durumun diğer işlemler sırasında görülen yem bünyesinden ısıl işlemin etkisi ile muhtemelen amonyak formundaki azot kaybının sadece asit uygulamalarında görülmemesinden ileri geldiği düşünülebilir. HP içeriği bakımından elde edilen sonuçlar Kalkan ve Karabulut (2003) tarafından bildirilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

İşleme koşullarının bezelye samanının toplam şeker içeriğine etkisi dikkate alındığında, sadece %3 asit uygulaması ile %2 ve %3 yoğunluklarında asit uygulandıktan sonra 5 saat süre ile buharla işlenmiş gruplarda en yüksek değerlerin elde edilmesinin, sadece asitin ve bunun yanında buhar ve asitin ortak etkisi ile hücre duvarı bileşenlerinden hemisellülozun çözünebilir şekerlere hidrolizinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir (P<0.01; Çizelge 1). Toplam şeker içeriğinde gerçekleşen artış, Castro ve ark. (1993) tarafından elde edilen bulgular ile doğrulanmaktadır.

İşleme koşullarının bezelye samanının NDF içeriğine etkisi dikkate alındığında, asit uygulanmadan 1 saat süre ile buharla işlenen grupta NDF içeriğinde bir artış görülmüştür. % 3 asit uygulamasından sonra 3 saat süre ile buharla işlenen grupta NDF içeriğinde düşüş gerçekleşirken, özellikle %3 asit uygulamasından sonra 5 saat süre ile buharla işlenmiş grupta, kontrol grubu ve diğer gruplara göre daha belirgin bir düşüş (P<0.01; Çizelge 2) gerçekleşmiştir. Bu

durum yalnız buharla işleminin, NDF'yi oluşturan hücre duvarı bileşenlerinin çözünmesi üzerinde negatif bir etkide bulunarak NDF içeriğinin oransal olarak artmasına diğer yandan asit uygulaması ile birleştirilmiş buharla işleminin NDF içeriği üzerinde önemli bir etkide bulunmaması ve artan asit yoğunluğu ile işleme süresinin, hemisellülozun çözünürlüğünü artırarak NDF içeriğinin düşmesine neden olmasıyla açıklanabilmektedir. NDF içeriğinde gerçekleşen düşüş, diğer bazı araştırmacıların (Castro ve ark., 1993; Okamoto ve Abe, 1989; Rai ve Mudgal, 1987) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

İşleme koşullarının bezelye samanının hemisellüloz içeriğine etkisi incelendiğinde en yüksek işleme koşulunu oluşturan %3 asit uygulamasıyla birleştirilmiş 5 saatlik buharla işleme süresi sonunda en düşük hemisellüloz içeriğinin elde edildiği saptanmıştır (P<0.01; Çizelge 2). Bu düşüş, kontrol grubuna göre %46.60'luk çözünmeyi ifade etmektedir. Hemisellüloz içeriğinde gerçekleşen düşüş, diğer bazı araştırmacılar (Castro ve ark., 1993; Filya, 2003; Okamoto ve Abe, 1989; Rangnekar ve ark., 1982) tarafından da bildirilmiştir.

İşleme koşullarının bezelye samanının gaz üretim sonuçlarına etkisi incelendiğinde, 24, 48, 72 ve 96 saatlik inkübasyon süreleri sonunda en yüksek gaz üretim değerlerinin asit uygulanmadan yalnızca 5 saat süre ile buharla işlenmiş grupta elde edildiği görülmektedir (P>0.01; Çizelge 3). Gaz üretim tekniği ile elde edilen gaz üretim değerleri, bazı araştırmacılar (Castro ve ark. 1993; Liu ve ark., 1989) tarafından bildirilen sonuçlarla benzerlik gösterirken, diğer bazı araştırmacılar (Kalkan ve Karabulut, 2003; Williams ve ark. 1995) tarafından bildirilen sonuçlardan ise daha yüksek bulunmuştur.

İşleme koşullarının metabolik enerji ve organik maddeler sindirilebilirlik sonuçlarına etkisi incelendiğinde, %3 asit uygulandıktan sonra 3 saat

süre ile buharla işlenmiş grupta en yüksek metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirliği elde edilmiştir ($P>0.01$; Çizelge 4). Metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirliği ile gaz üretim değerleri karşılaştırıldığında, metabolik enerji ve organik maddeler sindirilebilirliğine katkısı olan 24 saatlik inkübasyon süresi sonundaki gaz üretim değerleri, elde edilen sonuçları destekler nitelikte bulunmuştur.

Araştırmadan elde edilen kimyasal analiz sonuçlarına göre, bezelye samanını buhar ve asitle işleme, yüksek hücre duvarı yararlanılabilirliği sağlamıştır. Ancak metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirliği sonuçları dikkate alındığında ise buhar ve asitle işlemenin bezelye samanının yem değerinin artırılabilmesi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Kaynaklar

- A.O.A.C. 1990. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 15th (Ed.), Vol. 1. AOAC, Washington, DC, pp. 69-79.
- Anonymous, 2004. Feeding Peas Backgrounding Cattle. From the Dec 3, 2001 Issue of Western Forage/ Beef Group [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/newslett.nsf/all/wfbg33?OpenDocument](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/newslett.nsf/all/wfbg33?OpenDocument). Accessed 17 May 2004.
- Castro, F.B., Hotten, P.M. and Ørskov, E.R. 1993. The Potential of Dilute-Acid Hydrolysis as a Treatment for Improving Nutritional Quality of Industrial Lignocellulosic By-Products. Anim. Feed Sci. and Technol., 42: 39-53.
- Dubois, M. Gilles, K.A., Hamilton, J.K. Rebers, P.A. and Smith, F. 1956. Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances. Anal. Chem. 28 (3): 350-356.
- Filya, İ. 2003. Nutritive Value of Whole Crop Wheat Silage Harvested at Three Stages of Maturity. Anim. Feed Sci. Technol., 103: 85-95.
- Fincher, G.B., Stone, B.A. and Clarke, A.E. 1983. Arabinogalactan Proteins: Structure, Biosynthesis and Function. Ann. Rev. Plant Physiol., 34: 47-70.
- Grohmann, K., Torget, R. and Himmel, M. 1985. Optimization of Dilute Acid Pretreatment of Biomass. Biotechnol. Bioeng. Symp., 15: 59-80.
- Kalkan H, ve Karabulut. A. 2003. Buhar ve Asitle İşlemenin Mercimek Samanının Yem Değeri Üzerine Etkisi. Turk. J. Vet. Anim Sci., 27 (6): 1375-1381.
- Lee, J.A. and Pearce, G.R. 1984. The Effectiveness of Chewing During Eating on Particle Size Reduction of Roughages by Cattle (Ruminant Digestion, Barley, Oat, Pea, Straw, Ryegrass and Lucerne Hay). Aust J Agric Res. Melbourne: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. 35 (4): 609-618.
- Liu, J-X., Ørskov, E.R. and Chen, X.B. 1999. Optimization of Steam Treatment as a Method for Upgrading Rice Straw as a Feed. Anim. Feed Sci. and Technol., 76: 345-357.
- Menke, K. H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., and Schneider, W. 1979. The Estimation of The Digestibility and Metabolizable Energy Content of Ruminant Feedstuffs from the Gas Production When They Are Incubated With Rumen Liquor in Vitro. J. Agric. Sci. (Camb.) 92: 217 -222.
- Menke, K.H. and Steingass. H. 1988. Estimation of the Energetic Feed Value Obtained from Chemical Analysis and *in vitro* Gas Production Using Rumen Fluid. Anim. Res. Devel., Separate Print, 28: 7-55.
- Okamoto, M. and Abe, H. 1989. Effects of Ammonia Treatment, Steam Treatment and Ammoniation After Steam Treatment on Chemical Composition, Voluntary Intake and Digestibility of Rice Straw. Japanese J. Zotech. Sci. Abst., 60: 1117.
- Ørskov, E.R. and McDonald, I. 1979. The Estimation of Protein Degradability In the Rumen from Incubation Measurements Weighted According to the Rate of Passage. J. Agric. Sci. (Camb.), 92: 499-503.
- Rai, S.N. and Mudgal, V.D. 1987. Associative Effect of NaOH and Steam Pressure Treatment on Chemical Composition of Rice Straw and its Fibre Digestibility in Rumen. Ind. J. Anim. Nut. Abst., 4: 5.
- Rangnekar, D.V., Badve, V.C., Kharat, S.T., Sobale, B.N. and Joshi, A.L. 1982. Effect of High-Pressure Steam Treatment on Chemical Composition and Digestibility *in vitro* of Roughages. Anim. Feed Sci. and Technol. Abst., 7: 61.
- Robertson, J.B. and van Soest, P.H. 1981. The Detergent System of Analysis and Its Application to Human Foods. In: James W.P.T., Theander, O. (Eds.), The Analysis of Dietary Fiber In Food. Marcel Dekker, New York, pp.123-158.
- Smith, M.M. and Hartley, R.D. 1983. Occurance And Nature of Ferulic Acid Substitution of Cell-Wall Polysaccharides of Gramineous Plants. Carbonhydr. Res. 118: 65-80.
- Turan, Z.M. 1995. Araştırma ve Deneme Metodları. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Ders Notları, No: 62, Bursa.
- Williams, B.A., Van Der Poel, A.F.B., Boer, H. and Tamminga, S. 1995. The Use of Cumulative Gas Production to Determine the Effect of Steam Explosion on the Fermentability of two Substrates with Different Cell Wall Quality. J. Sci. Food Agric., 69: 33-39.

FARKLI PROTEİN VE ENERJİ İÇEREN RASYONLARIN BROİLERLERDE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ

M. Turan Toker

Ali Özbek

Özet: Değişik enerji ve ham protein içerikli rasyonların broilerlerin üzerine etkisi 288 civciv züerinde 6 hafta boyunca denenmiştir. Bu civcivler 3 gruba ayrılarak her bir gruba ilk 10 gün sırasıyla 1. gruba % 24 HP, 3200 ME kcal/kg, 2. gruba % 23 HP, 3100 ME kcal/kg ve 3. gruba % 22 HP ve 3000 ME kcal/kg içeren yemler 11-21. günler arasında 1. gruba % 23 HP 3200 ME kcal/kg, 2. gruba % 22 HP 3100 ME kcal/kg, 3. gruba % 21 HP 3000 ME kcal/kg içeren yemler, 22-42. günler arasında 1. gruba % 22 HP 3200 ME kcal/kg, 2. gruba % 21 HP 3100 ME kcal/kg, 3. gruba % 20 HP 3000 ME kcal/kg içeren yemler verilmiştir.

Gelişmekte olan broiler civciv ve piliçlerinin rasyonlarında, enerji protein seviyelerinde sağlanan artışların, civcivlerde performansı artırdığı saptanmıştır.

Sonuçta civcivlerin büyüme ve yemden yararlanma yeteneklerinin, enerji ve protein unsurlarının etkisi altında değiştiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Broiler, protein ve enerji seviyeleri, rasyon

Abstract: Effect of variable energy and protein levels of ration was studied on 288 broiler chicks during 6 weeks. Chicks were divided into 3 groups and first 10 days groups received following diets: 1st group; 24 % CP, 3200 kcal/kg, 2nd group; 23 % CP, 3100 kcal/kg, 3rd group 22% CP, 3000 kcal/kg. Between 11-21 days groups received following diets: 1st group; 23 % CP, 3200 kcal/kg, 2nd group 22 % CP, 3100 kcal/kg, 3rd group; 21% CP, 3000 kcal/kg. Between 22-42 days groups received following diets: 1st group; 22% CP, 3200 kcal/kg, 2nd group; 21% CP, 3100 kcal/kg, 3rd group; 20% CP, 3000 kcal/kg. It was found that increasing crude protein and energy levels in growing broiler rations increased gain. As a result, growth and feed efficiency of broilers are affected by energy and protein level of the diet.

Keywords: Broiler, protein and energy level, ration

1.GİRİŞ

Günümüzde açlık , yetersiz dengesiz beslenme önemli boyutlara ulaşmıştır. Bu durum , insanları kaynaklarını daha iyi kullanarak soruna çözüm aramaya yöneltmiştir. İçinde bulunduğumuz yüzyılda soruna çözüm arayışı tavukçuluk alanında da kendini göstermiş ve son otuz yılda bu alanda önemli gelişmeler olmuştur. Bu gelişmeler sonucu , dünyada tavukçuluk sektörü önemli bir endüstri kolu haline gelmiştir. 1930' lu yıllardan önce , tavuk eti yumurta üretiminin bir yan ürünü durumunda iken , genetik çalışmalar sonucu elde edilen yüksek verimli etçi hibritlerin kullanılmaya başlanmasıyla, broiler üretimi de yaygınlaşmıştır. Broiler yetiştiriciliğinin hızlı artışı, bu sektörün hayvansal protein üretiminde en önemli kaynaklardan biri olmasına yol açmıştır.

Verimliliğin artması , tavukların besin madde gereksinimlerini de yükseltmektedir. Son yıllarda broilerlerin gelişme hızı ve yemden yararlanma değerlerinde önemli iyileşmeler sağlanmıştır. Broilerler her yıl 0,5 gün daha erken kesim ağırlığına ulaşmaktadır. Özellikle, aminoasit gereksinimlerindeki değişimler broilerlerin performanslarını önemli ölçüde iyileştirmiştir (Taluğ ve ark., 1990).

Ekonomik üretim için enerji ve diğer besin maddeleri rasyonda uygun miktar ve nitelikte olmalıdır. Tavukçulukta masrafların %60-70' ni yem giderlerinin oluşturduğu göz önünde bulundurulduğunda karlı bir üretim için yemin birinci derecede önemli olduğu görülmektedir.

Broiler üretiminde amaç hızlı büyüyen , yemden daha iyi yararlanabilen ve kaliteli karkas üreten piliçler yetiştirmektir. Bugün piyasaya sürülen üstün damızlık materyalden , beklenen üretim potansiyelinin elde edilebilmesi için , broilerlerin optimal bir çevrede yetiştirilmesi gerekir. Broilerlerde verimi belirleyen çevre koşulları içerisinde , belki de en önemlisi besleme ve yemlemedir. Broilerler , genel olarak serbest (adlibitum) yemlenirler. Çünkü , mümkün olduğunca çok yem yemeleri ve kısa sürede kasaplık kondüsyona erişmeleri istenir.

Broilerler , çok hızlı büyüdüklerinden besin maddelerine olan gereksinimleri de , yumurtadan çıkıştan kesim zamanına gelene kadarki süre içinde önemli düzeyde değişir ve bu nedenle farklı yemlerle beslenirler.Broiler yemleri ve yemleme süreleri çeşitli kaynaklara göre değişmektedir.

Çeşitli broiler damızlık firmalarına göre iki, üç yada dört çeşit yemle besleme programları önerilebilmektedir. Günümüzde, genellikle üç çeşit yemle besleme programı uygulanmakta, kesim öncesi etlik piliç yemi üreticiler tarafından genellikle tercih edilmemektedir.

Kesim öncesi etlik piliç yemi , piliç etinde kalıntı bırakan insan sağlığı için zararlı olabilecek katkı maddelerini içermez. Bu yemde , karkas kalitesini olumsuz yönde etkileyecek balık unu ve benzeri hammaddeler de kullanılmamaktadır. Bunun dışında , diğer besin maddeleri içeriği , etlik piliç yemi ile aynıdır. İnsan sağlığı için zararlı olabilecek çeşitli ilaçların piliç etinden eliminasyonu için 5-7 günlük bir süreye ihtiyaç vardır. Bu nedenle kesim

öncesi etlik piliç yeminin kullanılması insan sağlığı açısından önerilmektedir.

Broilerlerin enerji ve protein gereksinimleri yaşa bağlı olarak değişmektedir. Başlangıçta hızlı bir

büyüme oranına sahip olan broilerlerin bu büyüme hızları kesim yaşına doğru azalmaktadır. Bu nedenle birim canlı ağırlık başına protein ve enerji gereksinimi ilk iki haftada sonraki döneme göre daha yüksek olmaktadır.

Çizelge 2.1. Broilerlere verilecek yemin çeşidi ve yemleme süreleri.

YEM ÇEŞİDİ	YEMLEME SÜRESİ
Etlik piliç başlangıç yemi	0 – 10 Gün arası
Etlik civciv yemi	10 gün – 4 hafta arası
Etlik piliç yemi	4 – kesimden önceki son hafta arası
Kesim öncesi etlik Piliç yemi	Kesimden önceki Son hafta

Çizelge 2.2. Broilerlerde Birim Canlı Ağırlık Başına Protein ve Enerji ihtiyaçları (Şenköylü, 1995).

Yaş (Hafta)	Her kg. vücut ağırlığı için Enerji gereksinimi	Her kg. vücut ağırlığı için Protein gereksinimi
1	348	27.3
2	328	21.2
3	297	19.6
4	273	18.0
5	253	16.5
6	246	15.4
7	242	13.4

Ancak bu sürede enerji gereksinimindeki düşme proteindeki düşmeye göre oransal olarak daha azdır. Bu nedenledir ki broiler yemleri için önerilen protein ve enerji değerleri yaşa göre ters ilişkiye sahiptir. Yani yaşla birlikte yemlerdeki enerji arttırıldığı halde protein düzeyi düşürülmektedir. Çünkü , canlı ağırlık arttığından yaşama payı enerji gereksinimi protein gereksiniminden daha fazla artmaktadır.

Kümes hayvanlarında bazal metabolizmaya bağlı enerji kayıpları dört farklı devrede görülmektedir. Yumurtadan çıktıktan sonraki ilk hafta enerji kayıpları çok yüksektir. Daha sonra 250-500 gr. arasında olduğu üçüncü devrede en düşük düzeye ulaşmaktadır. Canlı ağırlık 500 gr.'ın üzerine çıktığında bazal metabolizmaya bağlı enerji kayıpları yeniden yükselmektedir (Özkan ve ark., 1988).

Ayrıca etlik piliçlerin yumurtadan çıktıktan sonraki ilk on günlük beslenmesi çok önemlidir. Bu dönemde civcivlerin düşük düzeyde beslenmeleri durumunda ortaya çıkan düşük canlı ağırlık , ileriki dönemlerde giderilememektedir. Bu nedenle son birkaç yıldır , broilerlerin yumurtadan çıktıktan sonraki ilk on günlük dönemlerinde farklı bir yemle beslenmeleri yaygınlaşmış ve enerji ve protein oranı farklı olan bu yemle besleme yapıldığında daha iyi sonuçlar alınmıştır. Bu nedenle günümüzde etlik civciv başlangıç yeminin mutlaka kullanılması önerilmektedir.

Rasyonun enerji düzeyi yükseltildiğinde , broilerlerin tükettikleri günlük enerji miktarı hemen hemen hiç değişmemektedir. Buna karşılık , tüketilen yem miktarı düşmektedir , (Pesti ve ark. , 1984).

Çizelge 2.3. Enerji düzeyine göre yem tüketimi ve enerji tüketimi

Enerji düzeyi (kcal/kg)	Enerji tüketimi (kcal/kg)	Yem tüketimi (g/gün)
2540	153	60.5
2600	152	58.6
2760	154	56.0
3100	147	47.4

Enerji düzeyine bağlı olarak ortaya çıkan yem tüketimindeki bu gerileme sonucu , rasyonda belli

oranda bulunan diğer besin maddelerinin tüketimleri de gerilemektedir. Bu nedenle rasyondaki enerji

miktarıyla , diğer besin maddeleri özellikle protein ve amino asit miktarları arasında bir denge bulunması zorunlu olmaktadır. Enerji ile protein arasında bulunması gereken bu denge , kalori protein oranı adıyla bilinmekte ve aşağıdaki şekilde belirtilmektedir.

$$\text{Kalori /protein} = \frac{\text{Yemin ME kcal /kg içeriği}}{\text{Yemin \% protein içeriği}}$$

Çizelge 2.4. Önerilen kalori protein oranları (Özkan ve vd., 1988).

Yaş Hafta)	Kalori/protein Oranı	Kaynak
0-4	138-142	Delpech-1968
4-7	147-152	
7-10	161-170	
0-4	132-139	Combs-1968
0-6	132-137	Scott ve ark.1989
0-4	130-137	Anonim-1999
4-8	148-158	

Rasyondaki enerji seviyesinin yükseltilmesiyle , kalori protein arasındaki denge bozularak canlı ağırlık artışı gerilemeye başlamakta ve oran genişledikçe ağırlık artışındaki düşme hızlanmaktadır.

Proteine oranla yemde enerji miktarı arttıkça , vücut yağı artmakta , vücut boşluklarında toplanan yağ miktarı, deri ve kas dokuda toplanan yağ miktarından fazla olmaktadır. Ayrıca, yemde enerji yükseldikçe birim canlı ağırlık için harcanan enerji miktarı da artmaktadır.

Broiler civciv ve piliçlerinin, büyüme dönemlerindeki performanslarına, yemin enerji , protein, yağ, mineral ve vitamin içerikleri etkili olmaktadır. Bunların yanı sıra, ırk, cinsiyet, yaş, sıcaklık, ışık,

kümes yapısı gibi çevre faktörlerinin de etkili olduğu görülmektedir.

Günümüze kadar yapılan birçok araştırmada kullanılan değişik enerji ve protein düzeyli karma yemlerin , etlik piliçlerin çeşitli verim özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Kümes hayvanlarının vücutlarında ortalama olarak %18 oranında protein bulunur. Yani 100 gr. ağırlık artışı için ortalama 18 gr. protein kullanılmaktadır. Bu nedenle günlük ağırlık artışı yükseldikçe, yeni dokuların sentezi için harcanan protein ve buna bağlı olarak protein ihtiyacı da artmaktadır. Bunun yanında, yaşa bağlı olarak hayvanların yem tüketim miktarları ve yemden yararlanma oranı da yükselmektedir.

Çizelge 2.5. Broilerlerin performans değerleri

(Hafta)	Canlı Ağırlık (gr)	Canlı Ağırlık Artışı (gr / gün)	Yem Tüketimi (gr)	Y.Y.O.
1	165	17	136	0.82
2	391	33	393	1.01
3	725	50	918	1.27
4	1116	56	1640	1.47
5	1583	67	2566	1.62
6	2019	62	3556	1.76
7	2440	60	4621	1.89
8	2732	42	5657	2.07

Awad (1982), broilerlerin protein gereksiniminin yaş , cinsiyet ve genotipe bağlı olduğunu ve incelenen tüm genotiplerde, ilk iki hafta içinde, her iki cinsiyette de, ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın rasyonun protein düzeyine bağlı olarak yükseldiğini, daha ileri yaşlarda, farklı

genotipteki hayvanların protein düzeyine gösterdikleri tepkinin farklı olduğunu bildirmişti, (Deniz ve vd., 1999).

Cabell ve Woldrop (1991)' un bildirdiklerine göre, broiler rasyonlarındaki ham protein oranı düştükçe, vücut ağırlığının düştüğü ve yemden yararlanmanın

kötü etkilendiği, abdominal yağın ise arttığı görülmüştür. Bu etki dişilere nazaran erkeklerde daha fazla olmuştur. Ham protein içeriği yükseldikçe, hayvanlarda yemden yararlanma iyileşirken, abdominal yağ azalmıştır.

Kassim ve Suwanpradit (1996), başlama ve büyüme dönemindeki broiler'lerin karkas kompozisyonu üzerine rasyon protein düzeyinin etkisini araştırmışlar, rasyon protein düzeyi arttığı, canlı ağırlık kazancı ile yem ve protein tüketiminde önemli artışlar olurken, yemden yararlanma oranı, abdominal yağ ve karkas yağında azalmalar saptamışlardır. Araştırma sonunda but eti en yüksek, göğüs eti en düşük yağ miktarına sahip olmuştur.

Blum (1975), broilerlerde 0-2 hafta arasında protein ve aminoasitlerce zengin bir başlangıç yemi verilmesi gerektiği, bu dönemde protein veya herhangi bir eksojen amino asitin gereksiniminin tam olarak karşılanmadığı durumlarda, canlı ağırlık artışının önemli ölçüde azaldığı ve bu azalmanın sonraki devrelerde giderilemediğini bildirmiştir.

Combs (1968), 1940-2500 kcal prodüktif enerji taşıyan karma yemlerle çalışmış ve kalori protein oranını daima 90 – 92 civarında tutarak , bir başka deyişle enerji ile birlikte protein oranını da yükselterek denemeler yapmıştır. Gelişme çağındaki genç piliçlerle çalışan araştırmacı , karma yemde enerji düzeyinin her 22 kcal artırılmasıyla , yemden yararlanma değerinin % 1 oranında düştüğü saptanmıştır.

Broiler yemlerinde enerji ve protein seviyelerinin yükseltilmesinin , canlı ağırlık artışını artırdığı ve yem dönüşüm oranını yükselttiği bildirilmektedir ve yükseltilen enerji seviyesi , broiler piliçlerinde karkas yağı miktarını artırırken , yükseltilen protein seviyesi karkas yağı miktarını azaltmaktadır. Campbell ve vd., (1987) , karkas ağırlığı ve yağı üzerine yaptıkları araştırmanın birincisinde , rasyonun enerji düzeylerini sabit tutmuş ve farklı protein seviyelerinin etkilerini incelemiştir. Protein seviyelerinin artırılması broiler'lerde karkas yağı ve abdominal yağın azalmasına neden olmuştur. Protein seviyesinin artırılmasıyla abdominal yağ ve karkas yağı arasında negatif bir korrelasyon bulunmuştur. Ayrıca protein seviyelerinin artırılması ile canlı ağırlık artışı ve karkas protein yüzdesi arasında pozitif bir korrelasyon olduğu ortaya çıkmıştır. İkinci denemede ise , enerji seviyelerinin yükseltilmesi broiler'lerde , canlı ağırlık artışının ve yemden yararlanma oranının iyileşmesine neden olmuş , ancak karkas yağı ile beraber abdominal yağı da artırmıştır. Aşırı abdominal yağa , hem tüketiciler , hem de kesimciler itiraz etmektedir. Abdominal yağ oranının , karkas ağırlığının %3' ünü geçmemesi tercih edilmektedir.

Summer ve vd., (1992), broiler civcivlerini protein , enerji ve esansiyel amino asit dengesi bakımından farklı kompozisyona sahip yemlerle beslemişlerdir.

Esansiyel amino asit dengesi , protein ve enerji düzeyleri büyük ölçüde değişen yemlerle beslenen civcivler karkas yağı ve karkas protein yüzdesi bakımından farklılıklar göstermiştir. Karkasta protein birikimi , muameleler arasında değişmeden kalırken vücut yağ içeriği enerji tüketim düzeyine bağlı olarak değişmiş , abdominal yağ miktarı yemin protein ve enerji düzeyinden etkilenmiştir.

Gelişmekte olan broiler civciv ve piliçlerinin rasyonlarında , enerji ve protein seviyelerinde sağlanan artışların ,civcivlerde canlı ağırlığı ve yemden yararlanmayı artırdığı bildirilmektedir , (Jackson, vd., 1982, Pesti ve Fletcher I.,1983).

Broiler yetiştiriciliğinde , başlangıç döneminde kullanılan izonitrojenik ve farklı metabolik enerji içeren (2760 – 2990 kcal / kg) rasyonlar ile beslenen civciv grupları arasında yemden yararlanma ve ağırlık artışı yönünden önemli derecede farklılık bulunmadığı , ancak büyüme safhasında izokalorik ve farklı protein içeren (% 16 – % 18 veya % 20) rasyonlar ile beslenen civciv grupları arasında ise ; aynı özellikler bakımından önemli farklılıklar bulunduğu ve ayrıca % 20 ham protein içeren rasyonun diğer rasyonlara göre daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir. (Trinome vd.,1980 ; Trindade vd., 1982, Andrews vd., 1983).

Olumu vd., (1980) ; tarafından farklı protein ve enerji içeren rasyonların , broiler civciv ve piliçlerinin başlangıç ve büyütme dönemlerindeki performansları üzerine etkisini araştırmak için , üç deneme düzenlemiştir. Çeşitli ticari rasyonların yanısıra , değişik düzeylerde protein (% 17 , % 20 , % 23 ve % 26) ve metabolik enerji (2800 kcal , 3000 kcal ve 3200 kcal / kg) içeren rasyonların yer aldığı birinci denemede , civcivlerin vücut ağırlık artışları , yemden yararlanma oranları ve canlı ağırlık artışlarının , maliyet açısından % 23 protein içeren rasyondan , diğer rasyonlara göre daha iyi sonuç alınmıştır. Rasyonların metabolik enerji içerikleri , civcivlerin canlı ağırlık artışlarını etkilememesine rağmen , yemden yararlanma oranları 3200 kcal / kg metabolik enerji içeren rasyonla besleme durumunda artmıştır. Diğer taraftan , ticari olarak satılan rasyonlar ile beslenen civcivlerin yemden yararlanma ve canlı ağırlık artışları , % 17 ham protein içeren rasyon dışında , diğer deneme rasyonlarından daha düşük bulunmuştur. Aynı araştırmacılar yaptıkları ikinci denemede , ilk denemede iyi sonuçlar sağlayan rasyonları , başlangıç rasyonu olarak ve yine birinci denemede kullanılan değişik besin madde kompozisyona sahip rasyonları ise , büyütme rasyonu olarak kullanmışlardır. Broiler civcivlerinin canlı ağırlıkları denemede kullanılan çeşitli rasyonlar tarafından etkilenmemiştir. Çünkü , civcivlerin , yemden yararlanma oranları % 26 ham protein ve 3000-3200 kcal / kg metabolik enerji içeren rasyonla daha iyi sonuç elde edilmiştir. Üçüncü denemede ise ; başlangıç ve büyütme dönemlerinde aynı kompozisyona sahip (% 23 ham protein ve 3000 kcal / kg metabolik enerji) rasyon

ile beslenen civcivlerin canlı ağırlıklarının , başlangıç döneminde ayrı (% 23 ham protein ve 3000 kcal / kg metabolik enerji) ve bitiş döneminde ayrı (% 20 ham protein ve 3000 kcal / kg) rasyon ile beslenen civcivlerin canlı ağırlıklarından daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Surozhuska vd., (1984) ile Pesti ve Fletcher (1980)* e göre değişik düzeylerde protein (% 15-% 23) ve metabolik enerji (2900 – 3200 kcal / kg) içeren rasyonlar ile beslenen , broiler civciv ve piliçlerinin başlangıç ve bitiş dönemlerinde elde edilen optimum performanslar ; % 23 , % 21 , % 19 ham protein ile 3000 , 3100 ve 3200 kcal / kg metabolik enerji içeren rasyonlar tarafından sağlanmış , % 15 ham protein ve 2900 kcal / kg metabolik enerji içeren rasyon ile ise daha düşük performanslar elde edilmiştir.

Pesti ve Smith (1984) tarafından, broiler civciv ve piliçlerinin büyüme ve yemden yararlanmaları üzerine , rasyonun enerji , protein ve yağ içeriğinin etkisini incelemek amacıyla daha önce bu konuda yapılmış olan 47 denemenin bulguları , regresyon analizine tabi tutulmuştur. Analiz sonuçlarına göre , rasyonun enerji ve protein içerikleri arasında +0,50 ; protein ve yağ içerikleri arasında +0,61 ; enerji ve yağ içerikleri arasında da +0,65 gibi yüksek oranlarda korrelasyonlar gözlenmiştir.Daha sonra , rasyonun enerji , protein ve yağ içeriklerinin civcivlerde büyüme ve yemden yararlanma yeteneği üzerine var olan etkilerine ait determinasyon katsayılarının belirlenmesiyle devam edilen çalışmada , civcivlerin büyüme ve yemden yararlanma yeteneklerinin enerji , protein ve amino asit gibi unsurların etkisi altında değiştiğine karar verilmiştir.

Broiler rasyonlarına % 9 oranına kadar artan düzeylerde hayvansal veya bitkisel kaynaklı yağ ilavesi, civcivlerde büyüme ve yemden yararlanmayı artırmıştır. Her ne kadar rasyonların yağ içeriğinin artırılması , kalsiyum mineralinin vücutta tutulmasını düşürmüştü , rasyona % 9 oranında katılan yağların , kemik külünde mangan , fosfor , magnezyum ve çinko gibi elementlerin içerikleri üzerine , önemli ölçüde etki etmemiştir, (Atteh vd., 1983).

Atteh (1983) , palmitik ve stearik yağ asitlerini içeren rasyonların , büyüme ve yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir.

Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yapılan bir çalışmada , broiler rasyonlarına başlama , büyütme ve bitirme yemlerine sırasıyla , % 6 , % 7 ve % 8 düzeylerinde yağ katılmasının , performansı olumsuz yönde etkilemediği , aksine performans değerlerinin , standart değerlerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Şenköylü , 1990).

Bu çalışmada , farklı protein ve enerji içeren rasyonların, broilerlerin verimlerine etkilerini inceleyen bazı araştırmacıların , elde ettikleri sonuçlar göz önünde bulundurularak , protein ve enerji seviyelerindeki değişikliklerin verim üzerine etkisi belirtilmeye çalışılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma materyali olarak Arber acriess broiler hibrit tipinden 288 adet günlük civciv kullanılmıştır. Bu civcivler 3 gruba ayrılarak her bir gruba ilk 10 gün sırasıyla 1. Gruba %24 HP, 3200 ME kcal/kg, 2. gruba %23 HP, 3100 ME kcal/kg ve 3. gruba %22 HP, 3000 ME kcal/kg içeren yemler 11-21. günler arasında 1. gruba %23 HP 3200 ME kcal/kg, 2. gruba %22 HP 3100 ME kcal/kg, 3. gruba %21 HP 3000 ME kcal/kg içeren yemler, 22-42. günler arasında 1. gruba %22 HP 3200 ME kcal/kg, 2. gruba % 21 HP 3100 Me kcal/kg ve 3. gruba %20 HP 3000 ME kcal/kg içeren yemler verilmiştir.

Kafeslere yerleştirilen civcivler 42 gün süreyle ilk 10 gün süreyle starter, sonraki 11 gün idame ve son 2 hafta da finisher broiler yemleri ile ad-libitum olarak beslenmiştir. Bu safhada her gün yem tüketimleri ve ölümler saptanmıştır. Her hafta sonunda canlı ağırlık tartımları yapılmış ve 42 günlük deneme sonunda da kesim ağırlığı ile kesim sonunda karkas ağırlığı ve tüketilebilir sakadat ağırlığı saptanmıştır. Elde edilen veriler istatistik olarak Varyans Analizi yapılarak değerlendirilmek suretiyle gruplar arası farklılık olup olmadığı saptanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çizelge 4.6. Canlı Ağırlık bakımından grupların ortalamaları, gruplar arasındaki farklılık ve önem seviyeleri

CANLI AĞIRLIK	GRUPLAR ($\bar{X} \pm S$)		
	1	2	3
Başlangıç	42,67±0,10	42,80±0,12	42,44±0,09
1. hafta	182,27±2,27	179,26±2,39	185,09±1,54
2.hafta	442,45±7,38 ^{ab}	452,38±4,20 ^a	428,98±5,17 ^b
3.hafta	822,73±11,60 ^a	821,95±11,60 ^a	770,67±11,32 ^b
4.hafta	1275,81±15,77 ^b	1289,37±17,36 ^a	1194,69±21,38 ^a
5.hafta	1718,76±26,25	1739,61±19,50	1686,73±23,34
6.hafta	2043,61±37,93	2044,06±34,65	2013,97±32,24

^{ab}Aynı satırda farklı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

*p<0.01

Çizelge 4.7. Yem tüketimi bakımından grupların ortalamaları, gruplar arasındaki farklılık ve önem seviyeleri

YEM	GRUPLAR ($\bar{X} \pm S$)		
	1	2	3
1. hafta	110,91±0,17 ^a	114,32±0,32 ^b	132,90±1,73 ^c
2.hafta	346,50±0,52 ^b	359,20±1,31 ^a	358,06±0,68 ^a
3.hafta	575,89±0,02 ^b	590,08±0,60 ^a	592,31±2,11 ^a
4.hafta	754,11±2,93	764,90±4,24	763,88±8,09
5.hafta	912,26±12,38 ^b	915,39±0,10 ^b	958,84±15,17 ^a
6.hafta	974,02±9,26	963,86±13,49	990,14±14,95

Aynı satırda farklı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

*p<0.01

Çizelge 4.8 Kesim sonucu bakımından grupların ortalamaları, gruplar arasındaki farklılık ve önem seviyeleri

	GRUPLAR ($\bar{X} \pm S$)		
	1	2	3
Toplam Karkas	1755,28±32,12	1743,89±39,39	1678,83±42,36
İç Organ	137,72±5,26	145,81±2,28	135,34±4,36
Yenilebilir Karkas	1485,87±29,45	1486,26±25,29	1454,61±22,54

Aynı satırda farklı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

*p<0.01

Yapılan analizler sonucunda tablolar incelendiğinde 2.,3. ve 4. hafta canlı ağırlıkları değerlendirildiğinde gruplar arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Diğer gruplar arasında istatistik olarak önemli bir fark yoktur. Haftalık yem tüketimleri değerlendirildiğinde 1., 2. 3. ve 5. haftalar yem tüketimi açısından gruplar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Buna göre 2. hafta canlı ağırlık bakımından 3. grupta 2. grup arasında, 3. hafta canlı ağırlık bakımından 3. grupta 1. grup arasında ve 3. grupta 2. grup arasında, 4. hafta canlı ağırlık bakımından 3. grupta 1. grup arasında ve 3. grupta 2. grup arasında farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.7 incelendiğinde genel olarak 3. grubun yem tüketimi diğer gruplara kıyasla daha fazla olduğu saptanmıştır. Bunun sebebi rasyonun enerji seviyesinin düşürülmesidir. Yem tüketimleri değerlendirildiğinde 1. hafta yem tüketimleri bütün gruplar arasında farklı bulunmuştur. 2.ve 3. hafta yem tüketimleri açısından 1. grupta diğer gruplar arasında, 5. hafta ise 3. grup ile diğer gruplar arasında farklılık bulunmuştur. Toplam karkas, iç organ ve yenilebilir karkas değerleri bakımından gruplar arası farklılık yoktur.

% 23 ham protein ve 3200 kcal / kg (1. grup) metabolik enerji rasyon ile beslenen broilerlerin canlı ağırlıklarının 2. haftadan itibaren diğer grupların ortalama canlı ağırlığından daha fazla olduğu, özellikle %21 HP ve 3000 ME kcal/kg ve %22 HP ve 3100 ME kcal/kg rasyonlarıyla beslenen hayvanlara nazaran daha fazla canlı ağırlığa sahip olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra enerji seviyesi

yüksek olan 1. ve 2. grubun yem tüketimleri 3. gruba kıyasla daha düşük bulunmuştur.

Gelişmekte olan broiler civciv ve piliçlerinin rasyonlarında , enerji ve protein seviyelerinde sağlanan artışların , civcivlerde canlı ağırlığı artırdığı saptanmıştır.

Sonuçta civcivlerin büyüme ve yemden yararlanma yeteneklerinin , enerji ve protein unsurlarının etkisi altında değiştiği görülmektedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan araştırmaların sonucunda ,civcivlerin büyüme ve yemden yararlanma yeteneklerinin , enerji , protein ve amino asit gibi unsurların etkisi altında değiştiği görülmektedir. Bu araştırmaların sonuçlarına dayanarak , şu saptamalar yapılabilir.

* Protein seviyesinin artırılmasıyla , canlı ağırlık artışında yükselmeler gözlenmiştir.

* Enerji seviyeleri aynı olan rasyonlarda , protein seviyesi yüksek olan rasyon , protein seviyesi düşük olan rasyonlara göre , broiler' lerde daha yüksek canlı ağırlık sonucunu ortaya çıkarmıştır.

* Birim canlı ağırlık başına protein ve enerji gereksinimi ilk iki hafta , sonraki döneme göre daha yüksek olmaktadır. Ancak bu sürede enerji gereksinimindeki düşme , protein gereksinimindeki düşmeye göre , oransal olarak daha azdır. Bu nedenle broiler civcivlerinde kalori protein oranının ilk haftalarda daha düşük , sonraki haftalarda daha yüksek olması önerilmektedir.

* Broiler rasyonlarında enerji ve protein seviyesinin yükseltilmesi , canlı ağırlık artışını artırmaktadır.

* Rasyonun enerji seviyesinin yükseltilmesi , canlı ağırlık artışı sağlamış , ancak yem tüketimini düşürmüştür..

* Rasyondaki enerji seviyesi yükseldikçe , birim canlı ağırlık için harcanan enerji miktarı da artmaktadır.

Rasyondaki enerji ve protein seviyelerinin düşürülmesi veya yükseltilmesi; yemden yararlanma oranı , canlı ağırlık artışı , toplam canlı ağırlık , yaşama gücü ve rasyon maliyeti üzerine aynı yönde etki etmektedir.

Broiler rasyonlarında , enerji ve protein seviyelerinin verime etkisi önemlidir. Ancak , rasyonun enerji ve protein seviyelerinin yanında , broilerlerin gereksinim duyduğu diğer besin maddelerinin , özellikle eksojen amino asitlerin , rasyonda uygun miktarda bulunması ve üretimin en uygun koşullarda yapılmasının , yüksek performans elde edilebilmesi için şarttır.

6. KAYNAKLAR

Almquist , 1952. Amino Acid Requirements of Chickens and Turkeys. A Review. Poultry Sci. 31: 966-981.

Andrews , L. D. , Obrien , L. And Goodwin , T. L. , 1983. The Response of Broiler Chickens to Increasing Protein levels in the Broiler Diets. Arkansas farm Research. 32 (2) 14.

Atteh , J. O. , Leeson , S. , Julian , R. J. , 1983. The Effects of Dietary Fat Level on Performance and Mineral Metabolism of Broiler Chickens. Poultry Sci. 62 (12) 2403-11.

Cabel , M. C. , Waldroup , P. W. , 1991 , Effect of Dietary Protein Level and Length of Feeding on Performance and Abdominal Fat Content of Broiler Chickens. Poultry Sci. 1991. 7 : 70. 1550-1558.

Cambell , R. G. , Johnson , R. J. , Eason , P. J. , 1987. Protein and Fat Deposition in Broiler Chickens With Increasing Dietary Lysine Relative to Energy. Proc. 1987. Symposium , Poultry Husbandry Research Foundation. University of Sydney , pp. 31-32.

Combs , G. F. Jr. , scott , M. L. 1979. The Selenium Needs of Laying and Breeding Hens. Poultry Sci. 58 : 871-874.

Deniz , O. , Öztürk , D. , Uluocak , A.N. , Serbester , U. , Çalışırlar , S. , Işık , S. Ş. , 1999. Değişik Dönemlerde kullanılan Enerji ve Protein düzeyi Farklı Rasyonların Etlik Piliçlerin Besi Performansına Etkileri. Uluslararası Hayvancılık Kongresi , 1999. İZMİR.

Jackson , S. , Summers , J. D. Leeson , S. , 1982. The Response of Broiler Chickens to Diets Containing Different of Protein and Energy Levels. Nutrition Report Intern. 6 , 601.

Kassim , H. , Suwampradit , S. , 1996. The effects of Dietary Protein Levels on the Carcass Composition of Starter and Grower Broiler , Asian Avustralian Journal of Animal Sci. 9 : 3 , 261-266.

Olumu , J. M. And Offiong , S. A. , 1980. The Performance of Broiler Chickens Fed Starter and Finisher Diets With

Various Protein and Energy Levels. Nutrition Report Intern. 6 , 601-2.

Özkan , K. , Bulgurlu , Ş. , 1988. Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No : 264. İZMİR.

Şenköylü , N. , 1995. Modern Tavuk Üretimi. Tekirdaę Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. TEKİRDAĞ.

Pesti , G. M. And Fletcherl , D. L. , 1983. The Response of Male Broiler Chickens to Diets With Various Protein Contents During the Finishing Phase. British Poultry Sci. , 24 (1) 91-9.

Pesti , G. M. And Fletcherl , D. L. , 1980. The Response of Male Broiler Chickens to Diets With Various Protein Contents During the Growing Phase. British Poultry Sci. , 25 (3) 414-23.

Pesti , G. M. And Smith , C. F. , 1984. The Response of Growing Chickens to Dietary Fat , Portein and Energy. British Poultry Sci. , 25 (1) 127-38

Roush , W. B. , 1982. An Investigation of Protein Levels for Broiler Starter and Finisher Ration and Time of Ration Chance by Respanse Surface Methology. Poultry Sci. 62 : 110-116.

Surozhuska , S. , Marinov , B. And Mokhamed , I. , 1984. Economic and Biological Values of Diets Various Protein and Energy Content for Broiler Chickens. Nutrition Reports Intern. 21 (5) 72-78.

Summer , J. D. , Spratt , D. , Atkinson , J. L. , 1992. Broiler Weight Gain and Carcass Composition When Fed Diets Varying in Amino Acid Balance , Dietary Energy and Protein Level , Poultry Sci. 72 : (2) : 263-273.

Taluğ , A. , Z. Açıkgöz , 1999. Etlik Piliç ve Yumurta Tavuklarının Besin Madde Gereksinimleri ve Besin Madde Gereksinimindeki Değişmeler. Uluslararası Hayvancılık Kongresi 21-24 Eylül , 1999. İZMİR

Trindade , D. S. , Cavalheiro , A. C. L. , Oliviera , S. C. , Arnt , L. M. , 1982. Effect of Dietary Energy and Feeding Programme on Performance and Carcass Composition of Broiler Chickens. Nutrition Ast. And Reviews , 27 (39) 300.

Trinome , D. S. , Cavalheiro , A.C.L. , Oliviera , S.C. , and Cesar , M. S. , 1980. Effect of Feeding Diet Combinations With Different Protein and Energy Levels of Performance of Broilers. Nutrition Abstr. And Reviews , B (55) 346.

GİRESUN YÖRESİNDEKİ SIĞIRCILIK İŞLETMELERİNDE KULLANILAN YEM ÇEŞİTLERİ VE HAYVAN BESLEME ALIŞKANLIKLARI*

Ahmet Tugay¹

Galip Bakır²

Özet: Bu çalışma Giresun yöresindeki süt siğirciliği işletmelerinde kullanılan yem çeşitleri ve kullanılan yem kombinasyonlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmanın materyalini il merkezi ve 8 ilçesinde 373 işletmede anket çalışmasıyla elde edilen veriler oluşturmaktadır. Anketler SPSS istatistik programında analiz edilmiştir. İşletmeler ortalama 50.2 da araziye sahiptir. İşletmelerin %73.2'sinde (705.4 da) mısır, %20.4 (1709 da) arpa, %20.6'sında (1698 da) yonca, %17.7'sinde (1492.5 da) fiğ, %4.6'sında (222 da) korunga ve %2.1'inde (170 da) çavdar tarımı yapılmaktadır.

Kaba yem olarak çayırotu (%94.9), yonca (%30.8), korunga (%3.5), silaj (%1.3), çavdar (%1.3), saman (%75.9) ve fiğ (%30.0) kullanılmaktadır. İşletmelerde en yoğun kullanılan kaba yem kombinasyonu çayırotu-yonca-fiğ-saman (%12.6), çayırotu-kuru mısır otu (%20.6) ve çayırotu-kuru mısır otu-saman (%28.4) olarak tespit edilmiştir. Kaba yemin temin şekli, işletmelerin %56'sı kendi üretiyor ve yetmediğinde dışarıdan satın alırken, %33.5'i ihtiyacı olan kaba yemi kendisi üretmekte olduğu saptanmıştır. Kesif yem olarak genellikle fabrika yemi kullanılırken, bazı işletmeler buğday ve arpadan oluşan karışımlar kullanmaktadır. Kesif yemi işletmelerin %83.4'ü yem fabrikasından aldığı, %5.9'u kendisinin yaptığı saptanmıştır. Gebe ve laktasyondaki ineklere işletmelerin %97.1'inde özel besleme yapılmadığı ve buzağların %47.5'i 2 ay, %41'i 3-4 ay, %11.5'i 4.5≥ ay sürede süttten kesildiği tespit edilmiştir. İşletmelerin sadece %29.5'i besi yapmaktadır. İşletmeler siğirilerini nisan (%20), mayıs (%78.8), haziran (%1.2) aylarında meraya çıkardıkları tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yem çeşitleri, hayvan besleme alışkanlıkları, Giresun.

Used Feed Varieties and Animal Feeding Habits in Cattle Farms in Giresun Province

Abstract: This study was carried out to determine feed varieties and feed combinations in Giresun Province. Data were obtained from 373 Dairy cattle farms in Giresun City and its 8 counties by conducting a survey. Data were analyzed by using SPSS statistic program. Accordingly, the mean land property per farm is 50.2 da. The percentage of farms dealing with production of feed crops and area as follows: %73.2 (705.4 da) corn, %20.4 (1709 da) barley, %20.6 (1698 da) alfalfa, %17.7 (1492.5 da) vetch, %4.6 (222 da) sainfoin %2.1 (170 da) rye.

The varieties used as roughage consisted of grass hay (%94.9), alfalfa (%30.8), sainfoin (%3.5), slage (%1.3), rye (%1.3), straw (%75.9), vetch (%30). The mostly used roughage combinations are grass hay-alfalfa-vetch-straw (%12.6), grass hay-dried corn crop residue (%20.6) grass hay-dried corn crop residue-straw (%28.4). The ways to obtain roughage are as follows: Own production and if not sufficient buying (56%), Own production (33.5%). Either factory produced feed or wheat-barley mixtures were utilized as concentrates. The ways to obtain concentrates are as follows: Buying from factory (%83.4) and own production (%5.9). 97.1% of the farms did not provide special care for pregnant and lactating cows. Calves are weaned at 2 (%47.5), 3-4 (%41) or .45≥ (%11.5) months age. Only (%29.5) of the farms practices fattening. Initiation of the grazing period were as follows: April (%20) May (%78.8), and June (%1.2).

Key words: Feed varieties, feeding habits, farms, Giresun

Giriş

Hayvancılık işletmelerinde kaliteli hayvanlardan arzu edilen verimin alınabilmesi için mutlaka rasyonel besleme uygulanması gerekmektedir. Kaliteli kaba yem ve karma yem kaynaklarının kullanılması, hayvana ait çevrenin iyileştirilmesi verimli hayvancılığın önkoşullarından biridir. İşletmelerde yemle ilgili masraflar toplam işletme harcamalarının %60-70'ini oluşturmaktadır. Yemleme hayvancılıkta bu kadar önemli olmasına rağmen hayvanlarımızın yeterli beslendiğini söylemek mümkün değildir. Bu yüzden yemleme konusunda yapılacak ekonomik düzenlemeler yeni, ucuz ve kaliteli yem kaynaklarının araştırılıp, geliştirilmesi hayvancılığın geleceği açısından çok önemlidir.

Ülkemiz hayvancılık işletmelerinin büyük çoğunluğu küçük aile işletmeleri yapısındadır. İşletmelerimizin %67.85'inde 1-9, %2-3'ünde 20-100 arasında büyükbaş hayvan varlığı bulunmaktadır. Bu verilerden anlaşılacağı üzere ülkemizde işletmelerimizin ekonomik anlamda yetiştiricilik yapmaları mümkün değildir. Bu nedenle ülkemiz genelinde ve yöremizde, hayvancılıktan ekonomik anlamda gelir elde etmek için tarla tarımı yem bitkilerinin yetiştiriciliğine gereken ilgi gösterilmelidir. Çiftçimizin yem bitkilerini diğer tahıl (buğday, arpa) ve sanayi bitkileri gibi yetiştirme zorunluluğunu hissetmesiyle kaliteli kaba yem sorunun çözülmesi mümkün görülmektedir (İptaş, 1997). Yüksek verimli hayvanların beslenmesinde tartışılmaz önemi olan karma yem, kalitesinin düşük, fiyatının yüksek olması, buna mukabil çiftçinin süt ve etten kazancının çok sınırlı olması ve besleme konusundaki eğitimsizliği nedeniyle ülkemizde istenilen düzeyde kullanılmamaktadır. Buna bağlı olarak yem fabrikaları %36 kapasite ile

* Yüksek lisans tezinden alınmıştır.

¹ İlçe Tarım Müdürlüğü, Eynesil, Giresun.

² Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Van

çalışmakta, fiyat ve kalite açısından yem sektöründe haksız rekabet yaşanmaktadır (Kutlu ve ark., 2003).

Amasya ilinde Şekerden (1986a) tarafından yapılan araştırmada, tüm işletmelerin 5-60 da arasında yoncalığının bulunduğu, yoncaya ilaveten %8'inin hayvan pancarı, %20'sinin yulaf, %32'sinin hasıl mısır, %12'sinin korunga ve %28'inin de fiğ yetiştirdikleri, işletmelerin %28'inin hayvanlarını mera'da otlattıklarını, %12'sinin ise dışarıdan ot satın aldıkları ve işletmelerin tamamında kaba yemin esasını samanın oluşturduğu bildirilmektedir.

Şekerden (1986b), entansif süt sığırcılığı projesi kapsamındaki 25 işletmenin arazi varlığının büyük kısmının 10-90 da arasında değiştiğini, işletmelerin tamamının fabrika süt yemi kullandığını, büyük çoğunluğunun hayvanların süt verimini dikkate alarak bir ayırım yapmadıklarını, süt yemini saman ya da küspeye karıştırarak az miktarda yedirdiklerini tespit etmiştir. Tüm işletmelerde süt yemi, buzağı büyütme yemi, pancar posası ve kepek kullanıldığını bildirmiştir.

Süt sığırcılık işletmelerinde işletme başına düşen ortalama arazi miktarını, Tekirdağ ilinde Çetin (1995) 72 işletmede 119.85 da, İnan (1989) 49 işletmede 141.98 da (%91.1'nde sulu tarım, %8.9'unda kuru tarım), Samsun ilinde Nalbant ve Rehber (1987) 68 işletmede 37.44 da, Erzurum merkez ilçesinde Özçelebi (1992), 71 işletmede 101-150 da, Diyarbakır merkez ilçesinde Tutkun (1999) 103 işletmede 59.4±6.8 da, Tokat ili Merkez ilçesinde İldız (1999) 66.5 da olarak tespit etmişlerdir.

Ege bölgesinde Tümer ve Ağmaz (1989) tarafından yapılan araştırmada, işletmelerin arazi varlığının 50.5-1625 da arasında, hayvancılığa ayrılan arazi varlığının ise 14.9-610 da arasında değiştiği bildirilmektedir. İşletmelerde yonca (%37.2), fiğ (%34.0), hasıl mısır ekilmekte (%11.2) ve işletme kapasitesine bağlı olarak bu oranların arttığını, kesif yem olarak fabrika yemi (%79.9), küspe (%46.4), arpa (%18.3) ve mısır (%17.0) kullanıldığını tespit edilmiştir.

İşletmelerde toplam arazi varlığı içinde yem bitkileri ekimine ayrılan arazi oranını Erzurum merkez ilçesinde Özçelebi (1992) 71 işletmede %16.4 saptamış ve en fazla ekimi yapılan yem bitkisinin yonca olduğunu bildirmiştir. Ankara Ayaş ilçesinde Şahin (1994) ortalama 0.67 da; en fazla ekimi yapılan yem bitkisinin yonca ve yonca için ayrılan arazinin 0.5-13 dekar arasında değiştiğini saptamıştır. Tokat ili Merkez ilçesinde İldız (1999) tarım yapılan 66.5 da arazinin yem bitkilerine ayrılan %14'lük kısmında kaba yem olarak yonca kuru otu ve korunga üretildiğini belirlemiştir.

Tekirdağ ilinde ithal sığırlarla çalışan işletmelerde bir çalışma yapan Akman ve Özder (1992), işletmelerin kesif yem olarak fabrika karma yemi

kullandığını, işletmelerin %68.1'inde günlük kesif yem kullanımının 9-11 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. İşletmelerin %28'inde yem bitkileri tarımının yapıldığını, yem bitkisi ekenlerin ise; %11'inin yonca, %15'inin fiğ, %30'unun hem yonca hem fiğ, %13'unun yonca, fiğ, mısır, diğerlerinin ise dönüşümlü olarak fiğ, yulaf ve mısır ile az miktarda korunga ektiklerini bildirmişlerdir.

Uçak (1992) Samsun ilinde ithal sığır yetiştiren işletmelerde, hayvanlara yedirilen kesif yemin %63.33'ünü fabrika yeminin, %22.22'sini dane kırmalarının, %15.55'ini de kepeğin oluşturduğunu bildirmiştir. Van Erciş ilçesinde 32 sığır işletmesinde yapılan çalışmada, işletmelerde yaygın olan kaba yem çeşidi kuru ot, saman ve kes olduğu ve işletmelerde kesif-kaba yem kullanım oranı sırasıyla %40.6 ve %59.4 olarak bildirilmiştir (Çetin ve Özdemir, 1999).

Bakır ve Demirel (2001), Van yöresinde ithal sığır yetiştiren işletmelerde yaptıkları araştırmada, işletmelerde yoğun yem olarak süt yemi, kepek, besi yemi ve arpa kırığı; kaba yem olarak ise kuru ot (yonca ve korunga), saman, yaş şeker pancarı posası ve kes (kıyılmış çayır otu, kamış vs.) olmak üzere 8 çeşit yem kullanıldığını, işletmelerden %84.0'ı kaba yem olarak saman, %72.1'i kuru ot, %15.3'ü kes ve %12.8'i yaş şeker pancarı posası kullandığını kesif yem olarak ise işletmelerin %71.5'i kepek, %69.3'ü süt yemi, %5.6'sı arpa kırığı ve %2.1'i besi yemi kullandığını tespit etmiştir. İşletmelerde en çok kullanılan yem kombinasyonları, kepek-saman-kuru ot (%11.5), süt yemi-kepek-kuru ot-saman (%25.6), süt yemi-kepek-saman (%62.5) ve süt yemi-kuru ot-saman (%10.3) olarak bildirilmektedir.

Bu araştırmanın amacı, Giresun yöresindeki süt sığırcılığı işletmelerinde beslemede kullanılan yem çeşitleri ve yem karmaları ile hayvan besleme alışkanlıklarını belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini, Giresun ili ve 8 ilçesindeki 373 sığırcılık işletmesinden 2003 yılında anket yoluyla elde edilen veriler oluşturmuştur. Giresun Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarından (Anonim, 2002) alınan işletme sayıları dikkate alınarak 5748 işletmeden 373'ünde (%6.5) (Arıkan, 2000) işletme sahipleri ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. Anketler; araştırmacı tarafından işletmeler dolaşarak, karşılıklı görüşmeler ve gözlem sonucu doldurulmuş verileri içermektedir. Ankete tabi tutulacak ilçeler coğrafi konumları, merkeze yakınlığı, bitki örtüsü, nüfus yoğunluğu ve farklı tarım tekniklerinin uygulanması gibi faktörler dikkate alınarak sahil, orta ve yüksek-iç kesim ilçeler diye gruplandırılmıştır. Gruplandırılan bu ilçeler kendi içlerinde ilçe merkezi, merkeze yakın köyler, orta kesim ve yüksek kesim köyler olarak gruplandırılmış ve kademeli örnekleme yöntemi uygulanmıştır. Dökümü yapılan anket verileri SPSS

istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Analizlerde, khi kare yöntemi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

Bulgular

İşletme Büyüklüğü ve Sığır Mevcudu

Yöredeki 373 işletmenin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden oluşmakta ve bunun 240'ı (%64.3) sahilde, 40'ı (%10.7) orta ve 93'ü (%24.9) yüksek-iç kesimde bulunmaktadır. İşletme başına düşen sığır sayısı ortalama 7.98, sığırların %40.5'i inek, %15.1'i düve, %22.3'ü dana, %6.8'i buza ve %15.3'ü boğadan oluşmak ve sığırların ırk kompozisyonu %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkından meydana gelmektedir.

İşletmelerin Arazi Varlıkları

Yöredeki işletmeler ortalama 50.2 da araziye sahip olup, hiç arazisi olmayan işletme olduğu gibi 600 da arazisi olan işletmelerde mevcuttur. İşletmeler ortalama 44.91 da kuru ve 37.73 da sulu olmak üzere toplam 16.527 da kuru ve 2.226 da sulu araziye sahip olup, sulu arazilerin tamamı yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. Toplam arazi varlığının %38'i sahil, %7.9'u orta ve %54.1'i yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır (Çizelge 1).

İşletme başına ortalama 23.9 da ekilebilir arazi mevcuttur. Ortalama ekilebilir arazi dağılımı sahil ilçelerde 2.1 da, orta kesimde 9.1 da ve yüksek-iç kesim ilçelerde 86.8 da olarak tespit edilmiştir. (Çizelge 2). Ekilebilir arazinin %5.6'sı sahil, %4.1'i orta ve %90.3'ü yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. İşletme sayısının %64.3'ü sahil ilçelerde bulunmasına rağmen arazinin %90.3'ü yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır.

Çizelge 1. İşletmelerin arazi varlığı (da)

Arazi türü	Mevki	İşletme sayısı	Ortalama	Min.	Max.	Toplam	İşletme oranı (%)	Arazi oranı (%)
Kuru	Sahil	240	29.64	3	250	7112	65.2	43.0
	Orta kesim	40	37.17	2	150	1487	10.9	9.0
	Yüksek ve iç kesim	88	90.08	15	600	7927	23.9	48.0
	Toplam	368	44.91	2	600	16527	100.0	100.0
Sulu	Yüksek ve iç kesim	59	37.73	3	300	2226	100.0	100.0
	Toplam	59	37.73	3	300	2226	100.0	100.0

Çizelge 2. Ekilebilir arazi miktarı (da)

Mevki	İşletme sayısı	İşletme oranı (%)	Ortalama	Min.	Max.	Arazi toplamı	Arazi oranı (%)
Sahil	240	64.3	2.10	0	10	500.9	5.6
Orta kesim	40	10.7	9.15	1	50	366.0	4.1
Yüksek ve iç kesim	93	24.9	86.87	0	600	8079.5	90.3
Toplam	373	100.0	23.98	-	-	8946.4	100.0

P<0.01

Yöredeki işletmelerde tarımı yapılan toplam 5996 da yem bitkilerinin dağılımı ise 1709 da arpa (%20.4), 705 da mısır (%73.2), 1698 da yonca (%20.6), 1492 da fiğ (%17.7), 222 da korunga (%4.6) ve 170 da çavdar (%2.1) olarak tespit edilmiştir. Buna göre en çok işletmede ekimi yapılan yem bitkisi mısır olmasına rağmen, alan olarak en fazla ekimi yapılan yem bitkisi ise arpa olmuştur (Çizelge 3). Yörede ekimi yapılan yem bitkilerinin %86'sı yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. Buna göre yem bitkileri ekimi genellikle bu kesimde yapılmaktadır.

Mera ve Yayla Çıkarma ve Yararlanma İmkanları

Araştırmaya konu olan işletmelerde hayvanları meraya çıkarma ile ilgili araştırma bulguları çizelge 4'de verilmiştir. Buna göre işletmelerin %86.3'ü hayvanlarını meraya çıkarırken, işletmelerin sadece %13.7'si hayvanlarını meraya çıkarmadığı tespit edilmiştir. İlçe düzeyinde yapılan incelemede, sahil kesimdeki işletmelerin %81.2'si, orta kesim ilçedeki işletmelerin %90'ı, yüksek-iç kesim ilçelerdeki işletmelerin %97.8'inde sığırların meraya çıkarılmaktadır.

Yöredeki işletmelerin sığırlarını nisan (%20), mayıs (%78.8) ve haziran (%1.2) aylarında meraya çıkardıkları saptanmıştır (Çizelge 4). Buna göre işletmeler sığırlarını nisan ayında meraya çıkarmaya başladıkları ve mayıs ayında yoğunlaşmaktadır. İşletmelerin %11.0'ı 4 ay, %30.3'ü 5 ay, %29.5'i ise 6 ay süre ile meradan yararlanmaktadırlar (Çizelge 5). Meradan yararlanma süresinin sahilten orta ve yüksek kesim ilçelerde doğru arttığı görülmektedir. İşletmelerin %13.7'si mera imkanı olmasına rağmen sığırlarını meraya çıkarmamaktadır.

Çizelge 3. İşletmelerde tarımı yapılan yem bitkileri (da)

Mevki		Arpa	Mısır	Yonca	Korunga	Fiğ	Çavdar
Sahil	İşletme sayısı	-	235	-	-	3	-
	%	-	86.1	-	-	4.5	-
	Ekilen arazi miktarı	-	498	-	-	2.5	-
	%	-	70.7	-	-	0.2	-
Orta kesim	İşletme sayısı	4	35	9	1	-	-
	%	5.3	12.8	11.7	5.9	-	-
	Ekilen arazi miktarı	30	177	120	5	-	-
	%	1.8	25.1	7.1	2.3	-	-
Yüksek ve iç kesim	İşletme sayısı	72	3	68	16	63	8
	%	94.7	1.1	88.3	94.1	95.5	100.0
	Ekilen arazi miktarı	1679	30	1578	217	1489.5	170
	%	98.2	4.3	92.9	97.7	99.8	100
Toplam	İşletme sayısı	76	273	77	17	66	8
	%	100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	Ekilen arazi miktarı	1709	705	1698	222	1492	170
	%	100	100	100	100	100	100
Genel toplam	İşletme sayısı	373	373	373	373	373	373
	%	20.4	73.2	20.6	4.6	17.7	2.1

Araştırma kapsamındaki işletmelerin sadece %33.2'nin yayla imkanı olduğu, %66.8'nin yayla imkanı olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 6). İşletmelerin yayla imkanı ilçe düzeyinde incelendiğinde, sahil ilçedeki işletmelerin %25.4'ü, orta kesim işletmelerin %42.5'i, yüksek-iç kesimdeki işletmelerin %49.5'inde yayla imkanı olduğu saptanmıştır. Buna göre, yayla imkanı bakımından

sahil kesimdeki işletmelerin orta ve yüksek-iç kesimdeki işletmelerden daha iyi durumda oldukları görülmektedir. Yayılda kalma süresine ilişkin bir değerlendirme yapıldığında, işletmelerin yaylada kalma süreleri 1-6 ay arasında değiştiği, en fazla 3.-4. ayda yoğunlaştığı görülmektedir. İşletmelerin %68.7'si yayla imkanı olduğu halde hayvanlarını yaylaya çıkarmadığı dikkat çekici bulunmuştur

Çizelge 4. Hayvanları meraya çıkarma ve zamanı

Mevki	İşletme sayısı	Meraya çıkarma*		Toplam	Meraya çıkarma ayı			Toplam
		Evet	Hayır		Nisan	Mayıs	Haziran	
Sahil	Adet	194	45	239	38	158	1	197
	%	81.2	18.8	100	19.3	80.2	0.5	100
Orta kesim	Adet	36	4	40	14	22	0	36
	%	90	10	100	38.9	61.1	0.0	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	91	2	93	13	76	3	92
	%	97.8	2.2	100	14.1	82.6	3.3	100
Toplam	Adet	322	51	373	65	256	4	325
	%	86.3	13.7	100	20	78.8	1.2	100

*P<0.01

Çizelge 5. Hayvanları merada otlatma süresi

Mevki	İşletme sayısı	Merada otlama süresi (ay)								Toplam
		0	1	2	3	4	5	6	7	
Sahil	Adet	45	2	20	7	21	82	51	12	240
	%	18.8	0.8	8.3	2.9	8.8	34.2	21.3	5.0	100.0
Orta kesim	Adet	4	1	1	0.0	3	12	19	0.0	40
	%	10.0	2.5	2.5	0.0	7.5	30.0	47.5	0.0	100.0
Yüksek ve iç kesim	Adet	3	1	3	8	17	19	40	2	93
	%	3.2	1.1	3.2	8.6	18.3	20.4	43.0	2.2	100.0
Toplam	Adet	52	4	24	15	41	113	110	14	373
	%	13.7	1.1	6.4	4.0	11.0	30.3	29.5	3.8	100.0

P<0.01

Çizelge 6. Yayla imkanı ve yaylada kalma süresi

Mevki	İşletme sayısı	Yayla imkanı var mı?*		Toplam	Yaylada kalma süresi (ay)**						Toplam	
		Evet	Hayır		0	1	2	3	4	5		6
Sahil	Adet	61	179	240	75	2	3	1	7	2	1	91
	%	25.4	74.6	100	82.4	2.2	3.3	1.1	7.7	2.2	1.1	100.0
Orta kesim	Adet	17	23	40	28	0	0	6	5	1	0	40
	%	42.5	57.5	100	70.0	0.0	0.0	15.0	12.5	2.5	0.0	100.0
Yüksek ve iç kesim	Adet	46	47	93	0	1	3	9	2	3	1	19
	%	49.5	50.5	100	0	5.3	15.8	47.4	10.5	15.8	5.3	100.0
Toplam	Adet	124	249	373	103	3	6	16	14	6	2	150
	%	33.2	66.8	100	68.7	2.0	4.0	10.7	9.3	4.0	1.3	100.0

*P<0.01 **P>0.001

İşletmelerde Kullanılan Yem Çeşitleri

Yöredeki işletmelerde kaba yem olarak çayırotu (%94.9), kuru mısır otu (%56), saman (%75.9), yonca (%30.8), fiğ (%30.0), korunga (%3.5), silaj (%1.3) ve çavdar (%1.3) kullanıldığı tespit edilmiştir (Çizelge 7). Buna göre işletmelerde en fazla kullanılan kaba yem çayırotu ve saman olduğu görülmektedir. Kaba yemlerin en fazla kullanıldığı ilçeler çayır otu (%67.5), kuru mısır otu (%98.6) ve saman (%54.4) sahil ilçelerde, yonca (%64.3) ve fiğ (%74.1) yüksek-iç kesim ilçelerdedir. Korunga ve çavdar sadece yüksek-iç kesim ilçelerde kullanılırken, kuru mısır otu ise bu bölgede kullanılmamaktadır. Buna göre yörede sığırlara çayır otu yedirilmesi yaygın olup yüksek kesim ilçelerde yonca, fiğ ve korunganın kaba yem olarak kullanımı diğer bölgelere göre daha yaygın olduğu görülmektedir.

Yöredeki işletmeler kaba yemin temin edilme yeri bakımından incelendiğinde, işletmelerin %56'sı

kendi üretiyor ve yetmediğinde dışarıdan satın alırken, %33.5'i kaba yemi kendisi üretmekte olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 8). Mevki düzeyinde incelendiğinde, sahildeki işletmelerin %55.8'i, orta mevkideki işletmelerin %95.5'i, yüksek-iç kesimdeki işletmelerin %39.8'i ürettiği kaba yemin kendisine yetmediğini ve dışarıdan da satın almaktadır. Orta kesimdeki işletmelerin dışarıdan yem satın almaması dikkat çekici bulunmuştur.

Kesif yemi elde etme şekli incelendiğinde, işletmelerin %83.4'ü yem fabrikasından aldığı, %6.7'unun kendisini yaptığı ve yetmediğinde dışarıdan aldığı, %5.9'u kendisinin yaptığı ve %4'nün ise diğer şekillerde temin ettiği saptanmıştır (Çizelge 8). Mevki düzeyinde ise, sahil (%100), orta (87.5) ve yüksek-iç kesimdeki (%12.5) işletmeler kesif yem ihtiyaçlarını yem fabrikalarından veya yem bayilerinden aldıkları ve yetmediğinde dışarıdan aldıkları tespit edilmiştir.

Çizelge 7. İşletmelerde kullanılan kaba yem çeşitleri

Mevki	İşletme sayısı	Çayırotu	Yonca	Fiğ	Korunga	Çavdar	Silaj	K. mısır otu	Saman
Sahil	Adet	239	30	26	0	0	0	206	154
	%	67.5	26.1	23.2	0.0	0.0	0.0	98.6	54.4
Orta kesim	Adet	40	11	3	0	0	2	3	38
	%	11.3	9.6	2.7	0.0	0.0	40.0	1.4	13.4
Yüksek ve iç kesim	Adet	75	74	83	13	5	3	0	91
	%	21.2	64.3	74.1	100.0	100.0	60.0	0.0	32.2
Toplam	Adet	354	115	112	13	5	5	209	283
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Kaba yem kombinasyonları açısından değerlendirme yapıldığında, işletmelerde en yoğun kullanılan kaba yem kombinasyonları çayırotu-yonca-fiğ-saman (%12.6), çayırotu-kuru mısır otu (%20.6) ve çayırotu-kuru mısır otu-saman (%28.4) yedirdikleri tespit edilmiştir (Çizelge 9). İlçe düzeyinde incelendiğinde, işletmelerde en yoğun kullanılan kaba yem kombinasyonları sahil ilçedeki

işletmelerde çayırotu-kuru mısır otu (%32.1) ve çayırotu-kuru mısır otu-saman (%43.3), orta kesim ilçedeki işletmelerde çayırotu-saman (%52.5), çayırotu-yonca-saman (%22.5), yüksek-iç kesimdeki işletmelerde çayırotu-yonca-fiğ-saman (%45.2), yonca-fiğ-saman (%12.9), çayırotu-fiğ-saman (%10.8), çayırotu-yonca-saman (%6.5) ve çayırotu-fiğ-korunga-saman (%6.5) verilmektedir.

Çizelge 8. Kaba ve kesif yem temin yeri

Mevki	İşletme sayısı	Kaba yem temin yeri					Toplam	Kesif yem temin yeri					Toplam
		Kendi işletmesinden	Kiralık arazi	Dışarıdan	Kendi üretiyor ve yetmediğinde dışarıdan alma			Yem fabrikası	Tarım kredi kooperatifi	Kendim üretiyorum	Kendi üretiyor ve yetmediğinde dışarıdan alma	Kendi üretiyor ve yetmediğinde kooperatiften alma	
Sahil	Adet	80	0	26	134	240	240	0	0	0	0	240	
	%	33.3	0.0	10.8	55.8	100	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	
Orta kesim	Adet	1	1	0	38	40	35	0	0	5	0	40	
	%	2.5	2.5	0.0	95.5	100	87.5	0.0	0.0	12.5	0.0	100	
Yüksek ve iç kesim	Adet	44	11	1	37	93	36	4	22	20	11	93	
	%	47.3	11.8	1.1	39.8	100	38.7	4.3	23.7	21.5	11.8	100	
Toplam	Adet	125	11	27	209	373	311	4	22	25	11	373	
	%	33.5	3.3	7.2	56	100	83.4	1.1	5.9	6.7	2.9	100	

P<0.01

Çizelge 9. İşletmelerde kullanılan kaba yem kombinasyonları

Mevki	İşletme sayısı	Kaba yem kombinasyonu												Diğerleri	Toplam
		Çayırotu	Çayırotu-fig	Çayırotu-kuru mısır otu	Çayırotu-Saman	Çayırotu-yonca-saman	Çayırotu-fig-saman	Çayırotu-k. mısır otu-saman	Yonca-fig-saman	Çayırotu-yonca-fig-saman	Çayırotu-yonca-k.m.otu-saman	Çayırotu-fig-korunga-saman	Çayırotu-fig-k.mısır otu saman		
Sahil	Adet	2	6	77	7	6	7	104	0	5	17	0	6	3	240
	%	0.8	2.5	32.1	2.9	2.5	2.9	43.3	0.0	2.1	7.1	0.0	2.5	1.2	100
Orta kesim	Adet	2	0	0	21	9	3	2	0	0	1	0	0	3	40
	%	5	0.0	0.0	52.5	22.5	7.5	5	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	7.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	0	0	0	1	6	10	0	12	42	0	6	0	20	93
	%	0.0	0.0	0.0	1.1	6.5	10.8	0.0	12.9	45.2	0.0	6.5	0.0	21.9	100
Toplam	Adet	4	6	77	29	21	20	106	12	47	18	6	6	26	373
	%	1.1	1.6	20.6	7.8	5.6	5.4	28.4	3.2	12.6	4.8	1.6	1.6	7.1	100

P<0.001

Siğirilerin Beslenmesi

Yöredeki işletmelerin %97.1'inde gebe ve laktasyondaki ineklere özel besleme yapılmadığı, sahil ilçelerde %4.2, orta kesim ilçede %2.5 oranındaki işletmede gebe ve laktasyondaki ineklere özel besleme yapıldığı tespit edilmiştir. Yüksek-iç kesim ilçelerde gebe ve laktasyondaki ineklere özel besleme yapıldığına dair bilgi kaydedilmemiştir.

İşletmelerin %47.5'i 2≤ ay, %41'i 3-4 ay, %11.5'i 4.5 ay ve üzeri sürede buzağıları sütten kestikleri tespit edilmiştir (Çizelge 10). İlçe düzeyinde incelendiğinde sahil ilçelerdeki işletmelerin

%67.1'si 2≤ ay ve daha az, orta kesim ve yüksek-iç kesim ilçelerdeki işletmelerin %50 ve %64.5'i 3-4 aylık sürede buzağıları sütten kesmektedir. İşletmelerin %98.9'u buzağılara büyütme yemi vermezken sadece orta kesimdeki işletmeler (%1.1) buzağılarına büyütme yemi vermektedir.

Buzağılara içirilen süt miktarı meme hesabıyla olup yöredeki işletmelerin %1.3'ü 1 meme, %87.9'u 2 meme, %5.4'ü 3 meme, %5.4 4 meme olarak vermektedir (Çizelge 9). Sahil ilçedeki işletmelerin %91.3'ü, orta kesim ilçede %82.5, yüksek-iç kesim ilçelerde %81.7 oranında işletmeler buzağılarına 2 meme bırakmaktadırlar.

Çizelge 10. Buzağıya içirilen süt miktarı ve süttten kesim süresi

Mevki	İşletme sayısı	Süttten kesim süresi (ay)			Toplam	Buzağıya içirilen süt miktarı (meme)*				Toplam
		2≤	3-4	4.5≥		1	2	3	4	
Sahil	Adet	161	73	6	240	4	219	13	4	240
	%	67.1	30.4	2.5	100	1.7	91.3	5.4	1.7	100
Orta kesim	Adet	13	20	7	40	0	33	3	4	40
	%	32.5	50	17.5	100	0	82.5	7.5	10	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	3	60	30	93	1	76	4	12	93
	%	3.2	64.5	32.3	100	1.1	81.7	4.3	12.9	100
Toplam	Adet	177	153	43	373	5	328	20	20	373
	%	47.5	41	11.5	100	1.3	87.9	5.4	5.4	100

*P<0.01 **P<0.05

Tartışma ve Sonuç

Araştırma kapsamındaki işletmelerin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden oluşmaktadır. Küçük işletmeler için bulunan değer, Van yöresinde Bakır (2001) tarafından bildirilen (%92.5) değerden düşük, İldız (1999) ve Uçak (1992) tarafından bildirilen (%17.78, %43.9) değerlerden yüksek bulunmuştur. Orta ve büyük işletmeler için bulunan değerler Bakır (2001), Uçak (1992) ve Özen ve Oluğ (1997) tarafından bildirilen (%5.6, %1.9; %38.6 %1.78) değerlerden yüksek bulunmuştur. Yöredeki işletmelerin toplam siğir varlığının %40.5'i inek, %15.1'i düve, %22.3'ü dana, %6.8'i buzağı, %15.3'ü boğadan oluşmaktadır. Bu değerler Uçak (1992)'in inek, dana ve buzağı için bildirdiği değerlerden düşük, düve ve boğa için bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Araştırmada işletme başına düşen siğir sayısı ortalama 7.98 olup, siğirlerin %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkından oluşmaktadır. İşletme başına düşen ortalama hayvan sayısını Kayışoğlu ve ark. (1994) 17.9 ve Aygün ve Ergüneş (2000) 4.66 olarak bildirmektedir.

İşletmelerde ekili arazi varlığı ortalama 50.2 da 'dır. Ortalama kuru ve sulu arazi varlığı 44.91 da ve 37.73 da olup sulu arazi sadece yüksek ve iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. Kuru arazinin %9'u orta, %43 da, sahil ve %48 da yüksek ve iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. Buna göre sulu tarımın sadece yüksek-iç kesim ilçelerde yapıldığı, sahilden orta ve yüksek kesim ilçelere gidildikçe işletme başına düşen kuru tarım arazi varlığının arttığını söylemek mümkündür. Bu araştırmada, sulu tarım yapılan arazi için tespit edilen ortalama değer (44.9 da) İldız'ın (1999) bildirdiği değerden (18 da) yüksek bulunmuştur.

Araştırmada işletmelerin %20.4'ünde arpa, %73.2'sinde mısır, %20.6'sında yonca, %17.7'sinde fiğ, %4.6'sında korunga ve %2.1'inde çavdar tarımı yapılmaktadır. Bu yem bitkilerinin işletmelerde tarımı yapılan arazi miktarı yonca 1698 da, fiğ 1492.5 da, mısır 705.4 da, korunga

222 da ve çavdar 170 da olarak tespit edilmiştir. Buna göre işletmelerde en fazla ekimi yapılan yem bitkisi mısır bitkisi olmasına rağmen alan olarak en fazla ekimi yapılan yem bitkisi ise arpa olmuştur. İlçe bazında incelendiğinde, yem bitkilerinin en fazla tarımının yapıldığı ve çavdarın tek tarımının yapıldığı yer yüksek ve iç kesim ilçeler olduğu tespit edilmiştir.

İşletmelerin %86.3'ü hayvanlarını meraya çıkarırken, %13.7'sinin meraya çıkarmadıkları tespit edilmiştir. Mevki bazıda incelendiğinde orta kesim ilçedeki işletmelerin %90'ı, yüksek ve iç kesim ilçelerdeki işletmelerin %97,8'inde siğirlerin meraya çıkarıldığı görülmektedir.

Sahil ilçedeki işletmeler mera alanı olarak fındık tarımı yapılan bahçeleri kullanmaktadırlar. Orta kesim ilçedeki işletmelerin sahil kesime yakın bölgelerde bulunanları mera alanı olarak fındık bahçelerinin altını kullanmakta, yüksek kesim bölgelere yakın işletmeler ise mera alanı olarak gerçek meraları kullanmaktadırlar. Yüksek-iç kesim ilçelerde ise mera alanının yeteri kadar olması bu bölgelerdeki işletmecilerin meradan daha çok faydalandıkları söylenebilir. Araştırmada bulunan merada otlatma oranı (%86.3), Şekerden (1986a)'nin bildirdiği %28 oranından yüksek bulunmuştur.

Siğirlerin meraya nisan, mayıs, haziran aylarında çıkarılmalarına rağmen tüm işletmelerde çoğunlukla (%78.8) mayıs ayında çıkarıldığı tespit edilmiştir. Sahil kesimdeki işletmelerin iklim şartlarının uygun olmasından, orta kesimdeki işletmelerin ise hem siğir mevcutlarının fazla oluşu hem de işletmelerin kaba yem sıkıntısı çekilmesi nedeniyle siğirlerini nisan ayında meraya çıkarmaya başladıkları tespit edilmiştir. Merada otlatma süresi 1-7 ay arasında değişmekle birlikte genellikle işletmelerin %30.3'ü 5 ay ve %29.8'i 6 ay otlatma yaptıkları ve %12.9'nun hayvanlarını merada otlatmadığı tespit edilmiştir.

Hayvancılıkta önemli unsur olan kaba yem ihtiyacını işletmelerin önemli bir kısmı (%56) kendisi üretiyor veya yetmediğinde dışarıdan temin

ettiği, yine işletmelerin %35'i kendisinin ürettiği, %7.2'si yem ihtiyacını tamamen dışarıdan temin etmektedir. Sahil ilçelerdeki işletmelerin sığır mevcutlarının az olması, fındık bahçelerinin altlarının mera ve biçenek olarak değerlendirilmesi, aile ihtiyacı için ekilen mısırların saplarının kurutulup kaba yem olarak kullanmaları kaba yem ihtiyacını kendi işletmelerinden karşılayabilmelerine nedeni olarak gösterilebilir. Kaba yemin işletmeden ve dışarıdan temin edilmesiyle ilgili olarak bulunan değerler İldız (1999)'ın bildirdiği %57.78 değerinden düşük ve %42.22 değerinden yüksek bulunmuştur.

İşletmelerde sığırlara çayırotu (%94.9), yonca (30.8), korunga (%3.5), silaj (%1.3), çavdar (%1.3), saman (%75.9) kuru mısır otu (%56) ve fiğden (%30.0) oluşan kaba yem karmaları verilmektedir. Uçak (1992), hayvanlara verilen kaba yem çeşitlerini saman %32.8, kuru ot %31.25, yonca %7.08, silaj %2.8 olarak bildirmiştir. Araştırmamızda işletmelerin saman kullanımının yüksek olması dikkat çekici bulunmuştur. Araştırmada işletmelerin çayırotu, korunga, saman kullanma oranları, İldız (1999)'ın bildirdiği %5.49, %1.11 ve %48.35 değerlerinden yüksek, yonca kullanma oranı ise İldız (1999)'ın bildirdiği %45.05 değerinden düşük bulunmuştur.

İşletmelerde en fazla kullanılan kaba yem kombinasyonları çayırotu-saman (%7.8), çayırotu-yonca-fiğ-saman (%12.6), çayırotu-kuru mısır otu (%20.6) ve çayırotu-kuru mısır otu-samandan (%28.4) olduğu tespit edilmiştir. İlçe düzeyinde incelendiğinde, işletmelerde yoğun olarak kullanılan kaba yem kombinasyonları yöre geneline göre farklılık göstermektedir. Buna göre, sahil ilçelerdeki işletmelerin %43.3'ü çayırotu-kuru mısır otu-saman, %32.1'i çayırotu, kuru mısır otu, orta kesimdeki işletmelerin %52.5'i çayırotu-saman, %22.5'i çayırotu, yonca, saman, yüksek-iç kesimdeki işletmelerin %45.2'si çayır otu-yonca-fiğ-saman, %12.9'u yonca-fiğ-saman, %10.8'i çayırotu-fiğ-samandan oluşmaktadır.

Kesif yem ihtiyaçlarını işletmelerin %83.4'ü yem fabrikasından karşılarken %5.9' kendi ürettiği ve %6.7'si kendi ürettiği veya yetmediğinde dışarıdan aldığı tespit edilmiştir. İlçe bazında incelendiğinde, kesif yemi sahil ilçedeki işletmelerin tamamı yem fabrikalarından veya yem bayilerinden aldıkları, orta kesim ilçedeki işletmelerin %87.5'i yem bayi veya fabrikalarından, %12.5'i ise kendisinin ürettiği yetmediğinde yem bayi veya fabrikalarından aldıkları, yüksek ve iç kesim ilçelerdeki işletmelerin %38.7'si yem bayi veya fabrikalarından aldıklarını, %23.7'si kendi işletmesinde ürettiğini, %21.5'i kendisinin ürettiğini yetmediğinde yem bayi veya fabrikalarından aldıkları, %11.8'i kendisi ürettiğini ve yetmediğinde Tarım Kredi Kooperatifinden aldıkları tespit edilmiştir. Orta kesim ilçenin sahil kesime yakın bölgelerinde ve sahil ilçelerdeki işletmelerin yem bitkileri ekilişlerinin olmaması

nedeni ile kesif yem ihtiyaçlarını dışarıdan karşıladıkları, yüksek kesime yakın işletmelerin ise kısmen yem bitkileri ekilişleri ile işletmelerin bir kısmını kesif yem ihtiyaçlarını karşıladıkları düşünülmektedir.

İldız (1999) kesif yemi işletmelerin %71.11'nin satın aldığını ve %2.22'nin kendisinin yaptığını bildirmektedir. Bu değerler araştırmamızda bulunan değerlerden düşük bulunmuştur. Aynı araştırmacı kesif yemi satın alan+kendisi yapanların oranını %26.67 olarak bildirmektedir. Bu değer araştırmamızda bulunan değerden yüksektir.

Tüm işletmelerin %97.1'inde gebe ve laktasyondaki ineklere özel besleme yapılmadığı ve bunun da işletmecilerin gebe ve laktasyon dönemlerinde inek ve düvelerin özel bakım ve besleme dönemlerini bilmedikleri veya önem vermediklerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Buzağuların beslenmesi için verilen süt miktarı tartılarak değil meme sayısı üzerinden olup, işletmelerin %87.9'u 2 meme lobunu içmesi için buzağıya bıraktıkları tespit edilmiştir. Ancak yüksek ve iç kesim ilçelerdeki işletmelerin %12.9'nun buzağının içmesi için tüm meme lobunu bırakmaları dikkat çekmiştir. Bunun sebebi, işletmecilerin elde ettikleri sütleri değerlendiremedikleri ve buzağıya içirdikleri düşünülmektedir. İşletmelerde buzağuların süttan kesim süresi 2 ay ve daha az (%47.5), 3-4 ay (%41), 4.5 ay ve daha fazla (%11.5) şeklinde değişmektedir. Bu süre Samsundaki işletmelerde 2.9 ay olarak bildirilmektedir (Uçak, 1992). Buzağılara büyütme yemi çoğunlukla (%98.9) verilmediği ve büyütme veren işletmelerin oranı sadece %1.1 olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak, işletmeler kendi imkanlarıyla elde ettikleri korunga, yonca, silaj, çavdar, buğday samanı, fiğ, çayırotu, arpa ve fabrikadan alınan kesif yemle oluşturulan karmalarla hayvanları beslemektedir. Ancak bu karışım oluşturulurken yemlerin besin madde içerikleri ve hayvanların besin madde ihtiyaçları dikkate alınmamaktadır. İşletmecilerin mevcut imkanlarıyla ve hayvanların besin madde ihtiyaçlarını mümkün olduğunca karşılayacak dengeli karmaların oluşturulması için teknik bilgiyle donatılmaları gerekir. Bu hususta işletmecilerin ilgili kuruluşlarca eğitilmeleri, verimliliğin artırılması ve dolayısıyla işletmecilerin daha çok kazanmaları açısından önemli olduğuna inanılmaktadır.

Kaynaklar

Akman, N., Özder, M., 1992. Tekirdağ İlinde İthal İneklele Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu. Hasat Yayıncılık. Tekirdağ

Anonim, 2002. Hayvancılık İstatistikleri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, KKGGM, (www.kkgm.gov.tr), Ankara.

- Aygün, A., Ergüneş, G., 2000. Amasya İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu ve Ahır Mekanizasyonu Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi. 462-474. 1-2 Haziran, Erzurum.
- Bakır, G. Demirel, M., 2001. Van İli ve İlçelerindeki Sığırcılık İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Hayvan Besleme Alışkanlıkları. YYÜZF Tarım Bilimleri Dergisi, 11(1): 29-37.
- Bakır, G., 2001. Van İline İthal Edilen Kültür İrki Sığırların Özel İşletmelere Adaptasyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 32(4): 415-427.
- Çetin, B., 1995. Bursa İlinde Bünyesinde Süt Sığırcılığına Yer Veren Tarım İşletmelerinin Doğrusal Programlama Yöntemiyle Planlanması. UÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 11; 21-28.
- Çetin, E., Özdemir, Ş., 1999. Erciş İlçesinde Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Durumu (Lisans Tezi, Basılmamış). YYÜ Ziraat Fakültesi, Van
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1983. İstatistik Metotları I. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 861s., Ankara.
- İldız, F., 1999. Tokat İli Merkez İlçesinde İthal Sığır Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Yapısı. AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- İnan, H., 1989. Tekirdağ İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Optimum İşletme Planlarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Doğa Veteriner ve Hayvancılık Dergisi.
- İptaş, S., Yılmaz, M., Öz, A., Avcıoğlu R., 1997. Tokat Ekolojik Şartlarında Silajlık Mısır, Sorgum Tür ve Melezlerinden Yararlanma Olanakları. Türkiye Birinci Silaj Kongresi, Hasad Yayıncılık, 287s., İstanbul.
- Kayıoğlu, B., Ülger, P., Eker, B, Tan, T., 1994. Tekirdağ İlinde Hayvancılıkta Mekanizasyon Düzeyinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. TÜ Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1-2): 125-130.
- Kutlu, H., Gül, A., Görgülü, M., 2003. Türkiye hayvancılığının Sorunları ve Çözüm Yolları. I. Damızlık Hayvan-Kaliteli Yem. Yem Magazin Dergisi. Sayı:34, 40-46s.
- Nalbant, M., Rehber, E., 1987. Samsun İli Merkez İlçesi Tarım İşletmelerinde Mekanizasyon Düzeyi ve Traktör Tamir-Bakım Masrafları Üzerine Bir Araştırma. OMÜ Ziraat Fak., Dergisi, 2(1): 77-86.
- Özçelebi, İ.P., 1992. Erzurum Merkez İlçesi Tarım İşletmelerinde Hayvancılığı Geliştirme Kredisinin Etkinliği Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2); 1-13.
- Özen, N., Oluğ, H., 1997. Burdur Süt Sığırcılığının Sorunları ve Çözüm Önerileri. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, Ziraat Fak., Zootekni Bölümü Yayını, 9-10 Ocak, 161-169 s., Tekirdağ.
- Şahin, O., 1994. Ayaş İlçesine Bağlı Köylerdeki Süt Sığırcılığının Yapısı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Ankara.
- Şekerden, Ö., 1986a. Amasya İlinde Süt ve Besi Sığırcılığının Durumu, Sorunları ve Çözüm Yolları. Amasya Tarım Sempozyumu. Amasya Valiliği Yay. No: 3; 191-215s., Amasya.
- Şekerden, Ö., 1986b. Samsun ve Tokat Yöresinde Besi ve Süt Sığırcılığının Durumu. Hayvancılık Sempozyumu. Cumhuriyet Üniversitesi Yay. No:16; 159-177s., Sivas.
- Tutkun, M., 1999. Diyarbakır İli Merkez İlçeye Bağlı Köylerdeki Süt Sığırcılığının Yapısı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tez, Basılmamış). Ankara.
- Tümer, S., Ağmaz, A., 1989. Ege Bölgesi Süt ve Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Çeşitli Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen/İzmir.
- Uçak, A., 1992. Samsun İlinde İthal İneklerle Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.

4.

ULUSAL ZOOTEKNİ BİLİM KONGRESİ

BIYOMETRİ VE GENETİK
SÖZLÜ BİLDİRİLER

1-3 Eylül 2004

Süleyman Demirel Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü

ÖLÇEK KARIŞIM NORMAL DAĞILIMLARA DAYALI TEK DEĞİŞKENLİ VE ÇOK DEĞİŞKENLİ STUDENT- t DAĞILIMLARI

Mehmet Ziya Fırat¹

ÖZET

Normal dağılıma dayalı istatistiksel yorumlamanın (tek değişkenli veya çok değişkenli) sıra dışı gözlemlere duyarlı olduğu bilinmektedir. Bu gerçeğe ve matematiksel istatistik literatüründeki dirençli yöntemlere olan önemli derecedeki ilgiye rağmen, birçok uygulamalı istatistiksel analizler normal modele dayalı olmaya devam etmektedir. Uygulamalı istatistikte, Student- t dağılımı sıra dışı gözlemler içeren veri setlerinin istatistiksel modellemesi için normal dağılımın oldukça yararlı bir uzantısıdır. Hesaplamalara yönelik mevcut ilerlemeler yakın gelecekte bu dağılımı uygulamada rutin olarak kolayca elde edilebilir kılacaktır. Bu dağılım özellikle, tek değişkenli ve çok değişkenli modellerde, ortalamalar, regresyon katsayıları ve varyans kovaryans matrislerinin dirençli tahmini için kullanılabilir. Bu makale, Student- t dağılımı (tek değişkenli ve çok değişkenli) ve buna uygun ölçek karışım normal dağılımların eşdeğerliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler : Student- t dağılımı, ölçek karışım dağılımlar, dirençli yöntemler

UNIVARIATE AND MULTIVARIATE STUDENT- t DISTRIBUTIONS BASED ON THE SCALE MIXTURES OF NORMAL DISTRIBUTIONS

ABSTRACT

Statistical inference based on the normal distribution (univariate or multivariate) is known to be vulnerable to outliers. Despite this fact and the considerable interest in robust procedures in the mathematical statistical literature, most applied statistical analysis continues to be based on the normal model. The Student- t distribution provides a useful extension of the normal distribution for statistical modelling of data sets that include outlying observations in applied statistics. Current computational advances will make it routinely available in practice in the near future. Particularly, it can be used for robust estimation of means, regression coefficients, and variance covariance matrices in univariate and multivariate models. This article exploits the equivalence of Student- t distribution (univariate and multivariate) and appropriate scale mixtures of normal distributions.

Key words: Student- t distribution, scale mixture distributions, robust procedures

GİRİŞ

Normal dağılıma dayalı istatistiksel yorumlamanın (tek değişkenli veya çok değişkenli) sıradışı gözlemlere duyarlı olduğu bilinmektedir. Bu gerçeğe ve matematiksel istatistik literatüründeki dirençli yöntemlere olan önemli derecedeki ilgiye rağmen, birçok uygulamalı istatistiksel analizler, hayvan ıslahı uygulamaları dahil bir çok alanda normal modele dayalı olmaya devam etmektedir. Doğrusal regresyon da dahil olmak üzere yöntemlerin birçoğu esas itibarıyla dirençli istatistiksel modeller geliştirmek yerine sıradışı gözlemleri test etmeye yönelmişlerdir. Sıradışı gözlemler atıldıktan sonra dahi, daha sonraki analiz hala normal doğrusal modele dayalı bir yöntemle sınırlı kalmıştır. Bu yaklaşımın en ciddi problemi, sonuçta yapılan yorumlamanın sıradışı gözlemin atılması işlemindeki belirsizliği yansıtmakta başarısız olmasıdır. Özellikle, standart hatalar oldukça küçük olma eğilimindedirler. Bundan dolayı, sıra dışı gözlemlere biraz direnç (robustness) sağlamak oldukça arzu edilen bir durumdur. Student- t dağılımı sıra dışı gözlemler içeren veri setlerinin istatistiksel modellemesi için normal dağılımın bir uzantısıdır.

Elbette ki Student- t dağılımı ile yapılan modellemenin bütün dirençlilikler için bir çare olmadığına dikkat edilmelidir. Özellikle, normal dağılımın kuyruklarından daha kısa kuyruklu dağılıma sahip veriler veya simetrik olmayan hata dağılımları, değişkenler arasında değişen derecelerde kalkık kuyruklu olmaları veya çok fazla sıra dışı gözlemler t -dağılımı ile çok iyi modellenemezler (Lange ve ark., 1989). Bununla birlikte, t modellemesi yaklaşımının en önemli avantajı, varsayımların açık ifadesinin model tanımlanmasına dahil edilmesidir. Ayrıca kritik olarak değerlendirilmeleri, ve farklı değişkenler için farklı serbestlik derecesi ve ölçek parametrelerine müsaade etmek suretiyle modelde bazı kısıtlamalara çözüm getiren model düzenlemelerine izin vermeleri diğer avantajlarıdır.

Sürekli simetrik ve tek modlu dağılımların oldukça zengin bir sınıfı ölçek karışım normal dağılımlar olarak tanımlanabilirler (Andrews ve Mallows, 1974). Böylece, normal dağılımdan daha kalkık kuyruğa sahip problemler, bu sınıftan herhangi bir dağılımı seçmek suretiyle yeterli bir biçimde modellenebilirler. Uygulamadaki birçok modellemeler için normal örneklemeye ait

¹ Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, ANTALYA

ÖLÇEK KARIŞIMLI STUDENT- t DAĞILIMLARI

varsayımların kısıtlanmalı olduğu uzun zamandır bilinmektedir. Özellikle ince kuyruklu normal dağılım doğal bir seçim değildir. Bu nedenle, uygulamalı istatistiksel işlemlerde, ölçek karışım modeller giderek artan öneme sahip olup bununla ilgili çok sayıda örnek verilebilir.

Andrews ve Mallows (1974) ölçek karışım normal dağılımlar için gerekli ve yeterli koşulları vererek değişik dağılımlardan örnekler sunmuşlardır. West (1984), sıra dışı gözlem problemleri için Bayesian sonuçlarını ölçek karışım normal dağılımların geniş bir sınıfı için ele almıştır. Lange ve ark. (1989), değişik gerçek veri setleri için daha kalkık kuyruklu Student- t dağılımı gösteren hata terimli modellerin sıra dışı gözlemleri kontrol etmedeki yeteneklerini araştırmışlardır. Ölçek karışım normal dağılımların yardımı ile yüksek frekanslı finansal verilerin modelleme dağılımları son zamanlarda gittikçe önem kazanmaktadır. Makro ekonomik zaman serilerini modellemek için Geweke (1993) normal örneklemenin aksine Student- t örneklemesinin daha avantajlı olduğunu bildirmiştir.

Fernandez ve Steel (1999) regresyon hata vektörlerinin ölçek karışım normal dağılım gösterdiğini varsaymışlar ve bilinmeyen serbestlik derecesine sahip çok değişkenli bir Student- t dağılımından bağımsız örnekleme durumunu incelemişlerdir. Fernandez ve Steel (2000) ölçek karışım normal dağılıma sahip bağımsız hata terimli doğrusal regresyon modelinde Bayesian yorumlamalar üzerine araştırmalar yapmışlardır. Ölçek karışım normal dağılımlarda normal dağılım ile birleştirilen karışım dağılımlarını bir liste halinde sunmuşlardır.

Bu makaledeki yaklaşım, istatistiksel modellerdeki normal dağılım yerine Student- t dağılımı kullanmaktır. Bu amaçla, önce tek bir değişken için Student- t dağılımı özellikleri ile birlikte verildikten sonra bunun ölçek karışım normal dağılımlar cinsinden nasıl elde edildiği detaylı bir biçimde gösterilecek ve Student- t dağılımı ve ölçek karışım normal dağılımların eşdeğerliliği ortaya konulacaktır. Daha sonra, tek değişkenli Student- t dağılımı için verilen sonuçlar çok değişkenli Student- t dağılımı için genelleştirilecektir.

TEK DEĞİŞKENLİ t -DAĞILIMI

t -dağılımı ailesi üç parametre ile karakterize edilir, $t(\mu, \sigma^2, w)$: merkez veya yer parametresi μ , ölçek parametresi σ^2 ve dağılımın şeklini belirleyen 'serbestlik derecesi' parametresi w 'dur (Zellner, 1971). t yoğunlukları simetrik ve w 'nun $(0, \infty)$ aralığına düşmesi gerekmektedir. $w=1$ olduğunda, t -dağılımı oldukça kalkık ve uzun kuyruklu olan Cauchy dağılımına eşdeğer olur. Bu dağılım sonsuz ortalama ve varyansa sahiptir ve $w \rightarrow \infty$ iken t -dağılımı normal dağılıma yaklaşır.

$y \sim t(\mu, \sigma^2, w)$, parametreleri μ , σ^2 , ve w olan t -dağılımı gösteren sansa bağlı bir y değişkeni

olsun. Bu dağılımın olasılık yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki gibi verilmiştir

$$f(y | \mu, \sigma^2, w) = \frac{\Gamma\left(\frac{w+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right)\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)(w\sigma^2)^{\frac{1}{2}} \left[1 + \frac{(y-\mu)^2}{w\sigma^2}\right]^{\frac{1}{2}(w+1)}} \quad (1)$$

$-\infty < y < \infty,$
 $-\infty < \mu < \infty,$
 $0 < \sigma^2, 0 < w$

t -dağılımı aşağıdaki özelliklere sahiptir:

1. $w > 1$ için $E(y | \mu, \sigma^2, w) = \mu$ 'dür. $w=1$ için, (1) nolu eşitlik birinci ve daha yüksek dereceden momentleri mevcut olmayan Cauchy dağılımına eşdeğerdir,
2. $w > 2$ için $Var(y | \mu, \sigma^2, w) = w\sigma^2/(w-2)$ 'dir ve
3. (1) nolu dağılım simetrik ve tek modludur, böylece mod μ 'ye eşittir. Serbestlik derecesi sonsuza gittiği zaman, t -dağılımı ortalaması μ ve varyansı σ^2 olan normal bir dağılıma yaklaşır.

$t(\mu, \sigma^2, w)$ dağılımı, tek bir ortak ortalama ve ölçekli invers- χ^2 dağılımı gösteren varyanslara sahip olan normal dağılımların bir karışımı olarak yorumlanabilir (Lange ve ark., 1989). Dağılımların karıştırılması yaklaşımı normal dağılımdan daha kalkık kuyruklu dağılım aileleri ortaya çıkarır. Yukarıda (1) nolu fonksiyonda verilen $y \sim t(\mu, \sigma^2, w)$ dağılımı aşağıdaki iki dağılımın karışımına eşdeğerdir

$$y | \mu, \sigma^2, \tau \sim N(\mu, \sigma^2/\tau), \quad (2)$$

$$\tau | w \sim \chi_w^2 / w \quad \text{veya} \quad G\left(\frac{w}{2}, \frac{w}{2}\right) \quad (3)$$

Bunun anlamı, t -dağılımının normal dağılım (2) ile ölçekli ki-kare veya Gama dağılımı (3)'ün karışımından elde edildiği şeklindedir. t -dağılımı aynı zamanda, sansa bağlı normal bir değişken ve bağımsız bir χ^2 şans değişkeninin birbirine oranı şeklinde de elde edilebilir.

İstatistiksel olarak, büyük varyanslı gözlemler dağılımda sıra dışı gözlemler olarak varsayılabilirler. Yer parametresi μ ve varyans σ^2 , karışım parametreleri olarak düşünülebilirler. τ karışım dağılımından sansa bağlı bir örnek olarak varsayılabilir, mevcut durumda τ , ölçekli χ_w^2/w dağılımıdır. Aşağıda, (2) ve (3)'ün karışımından elde edilen müşterek yoğunluk fonksiyonundan y 'nin marjinal dağılımı olan t -dağılımının nasıl elde edildiği gösterilmiştir. Eğer (3)'deki gibi τ ölçekli ki-kare dağılımı gösteriyorsa, yoğunluk fonksiyonu şöyle yazılabilir

$$f(\tau | w) = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right)} \left(\frac{w}{2}\right)^{\frac{w}{2}} (\tau)^{\frac{1}{2}(w-2)} \exp\left(-\frac{w\tau}{2}\right) \quad (4)$$

ve y 'nin (2)'de verilen yoğunluk fonksiyonu şöyledir

$$f(y | \mu, \sigma^2, \tau) = \frac{(\tau)^{1/2}}{\sqrt{2\pi(\sigma^2)^{1/2}}} \exp\left(-\frac{\tau(y-\mu)^2}{2\sigma^2}\right). \quad (5)$$

Böylece μ , σ^2 , ve w verildiğinde y 'nin yoğunluk fonksiyonu iki değişik yöntemle elde edilir : integral yöntemi ve transformasyon yöntemi.

İntegral Yöntemi

Eşitlik (4) ve (5)'de verilen fonksiyonlardan elde edilen müşterek yoğunluk fonksiyonunun τ 'ye göre integrali aşağıdaki gibi yazılabilir

$$\begin{aligned} f(y | \mu, \sigma^2, w) &= \int_0^{\infty} f(\tau | w) f(y | \mu, \sigma^2, \tau) d\tau \\ &= \frac{w^{\frac{w}{2}} (\sigma^2)^{-\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}(w+1)}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \sqrt{\pi}} \\ &\quad \times \int_0^{\infty} (\tau)^{\frac{1}{2}(w+1)-1} \exp\left\{-\frac{\tau}{2}\left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2}\right]\right\} d\tau \end{aligned} \quad (6)$$

Box ve Tiao (1973) ve Gelman ve ark. (1995), τ 'ye göre (6) nolu fonksiyonun integralini almada faydalı olan aşağıdaki integral formülünü vermişlerdir

$$\int_0^{\infty} x^{(\alpha-1)} \exp(-\beta x) dx = \beta^{-\alpha} \Gamma(\alpha)$$

y 'nin marjinal olasılık yoğunluk fonksiyonunu elde etmek için $(0, \infty)$ aralığında τ 'ye göre (6) nolu fonksiyonun integralini almamızı sağlayabilmek amacıyla yukarıdaki formülde $\alpha = \frac{1}{2}(w+1)$ ve $\beta = \frac{1}{2}\left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2}\right]$ olarak alınır. Böylece aşağıdaki sonuç elde edilir

$$f(y | \mu, \sigma^2, w) = \frac{\Gamma\left(\frac{w+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) (w\sigma^2)^{\frac{1}{2}}} \left[1 + \frac{(y-\mu)^2}{w\sigma^2}\right]^{-\frac{1}{2}(w+1)}. \quad (7)$$

Buradan kolaylıkla görülmektedir ki, $\tau | w \sim \chi_w^2 / w$ ile karışan normal dağılım modeli, (1) nolu eşitlikte verilen t yoğunluk fonksiyonun tam manasıyla aynıdır ve işlemlerde $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$ gerçeği kullanılmıştır.

Transformasyon Yöntemi

Eşitlik (4) ve (5)'de verilen $f(\tau | w)$ ve $f(y | \mu, \sigma^2, \tau)$ fonksiyonlarının müşterek yoğunluk fonksiyonu şöyle yazılabilir

$$\begin{aligned} f(\tau, y | \mu, \sigma^2, w) &= \frac{w^{\frac{w}{2}} (\sigma^2)^{-\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}(w+1)}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \sqrt{\pi}} (\tau)^{\frac{1}{2}(w-1)} \\ &\quad \times \exp\left\{-\frac{\tau}{2}\left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2}\right]\right\} \end{aligned}$$

Simdi bu müşterek yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki şekilde bir transformasyona tabi tutulabilir.

$$Z = \frac{\tau}{2} \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]$$

olsun. Bu durumda

$$\tau = 2Z \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]^{-1}$$

olur. Transformasyonun Jacobian'ının mutlak değeri ise şöyledir

$$\left| \frac{\partial \tau}{\partial Z} \right| = \left| 2 \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]^{-1} \right|.$$

Transformasyona tabi tutulan müşterek yoğunluk fonksiyonu şöyle yazılabilir

$$\begin{aligned} f(Z, y | \mu, \sigma^2, w) &= \frac{w^{\frac{w}{2}} (\sigma^2)^{-\frac{1}{2}} (\pi)^{-\frac{1}{2}} 2^{\frac{1}{2}(w-1)} Z^{\frac{1}{2}(w-1)}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) 2^{\frac{1}{2}(w+1)}} \\ &\quad \times \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]^{\frac{1}{2}(w-1)} \exp(-Z) \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]^{-1} \\ &= \frac{w^{\frac{w}{2}} (\sigma^2)^{-\frac{1}{2}} (\pi)^{-\frac{1}{2}} \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]^{\frac{1}{2}(w+1)}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right)} Z^{\frac{1}{2}(w-1)} \exp(-Z) \end{aligned}$$

Bu müşterek yoğunluk fonksiyonunun Z 'ye göre integrali alınmak suretiyle y 'nin marjinal olasılık yoğunluk fonksiyonu elde edilir. Bu integral işleminde aşağıdaki integral formülünden yararlanılır

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} Z^{(\alpha-1)} \exp(-Z) dZ$$

burada $\alpha = (w+1)/2$ 'dir ve $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$ gerçeğini kullanarak integral işlemi aşağıdaki gibi gerçekleştirilir

$$f(y | \mu, \sigma^2, w) = \frac{w^{\frac{w}{2}} (\sigma^2)^{-\frac{w}{2}} (\pi)^{-\frac{1}{2}} \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]^{-\frac{1}{2}(w+1)}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \sqrt{\pi}} \times \int_0^{\infty} Z^{\frac{1}{2}(w+1)-1} \exp(-Z) dZ$$

$$= \frac{\Gamma\left(\frac{w+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) (w\sigma^2)^{\frac{1}{2}}} \left[1 + \frac{(y-\mu)^2}{w\sigma^2} \right]^{-\frac{1}{2}(w+1)}$$

Yine elde edilen bu fonksiyon (1) nolu eşitlikteki *t* yoğunluk fonksiyonunun ve dolayısı ile de integral yöntemiyle elde edilen sonucun, (7), aynıdır.

ÇOK DEĞİŞKENLİ *t*-dağılımı

Çok değişkenli *t*-dağılımı uygulamalı istatistikte çok sayıda potansiyel uygulama alanına sahiptir ve oldukça faydalı teorik bir araç olabilir. Özellikle, çok değişkenli doğrusal modellerde hatta kayıp gözlemlerle verilerde ortalamaların, regresyon katsayılarının ve varyans kovaryans matrislerinin dirençli tahminleri için kullanılabilir. Hesaplamalardaki mevcut ilerlemeler yakın bir gelecekte çok değişkenli *t*-dağılımının kullanımını daha yaygın kılacaktır. Liu ve Rubin (1995) EM ve bunun uzantıları olan ECM ve ECME yöntemlerini kullanarak bilinen ve bilinmeyen serbestlik dereceli, tam ve eksik gözlemler ve kovaryeteli ve kovaryetesiz çok değişkenli *t*-dağılımına ait parametrelerin maksimum olabilirlik tahminleri üzerine araştırma yapmışlardır.

Tek değişkenli *t*-dağılımından çok değişkenli dağılıma genelleme oldukça kolaydır. *k* değişkenli *t*-dağılımına sahip *k*x1 boyutlu sansa bağlı vektör $y \sim t_k(\mathbf{m}, \mathbf{R}, w)$ ile gösterilsin. dağılımın yoğunluk fonksiyonu açık olarak söyle verilmiştir (Box ve Tiao, 1973)

$$f(y | \mathbf{m}, \mathbf{R}, w) = \frac{\Gamma\left(\frac{w+k}{2}\right) |\mathbf{R}|^{-\frac{1}{2}}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \left[\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\right]^k w^{\frac{k}{2}}} \times \left[1 + \frac{(\mathbf{y}-\mathbf{m})' \mathbf{R}^{-1} (\mathbf{y}-\mathbf{m})}{w} \right]^{-\frac{1}{2}(w+k)} \quad (8)$$

burada *w* serbestlik derecesi parametresi, \mathbf{m} *k*x1 boyutlu yer vektörü ve \mathbf{R} dağılımın kovaryans matrisine oransal olan *k*x*k* boyutlu pozitif tanımlı bir matris veya ölçek matrisidir. Alternatif olarak \mathbf{R}^{-1} kesinlik matrisi olan varyans-kovaryans matrisine oransaldır. dağılım \mathbf{m} etrafında simetrik ve $w > 1$ için $E(y | \mathbf{m}, \mathbf{R}, w) = \mathbf{m}$ ve $w > 2$ için $Var(y | \mathbf{m}, \mathbf{R}, w) = \mathbf{R}w/(w-2)$ 'dir. *w* sonsuza yaklaştıkça, çok değişkenli *t*-dağılımının kovaryans matrisi \mathbf{R}^{-1} ye yaklaşır.

Çok değişkenli *t*-dağılımı aynı zamanda (2) ve (3)'de olduğu gibi, çok değişkenli normal dağılımı bir ölçeklendirme değişkeni (τ) ile karıştırmak sureti ile de elde edilebilir. Bunun için, $y | \mathbf{m}, \mathbf{R}, \tau \sim N_k(\mathbf{m}, \mathbf{R}/\tau)$ ve $\tau | w \sim \chi_w^2/w$ 'dur. τ 'nın

Gama dağılımı, $G\left(\frac{w}{2}, \frac{w}{2}\right)$, olduğuna dikkat

edilmelidir ve yoğunluk fonksiyonu daha önce (5)'de verilen ile aynıdır. $w \rightarrow \infty$ iken %100 olasılıkla $\tau \rightarrow 1$ olur ve *y*'nin marjinal dağılımı $N_k(\mathbf{m}, \mathbf{R})$ olur. Normal dağılımdan daha kalkık kuyruklara sahip hata terimli başka modeller, τ için farklı dağılımlar seçmek suretiyle elde edilebilirler. Fakat bu makalede τ 'nın sadece Gama dağılımı gösterdiği durum incelenecektir.

Normal karışım modelini çok değişkenli *t*-dağılıma dönüştürmeyi sağlamak için eşitlik (7)'yi elde etmede kullanılan yöntem benzer bir yöntem kullanılabilir. Bunun için aşağıdaki integral alma işlemi gerçekleştirilir. (*y*, τ)'nin müşterek yoğunluk fonksiyonundan τ 'ya göre integral alan standart cebirsel operasyonlar gerçekleştirilmek suretiyle, \mathbf{m} , \mathbf{R} ve *w* verildiğinde *y*'nin şartlı dağılımının yoğunluk fonksiyonu, $t_k(\mathbf{m}, \mathbf{R}, w)$, aşağıdaki gibi elde edilir

$$f(y | \mathbf{m}, \mathbf{R}, w) = \int_0^{\infty} f(\tau | w) f(y | \mathbf{m}, \mathbf{R}, \tau) d\tau$$

$$= \frac{w^{\frac{w}{2}}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) (\sqrt{2\pi})^k} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{w}{2}} |\mathbf{R}|^{-\frac{1}{2}} \times \int_0^{\infty} (\tau)^{\frac{1}{2}(w+k)-1} \exp\left\{-\frac{\tau}{2} \left[w + (\mathbf{y}-\mathbf{m})' \mathbf{R}^{-1} (\mathbf{y}-\mathbf{m}) \right]\right\} d\tau$$

$$= \frac{\Gamma\left(\frac{w+k}{2}\right) |\mathbf{R}|^{-\frac{1}{2}}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \left[\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\right]^k w^{\frac{k}{2}}} \left[1 + \frac{(\mathbf{y}-\mathbf{m})' \mathbf{R}^{-1} (\mathbf{y}-\mathbf{m})}{w} \right]^{-\frac{1}{2}(w+k)} \quad (9)$$

Bu tamamen (8)'in aynıdır ve gama integrallerinin özellikleri kullanılarak elde edilmiştir. *k*=1 olduğu zaman, (7)'deki tek değişkenli *t*-dağılımı (9)'dakinin özel bir durumu olur. (9) nolu yoğunluk

fonsiyonunda $\delta_y(\mathbf{m}, \mathbf{R}) = (\mathbf{y}-\mathbf{m})' \mathbf{R}^{-1} (\mathbf{y}-\mathbf{m})$, \mathbf{R} 'ye göre *y*'den merkez \mathbf{m} 'ye olan Mahalanobis mesafesidir (Liu ve Rubin, 1995). Yoğunluk fonksiyonu (9) sadece $\delta_y(\mathbf{m}, \mathbf{R})$ aracılığı ile *y*'ye bağlı olduğundan, \mathbf{m} 'den aynı \mathbf{R} mesafesine sahip olan bütün *y*'ler için yoğunluk aynıdır ve bundan dolayı dağılım \mathbf{m} etrafında elipsodik olarak simetrik.

Çok değişkenli normal dağılıma ait bir çok özellik aynı zamanda çok değişkenli *t*-dağılımı için de geçerlidir. Örneğin, bütün marjinal ve şartlı dağılımlar *t*'dir ve *t*-değişkenin herhangi bir

doğrusal kombinasyonu da t -dağılımına sahiptir (Zellner, 1971). Önemli bir farklılık bağımsızlık ve değişkenler arasında korelasyonun olmamasıdır. Köşegen-varyans kovaryans matrisine sahip çok değişkenli normal dağılımında değişkenler arasında korelasyon olmadığı ve birbirlerinden bağımsız oldukları çok iyi bilinmektedir. Bununla birlikte, çok değişkenli t -dağılımında sansa bağlı değişkenler arasında korelasyon yoktur fakat bağımsız değildir.

Bu makalede, sıra dışı gözlemlere sahip verilerin istatistiksel modellemesinde normal dağılım yerine Student- t dağılımı önerilmiştir. Önce tek bir değişken için Student- t dağılımının matematiksel özellikleri ve bunun ölçek karışım normal dağılımlar cinsinden nasıl elde edildiği gösterilmiştir. Daha sonra tek değişkenli Student- t dağılımı için elde edilen sonuçlar çok değişkenli Student- t dağılımına genelleştirilmiştir. Burada elde edilen sonuçlar genel olup birçok uygulamalı istatistikçiler tarafından sıra dışı gözlemlerden kaynaklanan problemleri çözmede oldukça etkili olacağına ve kullanımının giderek artan bir şekilde yaygınlaşacağına inanılmaktadır. Nitekim son yıllarda ekonometri, ziraat, genetik ve hayvan ıslahı gibi birçok bilim dalında Student- t dağılımı sıra dışı gözlemler içeren veri setlerinin istatistiksel modellemesi için normal dağılımın yerini almaya başlamıştır. Hesaplamalara yönelik hızlı ilerlemeler çok yakın bir gelecekte bu dağılımı uygulamada çok daha sık ve kolayca kullanılabilir hale getirecektir.

KAYNAKLAR

- Andrews, D.F., Mallows, C.L., 1974. Scale mixtures of normal distributions. *Journal of the Royal Statistical Society B.*, 36: 99-102.
- Box, G.E.P. ve G.C. Tiao, 1973. *Bayesian Inference in Statistical Analysis*. Addison-Wesley, Reading, Mass.
- Fernandez, C., Steel, M.F.J., 1999. Multivariate Student- t regression models: Pitfalls and inference. *Biometrika*, 86: 153-167.
- Fernandez, C., Steel, M.F.J., 2000. Bayesian regression analysis with scale mixture of normals. *Econometric Theory*, 16: 80-101.
- Gelman, A., J. Carlin, H. Stern ve D.B. Rubin, 1995. *Bayesian Data Analysis*. Chapman and Hall, New York.
- Geweke, J., 1993. Bayesian treatment of the independent Student- t linear model. *Journal of Applied Econometrics*, 8: 519-540.
- Lange, K.L., Little, R.J.A., Taylor, J.M.G., 1989. Robust statistical modeling using the t distribution. *Journal of the American Statistical Association*, 84: 881-896.
- Liu, C.H., Rubin, D.B., 1995. ML estimation of the multivariate t distribution with unknown degrees of freedom. *Statistica Sinica*, 5: 19-39.
- West, M., 1984. Outlier models and prior distributions in Bayesian linear regression. *Journal of the Royal Statistical Society B*, 46: 431-439.
- Zellner, A. 1971. *An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*. John Wiley, New York.

ÇOK DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL ANALİZLERİN HAYVANCILIKTA KULLANIMI

Hande KÜÇÜKÖNDER¹ Ercan EFE¹ Ethem AKYOL² Mustafa ŞAHİN¹ Fatih ÜÇKARDEŞ¹

ÖZET

Çok değişkenli istatistiksel analizler, bütün bilim dallarında olduğu gibi, Ziraat, Tıp ve Biyoloji gibi canlılarla ilgilenen bilim dallarında da yaygın olarak kullanılmaktadır. Tek değişkenli analizlerde tek bir faktörün etkisi incelenir. Bunu yaparken diğer tüm faktörlerin etkisi deneysel olarak kontrol edilmeye çalışılır. Ancak uygulamada, araştırmacı, çok sayıda değişkenle çalışır ve bunların tümünün gerçek etkisini ve birbirleri ile olan ilişkilerini incelemeyi arzu eder. Bu amaçla bu çalışmada çok değişkenli istatistiksel analizlerin hayvancılıkta kullanımını irdelenmektedir.

Anahtar Kelimeler : İstatistik, çok değişkenli analiz, hayvancılık

THE USE OF MULTIVARIATE STATISTICAL ANALYSIS IN ANIMAL SCIENCE

ABSTRACT

Multivariate statistical analysis is widely used in natural sciences such as Agriculture, Medicine and Biology besides other sciences. The effect of a single factor is studied and the effects of the other factors are tried to be taken under control in the univariate analysis. In practice, however, researchers work with many variables to investigate the real effects of all factors and their relations to each other. For this reason, this study aims to investigate the possible applications of the multivariate statistical analysis in animal science.

Keywords : Statistics, multivariate analysis, animal science

GİRİŞ

Çok Değişkenli istatistiksel analiz, istatistik biliminde çok önemli bir yere sahiptir ve tek değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinin yeterli sonuç vermediği durumlarda kullanılan yöntemlerin genel adıdır. Araştırmacı çok değişkenli analiz yaparak; olayları daha basit bir hale getirmeyi, incelediği birimleri sınıflandırmayı, değişkenler arası bağımlılık yapısını yok etmeyi ve boyut indirgemeyi hedefler. Amaç çok az sayıda parametre ile incelenen olayları ifade edebilmektir. Hayvancılık ile ilgili araştırmalarda elde edilen veriler için de çok değişkenli istatistiksel analizler yoğun kullanılmaktadır. Bu çalışmada, bu alanda çalışan araştırmacılara, yaygın kullanılan çok değişkenli analizler aracılığıyla ilgili bir örnek üzerinde karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada; birçok özellik bakımından farklılık gösteren 80 tane bal arısına ait bazı morfolojik özelliklerden (Akyol, 1998) hangilerinin onların ırklarını belirlemede daha etkin olduğunu anlamak için, çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinden olan temel bileşenler (principle components) analizi ve faktör analizi yapılmış, morfolojik özellikler

bakımından benzer olanlar kümeleme analiziyle aynı grupta toplanmaya çalışılmıştır. Temel bileşenler analizi ve faktör analizi ile 80 tane bal arısının ırklarını belirlemede kullanılan 20 adet morfolojik karakterin daha aza indirgenmesi ve bunlar arasındaki bağımlılık yapısının ortadan kaldırılması, Kümeleme analizi yapılarak ta bu bal arılarından morfolojik karakterler bakımından birbirine benzer olanları aynı grupta toplamak suretiyle onları tek tek ifade etmek yerine gruplar halinde belirtilerek özet bilgi sunulması hedeflenmiştir.

Temel bileşenler ve faktör analizinde amaç aynı olmasına rağmen uygulanan yöntemlerin uygulanışında farklılıklar vardır.

Temel Bileşenler Analizi

Temel bileşenler analizinde amaç, boyut indirgemek ve değişkenler arası bağımlılık yapısını yok ederek onları bağımsız bir hale getirmektir. Bazı durumlarda da temel bileşenler analizi başka analizler için veri hazırlama yöntemi olarak ta kullanılabilir. Değişkenler arasında tam bağımsızlık söz konusu olmayacağı için değişkenler arası bağımlılık yapısını yok etmek için bir takım dönüşümler yapmaya gerek duyulur. Bu sebeple yapılan dönüşümde Harold Hotelling

¹ Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kahraman Maraş, Türkiye.

² Niğde Üniversitesi Çamardı Meslek Yüksek Okulu, Arıcılık Bölümü, Niğde, Türkiye.

tarafından önerilen $X_{p \times n}$ ham veri matrisi (X:Veri kullanıldığı gibi $Z_{p \times n}$ biçiminde ifade edilen standartlaştırılmış veri matrisi de kullanılabilir.

Araştırmacı, ham veri matrisini kullanmayı tercih etmişse temel bileşenlerin bulunmasında Varyans-Kovaryans matrisinden, standartlaştırılmış veri matrisini kullanmayı tercih etmişse Kolerasyon matrisinden yararlanarak temel bileşenlerin sayısına karar vermelidir. Araştırmacının her iki durumda da dikkat etmesi gereken kriter verilerin ölçü birimleri ve varyansları olmalıdır. Verilere ait varyanslar birbirine yakın ve ölçü birimleri aynı ise kovaryans matrisinden, değilse korelasyon matrisinden yararlanılmalıdır.

Temel bileşenler analizi araştırmacılara birçok yarar sağlamaktadır. Bunlardan en önemlileri ; değişkenler arası bağımlılık yapısı söz konusuken bağımlılık yapısının ortadan kaldırılması, birbirinden ilişkisiz yeni değişkenler elde edilmesi, eksenlerin dik olmasından dolayı da kovaryansın olmaması ve noktaların dağılımları varyansla açıklanabilir şekilde sıralanabilir. Eğer ilk k tane değişken toplam varyansın büyük bir kısmını açıklıyorsa geriye kalan p-k tane değişkeni almaya gerek yoktur. Böylelikle üzerinde çalışılan örnek uzayının boyutunda indirgeme yapılır.

Temel Bileşenler Sayısının Belirlenmesi

Temel bileşenlerin sayısına karar vermek araştırmacılar için büyük önem taşımaktadır. Eğer standartlaştırılmış veri matrisinden yararlanılmışsa, temel bileşenlerin sayısı 1'den büyük özdeğerlerin sayısıdır. Diğer bir yöntem de; temel bileşenlere ait çizilen grafiğe bakmaktır. Grafiğin monotonlaşmaya başladığı nokta temel bileşenlerin sayısını belirler.

Temel Bileşenler Analizinin Uygulanmasına Karar Verilmesi

Temel bileşenler analizinin uygulanıp uygulanmayacağına küresellik testi ile karar verilir ve

$$H_0: R=I$$

$$H_1: R \neq I$$

şeklinde kurulan hipotezler test edilir. Burada R, $p \times p$ 'lik değişkenler arası korelasyon matrisini, I ise $p \times p$ 'lik birim matrisini gösterir.

Eğer H_0 reddedilirse ($p < 0.05$) küresellik yoktur denir ve temel bileşenler analizi uygulanabilir (Tatlıdil, 2002).

matrisi, p:Değişken sayısı, n:Birey sayısı)

Faktör Analizi

Faktör analizinde amaç; temel bileşenlerde belirtilen amaçlarla aynı olduğu halde kullanılan yöntemler arasındaki farklılıktan dolayı faktör analizi temel bileşenlerden bazı yönleriyle ayrılır. Temel bileşenler analizinde verilerin kovaryans matrisi üzerinde herhangi bir değişiklik yapmaksızın dönüşüm amaçlanırken, faktör analizi verilerin tanımlanmış bir modele uyduğu varsayılarak yapılır.

Faktör analizinde model, matris gösterimi ile,

$$y - \mu = \Delta f + \varepsilon$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada;

y; p tane orijinal değişkenden oluşan vektörü;

μ ; ortalama vektörünü;

f; $m < p$ olmak üzere m tane faktörden oluşan vektörü;

ε ; hata terimi vektörünü

Δ ; i.değişkenin ($i=1, \dots, p$) j. Faktör ($j=1, \dots, m$) üzerindeki yükünden oluşan faktör yük matrisini ifade etmektedir.

Modeldeki, matris ve vektörlerin açık yazılımı;

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_p \end{bmatrix}, \quad \mu = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_p \end{bmatrix}, \quad f = \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_m \end{bmatrix},$$

$$\varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_p \end{bmatrix}, \quad \Delta = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \lambda_{p1} & \lambda_{p2} & \dots & \lambda_{pm} \end{bmatrix}$$

şeklindedir.

Faktör analizinin yukarıdaki matris gösteriminin lineer denklem sistemi olarak açılımı yapıldığında gözlemlenen λ_{ij} katsayılarına faktör yükleri denir ve i. değişkenin j. faktör üzerindeki ağırlığı olarak değerlendirilir. Faktör yüklerinin büyüklüklerinden yola çıkarak ta faktörler üzerine yorumlar yapılır (Seber, 1984).

Faktör Analizinin Uygulanmasına Karar Verilmesi

Faktör analizi için verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığına karar verilmesi gerekmektedir. Buna karar verilirken de kullanılan en yaygın ve kullanışlı olan ölçüt, değişkenlerin homojenliği konusunda fikir veren Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ölçütüdür. KMO ölçütlerini Çizelge 1' deki gibi özetlenebilir.

Çizelge 1. KMO Ölçüsü ve Önerilen Değer (Sharma,1996)

KMO Ölçüsü	Önerilen Değer
≥ .90	Olağanüstü
.80+	İyi
.60+	Kabul Edilebilir
.70+	Orta
.50+	Çok Kötü
.50 altı	Kabul Edilemez

KMO ölçüsü olarak elde edilen değerlerin .60 dan yukarı çıkması faktör analizinin yapılmasının uygun olduğunu göstermektedir (Sharma, 1996).

Faktör Sayısının Belirlenmesi

Faktör sayısı belirlenirken, standartlaştırılmış veri matrisi kullanıyorsa 1'den büyük özdeğerlerin sayısı alınabileceği gibi faktörlerin varyansı açıklama yüzdelerine bakılarak da karar verilebilir. Diğer bir yöntem ise temel bileşenler analizinde olduğu gibi faktör analizinde de özdeğer-faktör grafiğine bakılarak karar vermektir ki yine aynı şekilde grafiğin monotonlaşmaya başladığı yer faktör sayısını belirler.

Kümeleme Analizi

Kümeleme; gruplandırılmamış verileri benzerliklerine göre sınıflandırarak araştırmacıya özet bilgi sunmaktır. Bir başka ifade ile n sayıdaki değişkeni kendi içinde aynı fakat kendi aralarında birbirlerinden farklı olacak şekilde gruplandırılmasıdır. Kümeleme analizi yapmakla araştırmacı, model uydurmanın daha basit bir hale getirilmesini, hipotez testini, veri yerine küme kavramının kullanılmasını ve aykırı değerlerin bulunmasını hedeflemektedir. Kümeleme yöntemleri hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri olarak ikiye ayrılabilir. Hiyerarşik tekniklerden en yaygın olanları, tek bağlantı yöntemi (en yakın komşuluk) ve tam bağlantı yöntemi (en uzak komşuluk) şeklindedir. Hiyerarşik olmayan kümeleme teknikleri; araştırmacı küme sayısına karar vermişse ancak o zaman uygulayabilir. Bunlardan da en yaygın olanı Mac Queen tarafından geliştirilen k ortalamalar tekniğidir. Bu yöntem n sayıda birimin k kümeye ayrılmasında birimin p boyutlu uzayda gösterimi

olan en yaygın ortalamaya sahip çekirdek noktalı bir kümeye atanmasını içerir. K ortalamalar tekniğinde en yüksek benzerliğe sahip olan birimlerin bir araya getirilmesi hedeflenmiştir (Özdamar, 1999).

Küme Sayısının Belirlenmesi

Küme sayısını belirlerken, k küme sayısını, n'de gözlem sayısını göstermek üzere küme sayısını; n/2'nin karekökünün yaklaşık değerini alarak hesaplamak mümkündür. Fakat bu formül küçük örneklem için doğru sonuç verirken, büyük örneklem için doğru sonuç vermediği durumlarla da karşılaşmak mümkündür (Tatlıdil, 2002).

BULGULAR

Birçok özellik bakımından farklılık gösteren 80 tane bal arısına ait morfolojik karakterler Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2. Morfolojik Karakterler

No	Karakter Kodu	Karakter Adı	Ölçüm Birimi
1	KU	Kıl uzunluğu	mm
2	Tb	Parlak Zemin genişliği	mm
3	Kk	Koyu kuşak	mm
4	DU	Dil uzunluğu	mm
5	FU	Femur uzunluğu	mm
6	TU	Tibia uzunluğu	mm
7	MU	Metatarsus uzunluğu	mm
8	MG	Metatargus genişliği	mm
9	BU	Bacak uzunluğu	mm
10	KU	Kanat uzunluğu	mm
11	T2U	2.tergit uzunluğu	mm
12	T3U	3.tergit uzunluğu	mm
13	T4U	4.tergit uzunluğu	mm
14	T3G	3.tergit genişliği	mm
15	T4G	4.tergit genişliği	mm
16	T3SG	3.sinerjit genişliği	mm
17	BK	Bacak kalınlığı	mm
18	BE	Bacak eni	mm
19	BYM	Bacak yüzeyi mesafesi	mm
20	T6SB	6.sinerjit boyu	mm

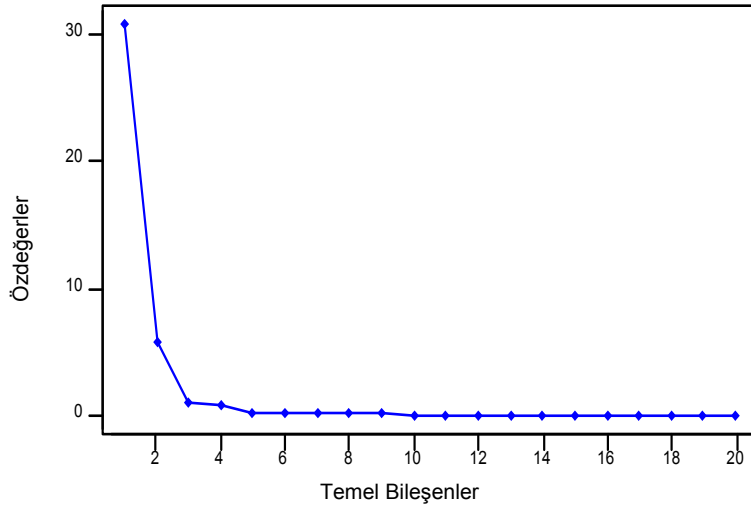
Her bir deneğe ait bu morfolojik karakterler belirlenirken yapılan ölçümlerde hepsinin birimleri aynı olduğundan dolayı temel bileşenler analizi ve faktör analizi yapılırken Kovaryans matrisinden yararlanılmıştır. Temel bileşenler analizi MINİTAB 13.0 istatistik paket programında, faktör ve kümeleme analizleri ise SPSS 12.0 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Temel

bileşenler analizi ile elde edilen öz değerler Çizelge 3' de verilmiştir

Çizelge 3. Özdeğerler

1.özdeğer	30.835	11.özdeğer	0.007
2.özdeğer	5.811	12.özdeğer	0.006
3.özdeğer	0.989	13.özdeğer	0.005
4.özdeğer	0.639	14.özdeğer	0.004
5.özdeğer	0.166	15.özdeğer	0.003
6.özdeğer	0.066	16.özdeğer	0.003
7.özdeğer	0.032	17.özdeğer	0.001
8.özdeğer	0.026	18.özdeğer	0.001
9.özdeğer	0.012	19.özdeğer	0.001
10.özdeğer	0.008	20.özdeğer	0.00

Çalışmada verilerin birimlerinin aynı olması ve varyanslarının birbirine yakın olması sebebiyle temel bileşenler sayısına karar verirken , 1'den büyük özdeğerler sayısından değil Şekil 1'deki temel bileşen-özdeğerler grafiğine bakılarak karar verilmiştir.



Şekil 1. Özdeğerler Grafiği

Şekil 1' deki temel bileşen-özdeğerler grafiği incelendiğinde 2. bileşenden sonra ani düşüşün giderek monotonlaştığı ve bu nedenle temel bileşen sayısının 2 olduğu görülmektedir. Temel bileşenler analizi uygulanarak bağımsız hale getirilen bu değişkenlerin , Çizelge 4' deki varyansı açıklama oranlarına bakılarak ta temel bileşen sayısına karar verilebilir.

Çizelge 4. Varyansı Açıklama Oranları

1.özdeğer	0.79	11.özdeğer	0.000
2.özdeğer	0.15	12.özdeğer	0.000
3.özdeğer	0.26	13.özdeğer	0.000
4.özdeğer	0.17	14.özdeğer	0.000
5.özdeğer	0.004	15.özdeğer	0.000
6.özdeğer	0.002	16.özdeğer	0.000
7.özdeğer	0.001	17.özdeğer	0.000
8.özdeğer	0.001	18.özdeğer	0.000
9.özdeğer	0.000	19.özdeğer	0.000
10.özdeğer	0.000	20.özdeğer	0.000

Yukarıdaki özdeğerlerin varyansı açıklama oranlarına bakılırsa, 1. değişken varyansın % 79 'unu tek başına açıklamakta olup, 2. değişkenle

birlikte varyansı açıklama oranı toplam % 94 olduğu için ilk iki bileşeni almak analiz için yeterli olacaktır. Çünkü amaç minimum değişkenle incelenen olayı açıklamaktır.

Aynı verilere Faktör analizi uygulanmak istenirse ; öncelikle verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığını bakmak gerekmektedir. Bu sebeple Çizelge 5'de Kaiser Meyer –Olkin ölçüsünün .604 olduğu ve KMO ölçütlerine göre faktör analizinin uygulanabileceği görülmektedir.

Çizelge 5. KMO ve Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure		.604
Bartlett's Test	Approx.Chi-Sq. Of hericity	303.12
	df	53
Sig.		.000

Faktör analizinde faktör sayılarını belirlemek için, faktörlerin toplam varyansın ne kadarını açıkladığına Çizelge 6' daki değerlerden

bakılacak olursa, 1. faktörün varyansın % 79'unu açıklamakta olduğu, 2. faktörün ise varyansın % 15 'ini ve her ikisinin birlikte toplam varyansın % 94'ünü açıkladığı görülmektedir. Bu sonuçlardan hareketle faktör sayısının 2 olduğu söylenebilir.

Çizelge 6. Döndürülmüş Yük Kareler Toplamı

Faktör	Döndürülmüş Yük Kareler Toplamı		
	Toplam	% Varyans	Birikimli %
1	30.824	79.847	79.847
2	5.811	15.052	94.899

Bulmuş olduğumuz bu yeni boyutu indirgenip bağımlılık yapısının yok olduğu değişkenler (faktörler) istatistiksel başka analizlere tabi tutulacaksa o zaman bu her bir yeni değişkene bir skor değeri verilmelidir. Bu değerler ise Çizelge 7' de yer almaktadır. Seçilen bu değerlere skor değerleri verilirken ele alınan değişkenin seçilen faktörle yüksek korelasyona sahip olmaması kriteri göz önünde bulundurulmalıdır (Genç ve ark., 2002).

Çizelge 7. Faktör Skorları Katsayıları Matrisi

	Faktörler			Faktörler	
	1	2		1	2
1.değişken	.000	.000	11.değişken	.569	-.063
2.değişken	.000	.000	12.değişken	.419	.049
3.değişken	.000	.000	13.değişken	.111	-.006
4.değişken	-.020	.001	14.değişken	.000	.000
5.değişken	.000	.000	15.değişken	.000	.000
6.değişken	.001	.000	16.değişken	.000	.000
7.değişken	.000	.000	17.değişken	.001	.000
8.değişken	.000	.000	18.değişken	.000	.000
9.değişken	.000	.000	19.değişken	.000	.000
10.değişken	.169	.986	20.değişken	.000	.000

Bu verilere kümeleme analizi yapıldığında, öncelikle küme sayısı yaklaşık olarak 6 olduğu için hiyerarşik olmayan kümeleme tekniklerinden olan k ortalamlar tekniği uygulanması uygun görülmüştür. 80 tane bal arısının morfolojik karakterleri bakımından, ilk önce 6 çekirdek nokta belirlenmiş ve 20 değişkene ait değerler, birer ortalama vektöründen her birimin ne kadar uzakta olduğu hesaplanmıştır.

Küme içi varyansın minimum ve kümeler arası varyansın ise maksimum olduğu kümeleme yapısına ulaşıncaya kadar birimlerin 6 kümeye 7 iterasyon sonucu atandığı Çizelge 8 'e bakılarak söylenebilir. K ortalamlar yönteminde, birimlerin incelenmesi k=2'den başlayıp küme sayısı her defasında bir artırılarak deneysel olarak en uygun kümeler belirlenene kadar sürmektedir.

Çizelge 8. İterasyon Sonucu Ortalamaları

iterasyon	GRUP ORTALAMALARI					
	1	2	3	4	5	6
1	2.040	2.177	1.972	1.990	3.420	3.285
2	1.039	.088	.461	.667	.705	1.961
3	.000	.000	.000	.478	.000	.859
4	.000	.000	.252	.279	.000	.000
5	.000	.000	.241	.217	.000	.000
6	.000	.130	.286	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.000	.000

İterasyona başlamadan önceki gruplar arasındaki mesafe iterasyon sonucunda minimum 7,513 olarak bulunmuş ve deneklerin her birinin bu kümelerde yer alma olasılığı 0 ile 1 arasında değişmiştir. Morfolojik karakterler bakımından gruplandırılan arılardan Çizelge 9'da da görüldüğü üzere, 1.grupta 13 tanesi, 2. grupta 26, üçüncü grupta 12, dördüncü grupta 13, beşinci grupta 12, altıncı grupta da 4 tane arının morfolojik karakterler bakımından aynı grupta olduğu ve hiçbir denek dışarıda kalmadan gruplandırma işleminin gerçekleştiği görülmektedir.

Çizelge 9. Gruplarda Yer Alan Denek Sayısı

Gruplar	1	13
	2	26
	3	12
	4	13
	5	12
	6	4
Toplam	80	
Kayıp	0	

TARTIŞMA VE SONUÇ

Temel bileşenler ve faktör analizinde amaç hem boyut indirgemek hem de değişkenler arası bağımlılık yapısını yok etmek olduğundan dolayı; 80 tane bal arısına ait olan 20 değişik morfolojik karakter uygulanan temel bileşenler analizi ve faktör analizi sonucunda sadece ilk iki morfolojik karakterin alınmasıyla bal arılarının ırklarının belirlenebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bunlar kıl uzunluğu ve parlak zemin genişliğidir. Kümeleme analizi sonucunda ise morfolojik karakterler bakımından birbirine benzeyen arılar 6 kümede toplanmıştır. Belirlenmiş olan bu 6 küme arasında kümeler içi varyans minimum; kümeler arası varyans ise maksimum olacak şekilde yinelemeli metod (iterative method) kullanılmış olup 80 adet denekten hiç biri sahip olduğu 20 morfolojik karakter bakımından açıkta kalmayacak şekilde gruplandırılmıştır.

KAYNAKLAR

Akyol, E., 1998. Kafkas ve Muğla Arılarının (Apis Mellifera L.) Saf ve Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Davranışsal Özelliklerinin Belirlenmesi, Çukurova Üniv., Ziraat Fak., Adana (Doktora Tezi).

- Genç, A., Çapar, M., İyit, N., Pekgör, A., 2002. Faktör Analizi İle Menapoza Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi, 4.Biyostatistik Kongresi, İzmir
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi 2, Kaan Kitapevi, 499s., Eskişehir.
- Seber, G.A.F., 1984. Multivariate Observations ,John Wiley&Sons, Inc., 345s., New York.
- Sharma, S., 1996. Applied Multivariate Techniques, John Wiley&Sons Inc., 685s., New York.
- Tatlıdil, H.,2002. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz, Akademi Matbaası, 424s., Ankara

Farklı Dağılım Gösteren Verilerde Parametrik ve Nonparametrik Regresyon Metotlarının İncelenmesi

Mehmet TOPAL¹

Necati YILDIZ¹

Ömer Cevdet BİLGİN¹

ÖZET

Veri analizlerinde dağılımın şekline göre parametrik veya nonparametrik metotlar kullanılmaktadır. Genellikle normal dağılım gösteren verilerde parametrik, dağılım bilinmeyen verilerde ise nonparametrik metotların uygulanması tavsiye edilmektedir. Değişkenler arasındaki ilişkinin fonksiyonel şekli, regresyon metotlarıyla incelenmektedir. Bu çalışmada, normal, üniform ve kesikli üniform dağılım gösteren ve örnek büyüklükleri farklı simülasyon verileri kullanılarak basit regresyon doğrusunun parametrelerini tahmin etmek için geliştirilmiş olan, nonparametrik Theil metodu ve parametrik en küçük kareler metodu incelenmiştir. Theil metodu ile en küçük kareler metodu arasındaki karşılaştırma R^2 , HKO ve Theil'in U1 ve U2 kriterlerine göre yapılmıştır ve her üç dağılımda metodlar arasında önemli bir fark olmadığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nonparametrik, Regresyon, Medyan, Theil U1 ve U2

EXAMINATION OF PARAMETRIC AND NONPARAMETRIC REGRESSION METHODS IN DATA DIFFERENT DISTRIBUTIONS

SUMMARY

Parametric or nonparametric methods are used in data analysis depends on the shape of the distribution. While parametric methods are used for data with normal distribution, nonparametric methods are recommended to use for data with any form of distribution. Regression methods examine the functional form of a relationship among variables. In this study, simulated data having normal, uniform and discrete uniform distributions and various sample sizes were used to estimate the parameters of a simple regression line using nonparametric Theil's method and parametric method of least squares. Comparison between Theil's method and method of least squares were carried out by R^2 , MSE and Theil's U1 and U2 criteria. There was not seen any difference to estimate regression parameters in respect of any distribution.

Key Words: Nonparametric, Regression, Median, Theil's U1 and U2

GİRİŞ

Regresyon, üzerinde durulan değişkenlerden birinin bağımlı (Y) ve diğerlerinin bağımsız (X_1, X_2, \dots, X_k) olması halinde bağımlı değişkenin bağımsız değişkenlerin bir fonksiyonu olarak ifade edilmesidir. Bir fonksiyonel bağıntı olan regresyon; bağımsız değişkenlerdeki değişmelerin bağımlı değişkeni hangi yönde ve ne miktarda etkilediğini belirler. Regresyon analizinin asıl amacı değişkenler arasındaki fonksiyonel bağıntıyı en iyi ifade edecek matematik denklemi bularak, bu denklemi istatistik analizlerde ve bağımlı değişkenin değerlerini tahminde kullanmaktır. Regresyon denklemi bir bağımsız değişken içeriyorsa basit regresyon, birden fazla bağımsız değişken içeriyorsa çoklu regresyon modeli olarak adlandırılmaktadır.

Günümüzde, parametrik istatistik metodlara karşılık gelen nonparametrik metodlar geliştirilmiştir. Bu metodlardan bazıları da nonparametrik regresyon metodlarıdır. Regresyonda parametre tahminleri genelde en küçük kareler metoduna göre yapılmaktadır. Nonparametrik regresyon tahmin metodları medyana göre regresyon parametrelerini tahmin metodları ve smoothing tahmin metodları olmak üzere iki kısımda toplanabilir.

Bu çalışmada, medyana göre parametre tahmini yapan nonparametrik Theil metodu ve parametrik en küçük kareler metodu normal, üniform ve kesikli üniform dağılım gösteren verilere uygulanarak her bir

dağılımda farklı örnek büyüklüklerine göre metodların karşılaştırılması yapılmıştır.

Theil Metodu

1950 yılında Theil tarafından ileri sürülen metot araştırmacıların en çok başvurdukları eğitim bulma metodlarından birisidir. Bir doğrunun eğimi tahmininde kullanılan Theil (1950)'in metodu, $(x_i, y_i), (x_j, y_j)$ gözlem çiftlerinden hesaplanan eğitim değerlerinin medyanı hesabına dayandırılmaktadır (Hussain ve Sprent, 1983). Sahip olunan $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ n tane gözlem çiftinin;

$$y_i = \alpha + \beta x_i + e_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

regresyon modeline uyduğu farz edilsin. X_i değerleri birbirlerinden farklı bilinen sabitler olup $X_1 < X_2 < \dots < X_n$ şeklinde sıralanmaktadır. Bu modelde e_i ler varyansı σ_e^2 ve medyanı sıfır olan simetrik bir sürekli dağılıma sahip bağımsız ve özdeş dağılmış şansa bağlı hatalardan oluşurlar (Rao and Gore, 1982). Theil metodunda α ve β öyle tahmin edilmeli ki e_i hata terimlerinin medyanı sıfır olmalıdır (Maritz, 1979). β 'nin tahmini $\hat{\beta}$, $i < j$ ($x_i \neq x_j$) olmak üzere elde edilen

$N = \binom{n}{2}$ tane $b_{ij} = (y_j - y_i) / (x_j - x_i)$ eğimlerinin tümünün bir ağırlıklı medyanı olur (Daniel, 1995; Wang ve Yu, 2004). Yani,

¹ Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı Erzurum / Türkiye

$$\hat{\beta} = \text{medyan} \{ b_{ij} \}$$

dir ve α ; $a_i = y_i - \hat{\beta}x_i$ değerlerinin medyanı olduğunu belirtmiştir (Hussain ve Sprent, 1983).

$H_0 : \beta = \beta_0$ hipotezinin testi için Theil tarafından geliştirilen metod Kendall'ın tau istatistiğine dayanır. Mümkün olan bütün $(X_i, Y_i - \beta_0 X_i)$ gözlem çiftleri hesaplanır. X değerlerine göre $(X_i, Y_i - \beta_0 X_i)$ gözlem çiftleri, en küçük X değerinin bulunduğu çift birinci sırada olacak şekilde X değerlerine göre sıraya koyulur. Böylece X 'ler sıralanır. Herbir $Y_i - \beta_0 X_i$ değeri, altında yer alan $Y_j - \beta_0 X_j$ değeri ile mukayese edilir. Sıralamadaki $(Y_i - \beta_0 X_i, Y_j - \beta_0 X_j)$ gözlem çiftlerinin sayısı P ile, tersine sıralamadaki $(Y_j - \beta_0 X_j, Y_i - \beta_0 X_i)$ gözlem çiftlerinin sayısı Q ile gösterilirse test istatistiği;

$$\hat{\tau} = \frac{P - Q}{n(n-1)/2}$$

dır (Daniel, 1990). β için bir güven aralığı çift yönlü hipotez $H_0 : \beta = \beta_0, H_1 : \beta \neq \beta_0$ testiyle elde edilebilir. Güven aralığı $i < j$ olmak üzere düzenlenmiş (muntazam) b_{ij} eğimler setinde uygun olarak seçilmiş sınırlı noktalara sahiptir (Sievers, 1978).

$X_j - X_i \neq 0$ ($1 \leq i < j \leq n$) farklarının sayısı N ise, önerilen nokta tahmincisi $X_i \neq X_j$ için N tane b_{ij} eğiminin medyanı olur (Sen, 1968). $i < j$ olmak üzere toplam $N = \binom{n}{2}$ adet b_{ij} değeri küçükten büyüğe

doğru sıralanır. β' nin güven aralığının alt sınırı $\hat{\beta}_a$ küçükten büyüğe doğru sıralanan k 'nci b_{ij} değeridir.

β' nin güven aralığının üst sınırı $\hat{\beta}_u$ ise büyükten küçüğe doğru sıralanan k' nci b_{ij} değeridir (Daniel, 1990). Burada k değeri;

$$k = \frac{N - S_{\alpha/2} - 2}{2} \text{ dir.}$$

$S_{\alpha/2}$ değeri n ve $\alpha/2$ 'ye göre Kendall'ın Tau Test İstatistik Değerleri Cetveline bakılır, bulunan değer formülde yerine konarak k değeri tespit edilir.

Eğer n değeri çok büyükse ($n > 40$) dağılım normal dağılıma yaklaşır ve dağılımın standart sapması;

$$\sigma = \sqrt{\frac{n(n-1)(2n+5)}{18}}$$

olur (Griffin, 1962). Buna göre standart normal dağılım tablosu kullanılarak k değeri;

$$k = \frac{N - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{n(n-1)(2n+5)}{18}}}{2}$$

formülüne göre hesaplanır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada, regresyon metodlarının uygulamasının yapılması için kullanılan veriler MATLAB paket programında simülasyonla elde edilmiştir. Simülasyon çalışmasında normal dağılım gösteren veri türetimi için *normrnd*, üniform dağılım için *rand* ve kesikli üniform dağılım için *unidrnd* deyimleri kullanılmıştır. Simülasyon çalışmasında en küçük kareler metoduna göre elde edilen R^2 değeri 0.50 olarak verilmiştir. Veriler farklı sayıda ($n=10, 20$ ve 30) türetilerek örnek büyüklüğüne göre metodlar arasında nasıl bir değişim olduğu gözlenmeye çalışılmıştır.

Yöntem

Metodların karşılaştırılması R^2 , hata kareler ortalaması (HKO) ve Theil'in $U1$ ve $U2$ katsayılarına göre yapılmıştır. $U1$ ve $U2$ katsayıları

$$U1 = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \hat{y}_i^2} + \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2}}$$

ve

$$U2 = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2}}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2}}$$

formüllerine göre hesaplanmıştır (Kavalıyova ve Cox, 2004). Yukarıdaki eşitliklerde,

y_i : gözlenen değerler

\hat{y}_i : beklenen değerler

n : örnek büyüklüğü

$U1$ katsayısı 0 ve 1 ($0 < U1 < 1$) arasında ve $U2$ katsayısı 0 ve $+\infty$ ($0 < U2 < +\infty$) arasında değişmektedir. Her iki katsayının da sıfıra yakın değerleri iyi uyumu gösterirken büyük değerleri kötü uyumu göstermektedir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Theil ve En Küçük Kareler (EKK) metodlarına göre elde edilen üç farklı dağılış ve üç farklı örnek büyüklüğüne göre regresyon parametre tahminleri ve regresyon doğrusunun eğimi olan β 'nin önemlilik durumu tablo 1'de verilmiştir.

Tablo1. Theil ve En Küçük kareler metodlarına göre elde edilen regresyon parametre değerleri

Metod	Dağılış Şekli						
	N	Normal		Üniform		Kesikli Üniform	
		$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}$
Theil	30	109.2	0.58***	22.4	1.58***	153.1	-1.04***
	20	60.1	1.24***	112.3	-1.16***	152	-1.00
	10	190.7	-0.57	12.5	1.69	38.36	1.39
EKK	30	115.9	0.48***	32.0	1.39***	29.9	1.49***
	20	75.2	1.00***	116.0	-1.31***	153.2	-1.04***
	10	206.3	-0.80	23.0	1.32	41.59	1.35

*, (P<0.05), ** (P<0.001), *** (P<0.001)

β katsayısı her iki methodda da önemli bulunmuştur. β katsayısı örnek büyüklüğünün 20 ve 30 olduğu durumlarda çok önemli (P<0.001) bulunurken örnek büyüklüğünün 10 olduğu durumlarda önemli bulunmuştur

(P<0.05).

Theil ve en küçük kareler metodlarına göre elde edilen regresyon denklemlerinin belirleme katsayısı (R^2), hata kareler ortalaması (HKO), Theil'in U1 ve U2 değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Theil ve En Küçük kareler metodlarına göre elde edilen modellerin R^2 , HKO, U1 ve U2 değerleri

Metod	Dağılış Şekli												
	N	Normal				Üniform				Kesikli Üniform			
		R^2	HKO	U1	U2	R^2	HKO	U1	U2	R^2	HKO	U1	U2
Theil	30	0.61	35.8	0.003	0.04	0.60	122.6	0.012	0.13	0.43	514.7	0.02	0.22
	20	0.64	68.4	0.006	0.05	0.58	90.1	0.014	0.12	0.49	204.1	0.02	0.13
	10	0.35	72.8	0.008	0.05	0.62	198.8	0.024	0.16	0.61	294.2	0.02	0.15
EKK	30	0.53	33.6	0.003	0.04	0.55	108.9	0.011	0.12	0.43	514.1	0.02	0.22
	20	0.56	57.1	0.005	0.05	0.55	105.4	0.015	0.13	0.51	203.3	0.02	0.13
	10	0.53	65.6	0.008	0.05	0.53	143.2	0.023	0.15	0.59	291.6	0.02	0.15

R^2 değerlerine göre metodları karşılaştırmada, metodlara göre elde edilen regresyon doğrularının gerçek verilere ne derece uyumlu olduğu tespit edilmeye çalışılır. Karşılaştırma yapılırken R^2 değeri daha büyük olan methoda göre elde edilen modelin gerçek verilere daha iyi uyum sağladığı söylenebilir. Her iki metod için Normal ve üniform dağılış gösteren verilerde örnek büyüklüğü arttıkça R^2 değeri büyürken kesikli üniform dağılışta örnek büyüklüğü arttıkça R^2 değeri küçülmektedir. Dolayısıyla normal ve üniform dağılış gösteren verilerde R^2 değerine göre Theil metodunun EKK metoduna göre daha iyi uyum sağladığı söylenebilir. Fakat bu fark önemli bir fark değildir. R^2 değerine göre her üç dağılışta, metodlar arasında bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Metodlar arasındaki mukayese hata kareler ortalamasına göre yapıldığında; hata kareler ortalaması en küçük olan modelin en uygun olduğu ifade edilir. Çünkü her bir methoda göre elde edilen modelin hata kareler ortalaması ne kadar küçük olursa gözlenen değerler ile beklenen değerler arasındaki sapma da o derece küçük olur. Böylece gözlenen değerler ile beklenen değerler arasındaki sapma küçüldükçe

o methoda göre uydurulan modelin gerçek verilere uyumluluğu da daha iyi olur. Hata kareler ortalamasına göre metodlar karşılaştırıldığında her iki metod da normal ve üniform dağılışlarda örnek büyüklüğü arttıkça HKO değerlerinin azaldığı gözlenirken kesikli üniform dağılışta arttığı gözlenmiştir. HKO değerlerine göre normal ve üniform dağılış gösteren verilerde en küçük karelerin Theil metoduna göre daha iyi uyum gösterdiği, kesikli üniform dağılışta metodlar arasında bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Theil'in U1 ve U2 kriterlerine göre karşılaştırma yapıldığında normal ve üniform dağılış gösteren verilerde örnek büyüklüğü arttıkça her iki metoda göre elde edilen modellerin daha iyi uyum sağladığı ve kesikli üniform dağılışta ise örnek büyüklüğünün 20 olduğu durumda metodların uymunun iyi olduğu gözlenmiştir. U1 ve U2 kriterlerine göre karşılaştırmalarda metodlar arasında önemli bir fark gözlenmezken, dağılışlar arasında ise fark gözlenmiştir. Her iki methoda göre de en iyi uyum sırasıyla normal, üniform ve kesikli üniform dağılışlarda gözlenmiştir. U1 ve U2 kriterleri HKO değerleriyle benzer sonuçlar vermiştir. Hussein ve Sprent (1983) yaptıkları araştırmada Theil ve en küçük kareler arasında bir fark olmadığını ve küçük

örnek gruplarında Theil metodunun daha güvenilir sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Sonuçta, R^2 , HKO, U1 ve U2 metotlarına göre karşılaştırma yapıldığında her üç dağılıfta da en

küçük kareler ve Theil metodu arasında önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Daniel, W.W., 1990, Applied Nonparametric Statistics. Georgia State University, Boston, (2nd.ed), p18-20, 426-443.
- Daniel, W.W., 1995, Biostatistics: A Foundation for Analysis in The Health Sciences. John Wiley & Sons, Inc. Canada, (6nd.ed), p622.
- Griffin, J. I. 1962. Statistics Methods and Application. Rinehart and Winston. P259-273
- Hussain, S.S. and Sprent, P., 1983, Non-parametrik regression. J. Roy Statist. Soc., Ser.A, 146, 182-191.
- Kovalyova, A. E. ve Cox, A. M. 2004. Missouri show me model and its improvement: what makes it diferent from other states' models. [www.rupri.org/ getFile .asp?fileID=13107](http://www.rupri.org/getFile.asp?fileID=13107)
- Maritz, J.S., 1979, On Theil's method in distribution-free regression. Australian J. of Statistics, 21, 30-35.
- MATLAB, 2002. MATLAB 6.5, MathWorks, Inc.
- Rao, K.S.M. and Gore, A.P., 1982, Nonparametric tests for intercept in linear regression problems. Australian J. of Statistics, 24 (1), 42-50.
- Sen, P.K., 1968, Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau. J. Amer. Statist. Ass., 63,1379-1389.
- Sievers, G.L.,1978, Weighted rank statistics for simple linear regression. J. Amer. Statist. Ass., 73, 628-631.
- Wang, X. ve Yu, Q. 2004. Unbiasedness of the Theil-Senestimator. [http://home.olemiss.edu/xueqin/papers/ tsun.pdf](http://home.olemiss.edu/xueqin/papers/tsun.pdf)

III.Tip Hata Olasılığının Testin Gücü Üzerine Etkisi

Mehmet Mendeş¹ Ensar Başpınar² Fikret Gürbüz²

Özet: Çift taraflı hipotez kontrollerinde, I.Tip ve II.Tip hata olasılıkları dışında, III.Tip hata (γ) olarak adlandırılan başka bir hata olasılığı da söz konusudur. III.Tip hata olasılığı, birbirleriyle karşılaştırılacak grup ortalamaları arasındaki farkın yönünün dikkate alınmamasından kaynaklanır. III.Tip hata olasılığı özellikle küçük hacimli örneklerle çalışılması durumunda testin gücünü etkilemektedir. Bu çalışmada, bağımsız iki grup ortalamasının karşılaştırılmasında III.Tip hata olasılığının testin gücü üzerine etkisinin araştırılması amacıyla bir simülasyon çalışması yapılmıştır. Yapılan 100000 simülasyon denemesi sonucunda III.Tip hatanın testin gücü üzerine etkisinin örnek genişliği, ortalamalar arası fark ve örnek hacmi ile populasyon varyansları arasındaki ilişkilere bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Örnek hacmi ve ortalamalar arasındaki farkın (effect size) artmasına paralel olarak III.Tip hata yapma olasılığı giderek küçülmüştür. Buna karşın III.Tip hatanın testin gücüne etkisinin küçük hacimli örneklerle çalışılması, populasyon varyanslarının homojen olmaması ve örnek hacmi ile populasyon varyansları arasında ters bir eşleşmenin (inverse pairing) yapılması durumunda ise arttığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: III.Tip hata, testin gücü, t-testi, varyansların homojenliği

EFFECT OF TYPE III ERROR RATE ON TEST POWER

Abstract: There exist another type of error, called Type III error, in addition to Type I and Type II error in two-tailed hypothesis testing. Type III error (γ) is the probability of getting the direction wrong. The effect of Type III error on test power is more pronounced especially when sample sizes are small. In this study a simulation study was conducted to compare two independent group means with respect to Type III error rates. At the end of 100000 simulation trial it was seen that the effect of Type III error on test power changed based on sample size, mean difference (effect size), and relationship between sample size and population variance. Type III error rates decreased as sample size and population mean differences increased. On the other hand, Type III error rate increased when sample sizes and effect sizes were small, variances were heterogeneous and inverse pairing was applied.

Key words: Type III error, test power, t-test, homogeneity of variance

Giriş

Bilindiği üzere, $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$ şeklinde kurulan kontrol hipotezinin reddedilmesi durumunda; $H_1 : \mu_1 - \mu_2 < 0$ ya da $H_2 : \mu_1 - \mu_2 > 0$ şeklinde kurulan iki alternatif hipotezden herhangi birisinin kabul edilmesi söz konusudur. Uygulamada $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$ hipotezinin reddedilmesi durumunda, sadece üzerinde durulan özellik bakımından bu iki muamele grubunun ortalaması arasındaki farkın istatistik olarak önemli olduğu söylenir (Zar 1999; Mendeş ve Başpınar 2003). Ancak, bu iki muamele grup ortalaması arasındaki farkın yönü dikkate alınmamaktadır. Halbuki, söz konusu muamele grup ortalamalarından hangisinin diğerinden büyük / küçük olduğu, yani farkın yönü testin gücünü etkilemektedir. Bu etki ise, özellikle küçük hacimli örneklerle çalışılması durumunda daha da

belirginleşmektedir (Leventhal ve Huynh 1996; McDonald 1999; Mendeş 2004). Aynı denemenin benzer koşullarda tekrarlanması halinde reddedilen H_0 hipotez sayısının nispi frekansı testin gücünü temsil eder (Tiku 1971; Murphy ve Myers, 1998; Mendes 2002). Ancak bu durum her zaman geçerli değildir. Çünkü, bazı durumlarda araştırıcı ele alınan populasyon ortalamaları arasındaki farkın gerçek yönü hakkında bir yanılgıya düşebilir. Böyle hallerde I.Tip ve II.Tip hata olasılıklarından başka III.Tip hata (γ) olarak adlandırılan başka bir hata yapma olasılığı ile de karşılaşılır (Kimmel 1957, Kimball 1957, Kaiser 1960, Shaffer 1972, Hopkins 1973, Leventhal 1999; McDonald 1999, Sharon ve Carpenter 1999). III.Tip hata olasılığı, gerçekte yanlış olan H_0 hipotezinin doğru bir şekilde reddedilmesi ancak, etkilerin yönü hakkında yanlış bir sonuca ulaşılmasıdır.

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.Ziraat Fak. Zootečni Bölümü- Çanakkale

² Ankara Üniv.Ziraat Fak. Zootečni Bölümü- Ankara

Mesela, A ve B populasyon ortalamaları arasında gerçekte $\mu_A - \mu_B = 0.5$ gibi ($\mu_A > \mu_B$) şeklinde bir fark olsun. Bu durumda araştırmacı iki tip hata ile karşılaşabilir: Bunlar;

1) Gerçekte bu iki populasyon ortalaması arasında fark varken, yapılan test sonunda fark yoktur şeklinde bir sonuca ulaşmak yani II. Tip hata yapma olasılığı (β) ve

2) Gerçekte bu iki populasyon ortalaması arasında $\mu_A > \mu_B$ şeklinde ilişki varken, yapılan test sonunda bu iki populasyon ortalaması arasında $\mu_A < \mu_B$ şeklinde bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşmakla yapılan III. Tip hatadır (γ) (Kimball 1957, McDonald 1999; Sharon ve Carpenter, 1999; Sansgiry ve Akman, 2000).

Bu iki hata olasılığı da doğrudan testin gücü üzerinde etkilidir. Çünkü, III. Tip hata ile testin gücü arasında, Güç $(1-\beta)=1-\beta-\gamma$ şeklinde bir ilişki vardır. Kaiser (1960) ve Leventhal ve Huynh (1996) testin gücünü “reddedilmesi gereken kontrol hipotezinin ortalamalar arasındaki farkın yönünün de dikkate alınarak reddedilme olasılığı” olarak yeniden tanımlamışlardır. Dolayısıyla istatistik testlerinin güç bakımından karşılaştırılmasında ve uygun örnek hacminin belirlenmesinde III. Tip hatanın dikkate alınması gerekir. Testin önemlilik yönünün bilinmesi, ampirik olarak gerçekleşen testin gücünden bunun payının giderilmesine ve dolayısıyla daha güvenilir sonuçların elde edilmesine imkan sağlar. III. Tip hatanın testin gücüne olan etkisi özellikle küçük hacimli örneklerle çalışılması durumunda ortaya çıkmaktadır. Büyük hacimli örneklerle çalışılması durumunda ise III. Tip hatanın etkisi oldukça düşük seviyelerde kalmaktadır. Uygulamada daha ziyade küçük hacimli örneklerle çalışılmasından dolayı III. Tip hata olasılığının dikkate alınması elde edilecek sonuçların güvenilirliği açısından oldukça önemlidir (Kaiser, 1960; McDonald, 1999). Populasyon varyanslarının homojen olduğu durumlarda iki grup ortalaması karşılaştırılırken, III. Tip hata olasılığı analitik olarak aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$\Pr\left\{\frac{\bar{Y}_A - \bar{Y}_B}{\sqrt{2s^2/n}} < t_0\right\} =$$

$$\Pr\left\{\frac{(\bar{Y}_A - \mu - \delta\sigma) - (\bar{Y}_B - \mu) + \delta\sigma}{\sqrt{2s^2/n}} < t_0\right\} =$$

$$\Pr\left\{\frac{Z + \delta\sqrt{n/2}}{\sqrt{s^2/\sigma^2}} < t_0\right\}$$

$$\text{Burada, } Z = \frac{(\bar{Y}_A - \mu - \delta\sigma) - (\bar{Y}_B - \mu)}{\sqrt{2\sigma^2/n}} \quad \text{şeklinde}$$

hesaplanır. Bu olasılık, $\delta\sqrt{n/2}$ merkezi olmama parametresine sahip, merkezi olmayan (noncentral) t-dağılımından yararlanılarak hesaplanabilir.

Bu çalışmada, bağımsız iki grup ortalaması arasındaki farkın karşılaştırılmasında III. Tip hata olasılığının testin gücüne etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

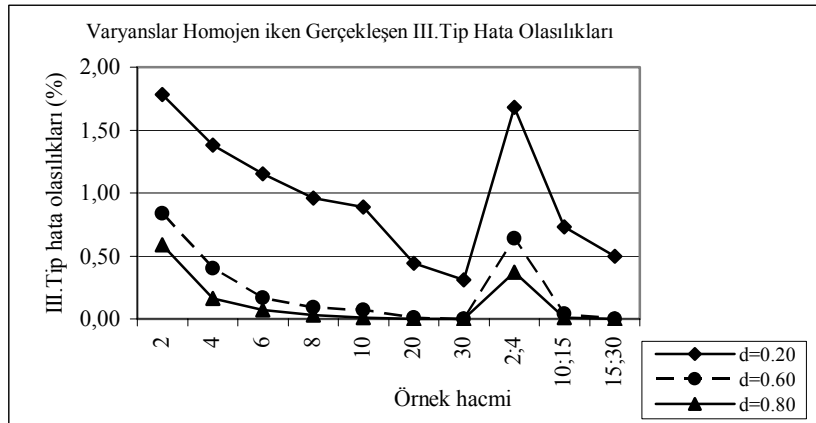
Çalışmanın materyalini, Microsot Fortran Developer Studio'nun IMSL kütüphanesinden yararlanılarak üretilen tesadüf sayıları oluşturmuştur (Anonymous, 1994). Çalışmada, IMSL kütüphanesinin RNNOA fonksiyonu kullanılarak standart normal dağılım gösteren populasyondan $k=2$ grup için çeşitli örnek hacimlerine göre tesadüf örnekleri üretilmiştir. Üretilen örneklerin alınmış oldukları populasyonların ortalamaları arasında fark oluşturmak için, ilk populasyondaki tesadüf sayılarına standart sapma cinsinden belirli sabit sayılar ($\delta=0.20, 0.60, 0.80$) ilave edilmiştir. Populasyonların varyansları arasında heterojenlik oluşturmak için de örneklerdeki tesadüf sayıları sabit sayılarla ($\sigma=1, \sqrt{4}, \sqrt{6}$) çarpılmıştır. Böylece, değişik deneme koşullarında t-testinin ampirik olarak gerçekleşen gücü ve III. Tip hata olasılıkları elde edilmiştir. Çalışmada, örnek hacimleri; $n_1 = n_2$ iken (2, 2), (4, 4), (6, 6), (8, 8), (10, 10), (20, 20), (30, 30) olarak ve $n_1 \neq n_2$ için ise (2, 4), (10, 15), (15, 30), (4, 2), (15, 10), (30, 15) olarak belirlenmiştir. Populasyon varyansları ise; $\sigma_1^2 : \sigma_2^2 = 1:1, 1:4$ ve $1:6$ olarak belirlenmiştir. t-testinin ampirik olarak gerçekleşen gücü ($1-\beta$), her ortalamalar arasındaki fark (δ)-varyans oranları-gözlem sayısı kombinasyonuna göre 100000 simülasyon denemesi sonunda reddedilen H_0 hipotez sayılarının (r) nispi frekanslarının hesaplanması ($f = r/100000$) ile elde edilmiştir. Daha sonra bundan yararlanarak III. Tip hata olasılıkları, reddedilen hipotezlerin toplamı (r) içerisinde, gerçekte büyük ortalamalı populasyonun ortalamasının diğer populasyon ortalamalarından kaç kez (r_1) küçük olduğunun sayılması ve bu sayının nispi frekansa dönüştürülmesi ($\gamma = r_1/100000$) ile elde edilmiştir. Çalışmada, I. Tip hata olasılığı (α), deneme başında %5 olarak kararlaştırılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

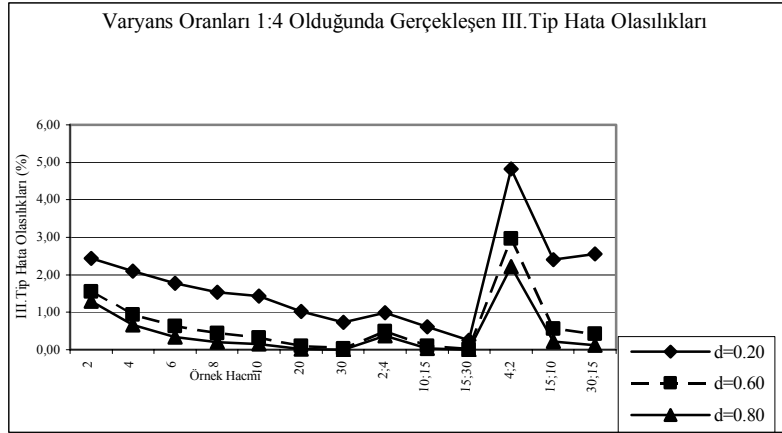
Tablo 1. Varyans oranları, örnek hacmi ve populasyon ortalamaları arasındaki farka bağlı olarak gerçekleşen testin gücü ($1-\beta$) ve III.Tip hata olasılıkları (γ)

σ_1^2	n	$\delta=0.20$			$\delta=0.60$			$\delta=0.80$		
		$1-\beta$	$(1-\beta-\gamma)$	γ	$1-\beta$	$(1-\beta-\gamma)$	γ	$1-\beta$	$(1-\beta-\gamma)$	γ
1:1	2:2	5.16	3.38	1.78	6.67	5.84	0.84	7.88	7.29	0.59
	4:4	5.69	4.32	1.38	11.22	10.82	0.40	16.06	15.89	0.16
	6:6	6.18	5.03	1.15	15.59	15.41	0.17	24.20	24.13	0.07
	8:8	6.38	5.42	0.96	19.88	19.79	0.09	31.74	31.71	0.03
	10:10	7.21	6.31	0.89	24.57	24.50	0.07	39.84	39.82	0.01
	20:20	9.39	8.95	0.44	45.68	45.67	0.01	69.70	69.70	0.00
	30:30	11.53	11.22	0.31	62.91	62.91	0.00	86.07	86.07	0.00
	2:4	5.34	3.66	1.68	8.61	7.97	0.64	11.07	10.69	0.37
	10:15	7.39	6.66	0.73	28.88	28.85	0.04	46.66	46.65	0.01
1:4	15:30	9.64	9.13	0.50	45.83	45.82	0.00	69.45	69.45	0.00
	2:2	6.01	3.57	2.44	6.67	5.12	1.55	7.45	6.15	1.29
	4:4	6.30	4.20	2.10	8.59	7.65	0.94	10.90	10.24	0.66
	6:6	6.24	4.46	1.78	10.02	9.39	0.63	13.87	13.53	0.34
	8:8	6.24	4.69	1.54	11.83	11.38	0.45	16.62	16.42	0.20
	10:10	6.27	4.84	1.43	13.22	12.89	0.33	19.69	19.54	0.15
	20:20	7.02	5.99	1.03	22.04	21.93	0.10	34.78	34.75	0.02
	30:30	7.88	7.15	0.73	30.45	30.42	0.04	48.61	48.61	0.00
	2:4	2.86	1.87	0.99	3.89	3.40	0.50	4.50	4.11	0.38
1:6	10:15	3.73	3.12	0.62	10.92	10.82	0.10	17.96	17.94	0.03
	15:30	2.90	2.64	0.26	14.11	14.10	0.01	26.07	26.07	0.00
	4:2	12.10	7.28	4.82	13.98	11.02	2.96	15.66	13.44	2.22
	15:10	10.11	7.71	2.40	19.74	19.18	0.56	27.90	27.68	0.22
	30:15	13.43	10.88	2.55	30.86	30.43	0.43	43.75	43.63	0.12
	2:2	6.75	3.95	2.81	7.31	5.32	1.99	7.76	6.09	1.67
	4:4	6.52	4.20	2.32	8.47	7.18	1.30	10.00	9.10	0.90
	6:6	6.40	4.34	2.06	9.26	8.42	0.83	11.79	11.24	0.55
	8:8	6.53	4.62	1.91	10.15	9.52	0.63	13.68	13.30	0.38
1:6	10:10	6.26	4.66	1.60	11.27	10.78	0.49	15.81	15.57	0.24
	20:20	6.67	5.51	1.16	17.10	16.91	0.19	26.38	26.31	0.07
	30:30	7.14	6.20	0.94	23.22	23.14	0.08	37.51	37.49	0.02
	2:4	2.69	1.70	0.99	3.29	2.75	0.54	3.84	3.45	0.38
	10:15	3.28	2.62	0.66	7.98	7.84	0.14	12.62	12.55	0.07
	15:30	2.14	1.90	0.24	9.11	9.08	0.02	16.81	16.80	0.00
	4:2	15.01	8.87	6.14	16.31	12.15	4.15	17.53	14.17	3.36
	15:10	10.54	7.54	3.00	13.22	11.56	1.65	17.86	16.94	0.91
	30:15	14.37	11.07	3.31	27.20	26.42	0.78	37.49	37.14	0.35

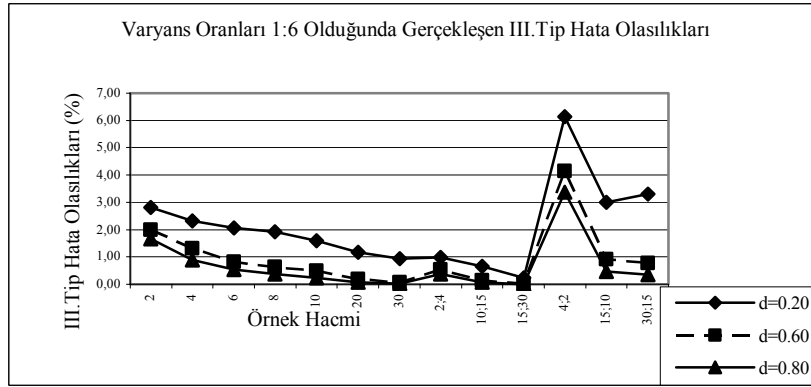
Grafik 1. Varyanslar homojen iken III.Tip hata olasılığının testin gücüne etkisi



Grafik 2. Varyans oranları 1:4 iken III.Tip hata olasılığının testin gücüne etkisi



Grafik 3. Varyans oranları 1:6 iken III.Tip hata olasılığının testin gücüne etkisi



Çizelge 1 incelendiğinde, örnek hacmi ve populasyon ortalamaları arasındaki farkın artmasına paralel olarak III.Tip hata olasılığının testin gücüne etkisinin giderek azaldığı görülür. Bu durum, varyansların homojen ve homojen olmadığı durumlarda da geçerlidir. Özellikle populasyon varyanslarının homojen olması durumunda, ortalamalar arasındaki fark 0.60 ve daha fazla (δ) iken, 6'şar gözlemden oluşan örneklerle çalışılması durumunda bile, III.Tip hata olasılığı oldukça düşük seviyededir ($\delta=0.60$ iken $\gamma=0.17$, ($\delta=0.80$ iken $\gamma=0.07$). Diğer taraftan, dengesiz örneklerle çalışılması durumunda III.Tip hatanın testin gücüne etkisi artmaktadır. Bu etki ise, örnek hacimleri arasındaki farkın artmasına paralel olarak daha da belirginleşmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, McDonald (1999) yaptığı çalışmadan elde ettiği sonuçları desteklemektedir. Populasyon varyanslarının homojen olmaması, III.Tip hata olasılığını arttırmaktadır. Bu deneme koşullarında, özellikle örnek hacmi ve δ 'nın küçük olduğu durumlarda III.Tip hata olasılığı artarken, örnek hacminin ve δ 'nın artması, III.Tip hata olasılığını azaltmaktadır. Toplam gözlem sayısının fazla olduğu durumlarda III.Tip hata olasılığını azaltmaktadır. Diğer taraftan, populasyon

varyansları ile örnek hacmi arasındaki ilişkilerin (doğru ve ters eşleştirmenin yapılması) III.Tip hata olasılığını etkilediği görülmektedir. Populasyon varyansları ile örnek hacimleri arasında doğru bir eşleştirmenin yapılması durumunda yani varyansı büyük olan populasyondan alınan örnekte daha fazla gözlemin bulunması durumunda gerçekleşen III.Tip hata olasılıklarının, aynı koşullarda ters eşleştirmenin yapılması durumuna göre (varyansı büyük olan populasyondan alınan örnekte daha az gözlemin bulunması) belirgin bir şekilde düşük olmaktadır. Bu durum, özellikle örnek hacmi ve δ 'nın küçük olduğu durumlarda daha belirgindir. Mesela, varyans oranlarının 1:4, $\delta=0.20$ ve örnek hacminin 15:30 olması durumunda (doğru eşleştirme) $\gamma=0.26$ olarak gerçekleşirken, örnek hacminin 30:15 olması durumunda (ters eşleştirme) $\gamma=2.55$ olarak gerçekleşmektedir. Diğer taraftan, populasyon varyansları ile örnek hacmi arasındaki ilişkilerin testin gücüne etkisinin δ 'nın artmasına paralel olarak birbirlerine yaklaştıkları görülmektedir. Mesela, varyans oranlarının 1:4, $\delta=0.60$ ve örnek hacminin de 15:30 olması durumunda (doğru eşleştirme) $\gamma=0.01$ olarak gerçekleşirken, örnek hacminin 30:15 olması durumunda (ters eşleştirme) $\gamma=0.43$ olarak

gerçekleşmektedir. Aynı deneme koşullarında, $\delta=0.80$ ve örnek hacminin de 15:30 olması durumunda (doğru eşleştirme) $\gamma=0.00$ olarak gerçekleşirken, örnek hacminin 30:15 olması durumunda (ters eşleştirme) $\gamma=0.12$ olarak gerçekleşmektedir. Bu bulgular Leventhal ve Huynh (1996) ve Mendes (2004) yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir. III.Tip hata olasılığının denemede dikkate alınan faktörlere göre testin gücüne etkisi görsel olarak ta Grafik 1-Grafik 3'ten de görülebilir. Bu amaçla çizilen grafikler incelendiğinde, örnek hacmi ve ortalamalar arasındaki farkın artmasına paralel olarak, III.Tip hata olasılıklarının azalma eğilimine girdiği görülmektedir. Bu durum, varyans oranlarının 1:4 ve 1:6 olması durumunda da geçerlidir. Ancak, varyans oranlarının artması, III.Tip hata olasılığının da artmasına neden olmaktadır.

Kaynaklar

Anonymous, 1994. FORTRAN subroutines for Mathematical Applications. IMSL MATH/LIBRARY. Vol.1-2. Visual Numerics, Inc., Houston, USA.

Hopkins, B., 1973. Educational research and Type III errors. The Journal of Experimental Education, 41, 31-32.

Kaiser, H.F., 1960. Directional statistical decisions. Psychological Review, 67, 160-167.

Kimball, A.W., 1957. Errors of the third kind in statistical consulting. J.Am.Stat. Assoc., 52, 133-142.

Kimmel, H.D., 1957. Three criteria for the use of one-tailed tests. Psychological Bulletin, 54, 351-353.

Leventhal, L., and Huynh, C.L., 1996. Directional Decisions for Two-Tailed Tests: Power, Error Rates and Sample Size. Psychological Methods, 278-292.

Leventhal, L., 1999. Answering two criticisms of hypothesis testing. Psychological Reports, 85, 3-18.

Mcdonald, P., 1999. Power, Type I, and Type III Error Rates of Parametric and Nonparametric Statistical Tests. The Journal of Experimental Education, 67, 367-379.

Mendeş, M., 2002. Normal dağılım ve varyansların homojenliği ön şartlarının gerçekleşmediği durumlarda varyans analizi tekniği yerine kullanılabilir bazı parametrik alternatif testlerin I.tip hata ve testin gücü bakımından irdelenmesi. Ankara Üniv. Fen Bil. Enstitüsü. Doktora Tezi. (Basılmamış)

Sonuç

Çalışmadan elde edilen bulgular aşağıdaki şekilde kısaca özetlenebilir:

1-Özellikle küçük hacimli örneklerle ($n<10$) çalışılması durumunda, III.Tip hatanın dikkate alınması gerekmektedir.

2-III.Tip hata olasılığı, örnek hacmi ve populasyon ortalamaları arasındaki farkın artmasına paralel olarak azalmaktadır.

3-Populasyon varyanslarının heterojen olması, III.Tip hatanın testin gücüne etkisini belirgin bir şekilde arttırmaktadır.

4-Populasyon varyansları ile örnek hacimleri arasında ters bir eşleşmenin yapılması (inverse pairing), III.Tip hatanın testin gücüne etkisini arttırmaktadır.

Mendes, M., Başpınar, E., 2003. Normal Olmayan Dağılımlı Populasyonlardan Alınan Örneklerde Hesaplanan Çeşitli Test İstatistiklerinin 1.Tip Hata Olasılıkları Bakımından Karşılaştırılması. A.Ü.Z.F. Tarım Bilimleri Dergisi, 9(1), 23-28.

Mendeş, M., 2004. ANOVA F ve K-istatistiğinin III.Tip Hata Olasılıkları Bakımından Karşılaştırılması. A.Ü.Z.F. Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (2), 121-126.

Murphy, K.R., and Myors, B., 1998. Statistical Power Analysis. A simple and General Model for Traditional and Modern Hypothesis Tests. Lawrence Erlbaum Assoc., Publishers, 120, London, UK.

Sansgiry, P., and Akman, O., 2000. Transformations of the Lognormal Distribution as a Selection Model. The American Statistician, 307-309.

Sharon, S., and Carpenter, K.M., 1999. The Right Answer for the Wrong Question: Consequences of Type III Error for Public Health Research. American Journal of Public Health, 1175-1181.

Shaffer, J.P., 1972. Directional statistical hypothesis and comparisons among means. Psychological Bulletin, 77, 195-197.

Tiku, M.L., 1971. Power Function of F-test Under Non-normal Situations. Jour. Amer. Statist. Assoc. 66, 913-916.

Zar, J.H., 1999. Biostatistical Analysis. Fourth Ed., Prentice-Hall, Inc. USA, 683.

Baba ve Ana Yumurtacı Hatlarda Bazı Korku ve Stres Parametrelerine Ait Kalıtım Dereceleri

Yakut GEVREKÇİ¹ Özge ALTAN¹ Petek SETTAR²

Özet

Baba ve ana kahverengi yumurtacı hatların tavuk ve horozlarında korkuya karşı gösterdikleri tepki, stresin fizyolojik indikatörü olarak tonik immobilité (TI) ve farklı lökosit komponentleri yardımı ile test edilmiştir.

Bu çalışma,, baba hattından (L1 hattı) 20 erkek ve 131 dişi ve ana hattından 24 erkek ve 116 dişi ile yürütülmüştür. Hayvanların 15 s süreyle hareketsiz kalmaları sağlandıktan sonra beşikten kalkışına kadar geçen süre TI süresi (TI) olarak ölçülmüştür. Eğer beş uyarıma rağmen TI sağlanamıyorsa bireye 0 değeri verilmiştir.

TI testinden sonra alınan kan örneklerinde heterophil, lymphocyte, monocyte, basophil ve eosinophil sayılmıştır.

Normalite testi sonucunda, TI süresi, uyarım başına TI süresi ve H/L oranı değerlerinin normaliteden saptığı gözlenmiştir. Veri setlerine Box-Cox transformasyonu uygulanarak normalite sağlandıktan sonra JMP programı kullanarak varyans analizi yapılmıştır. Ayrıca kalıtım derecesi ve fenotipik korelasyonlar elde edilmiştir.

TI reaksiyonları için hatlar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Lökosit parametrelerinde ise, hatlar arasında eosinofiller dışında farklılık saptanmamıştır. Heterophil:lymphocyte oranı, erkeklerde dişilere göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Kalıtım dereceleri, TI süresi ve uyarım başına TI süresi için baba hattında düşük-orta düzeylerde, ana hattında ise orta-yüksek düzeyde tahmin edilmiştir. Sonuçlar, korkaklığın seleksiyonla kontrol edilebileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Tonik immobilité, lökosit özellikleri, kalıtım derecesi, yumurtacı hat

Heritabilities of Some Stress and Fear Parameters in Sire and Dam Layer Lines

Abstract

Fearfulness reaction was examined by using tonic immobility (TI) response and differential leucocyte counts as physiological indicators of distress from sire and dam brown layer lines.

Present study, was performed on 20 male and 131 female chickens from the sire line and 24 male and 116 female chickens from the dam line. The duration of tonic immobility (TI), the time interval until the bird righted itself, and the number of inductions (15 s periods of restraint) necessary to attain TI, were recorded. If TI could not be induced after five attempts, a score of 0 was recorded.

After the TI test, blood samples were collected and heterophils, lymphocytes, monocytes, basophils ve eosinophils were counted.

After the normality test, TI, tonic immobility per number of induction (TI/Ind) and H/L ratio show deviation from normality. After applying the Box-Cox transformation all data were analyzed by general linear model using JMP. Heritabilities and phenotypic correlations were also obtained

Line differences were obtained significantly from TI reactions. There were no significant differences in the leucocytic parameters between lines except eosinophils. The heterophil:lymphocyte ratio was significantly higher in males than in females.

Heritability estimates for duration of TI and TI/Ind were low to moderate in the sire line, but moderate to high in the dam line. The results suggest that fearfulness could be controlled through selection.

Key Words: Tonic immobility, leucocytic traits, heritability, layer line

Giriş

Stres ve korku, hayvan refahını etkileyen önemli etmenlerdir. Son yıllarda, hayvan refahı konusunda kamuoyunun ilgisi giderek artmaktadır. Diğer taraftan bu yoğun ilgi, üreticileri hayvan refahının artırılması ve stresin azaltılması konusunda önlem almaya zorlamaktadır. Bu gelişmeler sonucunda stres ve korku konusundaki çalışmalar gündeme gelmektedir.

Yoğun ve uzun süreli stres ve korku, tavukların refahını olumsuz yönde etkilemekte, yumurta verimi ve kalitesi, yemden yararlanma, gelişme gerilemekte ve üreme performansı düşmektedir (Bessei, 1984; Hemsworth ve Barnet, 1989; Mills ve ark., 1991; Campo ve Redondo, 1996).

Korku, stresin önemli bir komponentidir ve Tonik Immobilite (TI) kanatlılarda korku durumunun belirlenmesinde güvenilir bir ölçüt olarak kullanılmaktadır (Jones, 1989). Kanatlılar TI için uyarıldıkları zaman, daha korkak olanlar daha uzun süre hareketsiz kalmakta ve daha az sayıda uyarıma gereksinim duymaktadır. Genetik yapı, sosyal etmenler, barındırma sistemi ve manenjan uygulamaları TI süresini etkilemektedir.

Lökosit komponentleri, kanatlılarda stres durumunun belirlenmesinde kullanılan güvenilir bir ölçüttür. Gross ve Siegel (1983), H/L oranının kronik stresin önemli bir ölçütü olduğunu, stres durumunda H/L oranının arttığını bildirmişlerdir. Fakat Maxwell ve ark. (1992), orta düzeydeki stres koşullarında heterophilia oluşmasına rağmen, ekstrem stres durumunda heteropenia ve basaphilia gelişebileceğini belirtmişlerdir.

Bu çalışma ile yumurtacı ana ve baba soylarında korku ve stres tepkileri incelenmiş ve korku özelliklerine ait kalıtım dereceleri tahmin edilmiştir. Ayrıca korku ve stres durumu arasındaki ilişkilerin saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemede, özel bir damızlıkçı işletmeden elde edilen baba (L1) ve ana (L55) kahverengi yumurtacı hatlar kullanılmıştır. 12. kuşakta ve 58 hafta/yaş' daki erkek ve dişiler 40. haftadaki yumurta verim indekslerine göre seçilmiştir. TI reaksiyonu için, baba hattından 20 erkek ve 131 dişi ve ana hattından 24 erkek ve 116 dişi kullanılmıştır. TI testi için, hayvanların 15 s süreyle

hareketsiz kalmaları sağlandıktan sonra beşikten kalkışına kadar geçen süre TI süresi (TI) olarak ölçülmüştür (Jones ve Faure, 1980). Eğer beş uyarıma rağmen TI sağlanamıyorsa bireye 0 değeri verilmiştir.

TI testinden sonra, baba hattından 16 erkek ve 45 dişiden, ana hattından ise 17 erkek ve 42 dişiden kan örnekleri alınmıştır. Her bir kan örneğinde heterophil (H), lymphocyte (L), monocyte (M), basophils (B) ve eosinophil (E) içeren 100 lökosit sayılmış ve heterophil:lymphocyte (H/L) oranı heterophil sayısının lymphocyte sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Tüm verilerin hataların dağılımına bakılarak ve Shapiro-Wilk testi kullanılarak normalite testi uygulanmıştır. TI süresi, uyarım başına TI süresi ve H/L oranı değerlerinin normaliteden saptığı gözlenmiştir. Veri setlerine Sokal and Rohlf (1981) tarafından tanımlanan Box-Cox transformasyonu uygulanarak normalite sağlanmıştır. 7 özellik için (TI, Ind, TI/Ind, H/L, E, B, and M) JMP paket programı (SAS Institute, 2000) kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizinde transforme edilen veriler kullanılırken basit istatistikle ham veriler üzerinden verilmiştir. Analizde kullanılan doğrusal model:

$$y = \mu + \text{hat} + \text{baba} + \text{hat} + \text{ana} + \text{baba} + \text{hat} + \text{eşey} + \text{hat} * \text{eşey} + \epsilon$$

Ortalamaların karşılaştırılması, JMP programında Duncan testi ile yapılmıştır. Kalıtım dereceleri baba (σ^2_s), babalar içi ana ($\sigma^2_{D:S}$) ve baba+ana ($\sigma^2_{S+D:S}$) komponentlerinden yararlanılarak tahminlenmiştir (Becker, 1989). Ayrıca hatlar ve eşeyler içinde her özellik için fenotipik korelasyonlar hesaplanmıştır.

Bulgular

Her bir hat ve eşey grubunda tonik immobilite süresi, uyarım sayısı, TI/Ind ve lökosit parametrelerine ait en küçük kareler ortalamaları Tablo 1'de verilmiştir.

Kalıtım dereceleri (h^2), her iki hat için baba (h^2_s), babalar içi ana ($h^2_{D:S}$) ve baba+ana ($h^2_{S+D:S}$) şeklinde varyans komponentlerinden yararlanarak hesaplanmış ve Tablo 2'de verilmiştir.

Tüm özellikler için korelasyonlar her hat ve eşeyde hesaplanmıştır. Erkek ve dişi hatlarla dişiler için korelasyon katsayıları Tablo 3'de, erkekler için ise Tablo 4'de verilmiştir.

Korku ve Stres Parametreleri

Tablo 1. Hat (L1 baba ve L55 dişi) ve eşeye (D dişi, E erkek) göre uyarım sayısı (Ind), tonik immobilité süresi (TI), uyarım başına TI süresi (TI/Ind), heterophil lymphocyte oranı (H/L), Eosinophils (E), Basophils (B) ve Monocytes (M) e ait ortalamalar ve önem seviyeleri

		Ind (Sayı)	TI (s.)	TI/Ind (s.)	H/L	E (%)	B (%)	M (%)
Hat L1	♀	1.69± 0.14	174.84± 16.78	155.62± 39.55	0.34± 0.02 ^a	3.22± 0.18 ^a	3.41± 0.18 ^a	3.90± 0.21 ^a
	♂	1.21± 0.31	164.81± 36.81	150.67± 55.42	0.45± 0.02 ^b	3.77± 0.27 ^b	1.77± 0.28 ^b	2.33± 0.32 ^b
	Ortalama	1.45± 0.15	169.82± 20.23 ^a	153.15± 25.43 ^a	0.40± 0.01	3.49± 0.16 ^a	2.59± 0.17	3.12± 0.19
Hat L55	♀	1.65± 0.15	213.23± 17.97	183.61± 36.42	0.39± 0.02 ^c	2.57± 0.19 ^c	1.88± 0.20 ^b	2.43± 0.23 ^b
	♂	1.07± 0.22	250.00± 33.71	236.27± 39.52	0.39± 0.02 ^c	2.08± 0.24 ^d	3.25± 0.24 ^a	4.16± 0.28 ^a
	Ortalama	1.36± 0.13	231.61± 19.10 ^b	209.94± 24.11 ^b	0.39± 0.01	2.32± 0.15 ^b	2.56± 0.15	3.29± 0.18
♂ (L1+L55)		1.67± 0.10 ^a	194.03± 12.29	169.62± 26.88	0.37± 0.01 ^a	2.89 ± 0.13	2.65± 0.13	3.16± 0.16
♀ (L1+L55)		1.14± 0.19 ^b	207.40± 24.95	193.47± 34.03	0.42± 0.01 ^b	2.93± 0.18	2.51± 0.18	3.25± 0.21
P(F)								
Hatlar (L)		NS	0.03	0.01	NS	0.001	NS	NS
Eşey (S)		0.03	NS	NS	0.01	NS	NS	NS
L x S		NS	NS	NS	0.01	0.01	0.001	0.001

*Farklı harfler ortalamalar arasındaki önemliliği gösterir.

Tablo 2. Baba, ana ve babalar için ana varyans komponentlerinden erkek (L1) ve dişi (L55) hatlarda tonik immobilité süresi (TI) ve uyarım başına tonik immobilité (TI/Ind) için kalıtım dereceleri ve standart hataları

Hat	Özellik	Orijinal veri			Transforme edilen veri		
		baba	ana	ana:baba	baba	ana	ana:baba
L1	TI	0.05 ± 0.05	0.30± 0.20	0.07± 0.07	0.03 ± 0.03	0.26 ± 0.15	0.10± 0.08
	TI/Ind	0.05 ± 0.06	0.17± 0.16	0.05± 0.05	0.08 ± 0.07	0.32 ± 0.18	0.21± 0.12
L55	TI	0.53 ± 0.23	0.57± 0.25	0.55± 0.23	0.29± 0.12	0.53± 0.20	0.41± 0.15
	TI/Ind	0.05± 0.06	0.65± 0.30	0.35± 0.28	0.10 ± 0.07	0.44± 0.24	0.27 ± 0.20

Tablo 3. Baba hattı (diyagonal üstü) ve ana hattı (diyagonal altı) dişiler için uyarım sayısı (Ind), tonik immobilité süresi (TI), uyarım başına tonik immobilité (TI/Ind) ve heterophil lymphocyte oranı (H/L) özellikleri için baba ve ana hatlarında korelasyon katsayıları

	Ind	TI	TI/Ind	H/L
Ind		-0.28*	-0.50*	-0.33*
TI	-0.39*		0.87*	-0.06
TI/Ind	-0.64*	0.96*		-0.22
H/L	-0.07	0.01	-0.01	

*P<0.05

Tablo 4. Baba hattı (diyagonal üstü) ve ana hattı (diyagonal altı) erkekler için uyarım sayısı (Ind), tonik immobilité süresi (TI), uyarım başına tonik immobilité (TI/Ind) ve heterophil lymphocyte oranı (H/L) özellikleri için baba ve ana hatlarında korelasyon katsayıları

	Ind	TI	TI/Ind	H/L
Ind		0.10	-0.37*	0.25
TI	-0.18		0.89*	0.35*
TI/Ind	-0.49*	0.94*		0.19
H/L	-0.02	-0.35*	-0.32	

*P<0.05

Tartışma ve Sonuç

Ana hattındaki tavuklar, baba hattındakilere göre daha uzun süre hareketsiz kalmışlar ve uyarım başına tonik immobilité süresi daha uzun olmuştur. Bu sonuçlar, ana hattı tavuklarının, baba hattı tavuklarına göre daha korkak olduğunu göstermektedir. Ancak uyarım sayısı ile ölçülen TI'ye duyarlılık bakımından hatlar arasında önemli farklılıklar saptanamamıştır.

Bulgularımızla uyumlu olarak Beuving ve ark. (1989), uzun ve kısa TI süreleri için seçilen hatlarda, uyarım sayıları bakımından farkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

TI süresi bakımından eşeyler arasında önemli farklar bulunmazken, horozların TI uyarımına daha duyarlı olduğu saptanmıştır. Konu ile ilgili çalışmalarda erkeklerin dişilere göre daha korkak olduğu göstermektedir (Campo ve Carnicer, 1993; Jones ve Faure, 1980; Jones ve Faure, 1982).

Gross ve Siegel (1983), 0.2, 0.5 ve 0.8'lik H/L değerlerinin sırasıyla düşük, orta ve yüksek stres düzeylerini gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu değerlendirmeye göre 0.45'lik H/L oranı ile baba hattı horozlarının orta düzeyli bir stres altında olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan horozların, tavuklara göre daha yüksek H/L oranına sahip olması, horozların daha büyük bir stres altında olduğunu göstermektedir.

TI süresi ve TI/Ind oranına ait kalıtım dereceleri, düşük-orta düzeylerde tahmin edilmiştir. Bu sonuçlar, Craig ve Muir (1989) ve Campo ve Carnicer (1993) bildirişleriyle uyumludur.

H/L oranı için, baba hattı için tahmin sınırları dışında, ana hattı için yüksek düzeyde kalıtım dereceleri tahmin edilmiştir.

Baba ve ana hatlarında TI süresi ve uyarım sayısı arasında negatif korelasyon saptanmıştır. Bu ilişki TI'ye duyarlı olan bireylerin daha uzun süre hareketsiz kaldığını göstermektedir.

Baba hattı horozlarında TI süresi ile H/L arasındaki +0.35 düzeyindeki korelasyon, ayrıca baba hattı tavuklarında uyarım sayısı ile H/L arasındaki -0.33 düzeyindeki korelasyon, stresli olan bireylerin, TI uyarımına daha duyarlı olduğunu, daha uzun süre hareketsiz kaldığını, bir diğer ifade ile daha korkak olduğunu ifade etmektedir.

Sonuç olarak ana ve baba yumurtacı hatlarının TI reaksiyonlarında önemli farklar vardır. Ana hattında TI için orta-yüksek düzeylerdeki kalıtım dereceleri, bu hatta korku davranışının seleksiyonla kolayca ıslah edileceğini göstermektedir. Korku ve H/L oranları arasındaki ilişkiler değerlendirildiğinde, baba hattında korkak bireylerin daha stresli olma eğiliminde olduğu görülmektedir.

Kaynaklar

Becker, W. A, 1989. Manual of Quantitative Genetics. Fourth Edition. Published by Academic Enterprises, Washington State Univ., Pullman, WA.

Bessei, W., 1984. Genetische Beziehungen Zwischen Leistung, Befiederung und Scheubei Legehennen (Genetic Relations Between Performance, Feathering and Fear in Laying Hens). Arch. Geflügelk., 48: 231-239.

Beuving, G., R. B. Jones ve H. J. Blokhuis, 1989. Adrenocortical and Heterophil/ Lymphocyte Responses to Challenge in Hens Showing Short or Long Tonic Immobility Reactions. Br. Poult. Sci., 30: 175-184.

Campo, J. L. ve A. Redondo, 1996. Tonic Immobility Reaction and Heterophil to Lymphocyte Ratio in Hens from Three Spanish Breeds Laying Pink Eggshells. Poultry Sci., 75: 155-159.

Campo, J. L. ve C. Carnicer, 1993. Realized Heritability of Tonic Immobility in White Leghorn Hens: A Replicated Single Generation Test. Poultry Sci., 72: 2193-2199.

Craig, J. V. ve W. M. Muir, 1989, Fearful and Associated Responses of Caged White Leghorn Hens: Genetic Parameter Estimates. Poultry Sci., 68: 1040-1046.

Gross, W. B. ve H. S. Siegel, 1983. Evaluation of Heterophil/Lymphocyte Ratio as a Measurement of Stress in Chickens. Avian Dis., 27: 972-979.

Hemsworth, P. H. ve J. L. Barnet, 1989. Relationship Between Fear of Humans, Productivity and Cage Position of Laying Hens. Br. Poult. Sci., 30: 505-518.

Jones, B. R. ve J. M. Faure, 1980. Tonic Immobility ('Righting Time') in the Domestic Fowl: Effects of Various Methods of Induction. IRCS Med. Sci., 8: 184-185.

Jones, B. R., 1989. Chronic Stressors, Tonic Immobility and Leucocytic Responses in the Domestic Fowl. Physiol. Behav., 46: 439-442.

Jones, R. B. ve J. M. Faure, 1982. Tonic Immobility in the Domestic Fowl as a Function of Social Rank. Bio. Behav., 7: 27-32.

Maxvell, M. H., P. M. Hocking, ve G. W. Robertson, 1992. Differential Leucocyte Responses to Various Degrees of Food Restriction in Broilers, Turkeys and Ducks. Br. Poult. Sci., 33:1, 177-187.

Mills, A. D., Y. Nys, J. Gautron ve J. Zawadski, 1991. Whitening of Brown Shelled Eggs: Individual Variation and Relationships with Age, Fearfulness, Oviposition Internal, and Stress. Br. Poult. Sci., 32: 117-129.

SAS Institute.: JMP Statistics and Graphics Guide. Version 4.0. SAS Institute, Cary, NC, 2000.

Sokal, R. R. ve F. J. Rohlf, 1981. Biometry. Second Edition. W.H. Freeman and Company, New York.

ETLİK PİLİÇLERDE DERİ DAYANIKLILIĞI VE KOLLAJENLE İLİŞKİSİ

Özlem Aslan¹

Güldehen Bilgen¹

Özet

Deri, hayvansal organizmayla çevre arasında ilişki sağlar ve mekanik hasarlara karşı organizmayı korur. Etlik piliçlerde deri dayanıklılığı ve deri bütünlüğü yetiştiriciler ve kesimhaneler için ürün kalitesi bakımından oldukça önemlidir. Kesimhane işlemleri sırasında, derinin yeterince dayanıklı olmaması deri yırtıklarının oluşmasına ve sonunda ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Soğutma tanklarında karkasa daha fazla su absorbe eden deri yırtıkları raf ömrünün kılmasına da neden olabilir.

Deri dayanıklılığı üzerine yapılmış çalışmalar deri yırtıklarının ırk, eşey, yaş, deri direnci, besleme faktörleri ve derinin yağ ve kollajen içeriğinden etkilendiğini göstermiştir. Etlik piliçlerde, derinin ana yapısal proteinlerinden biri olan kollajenin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişiklikler deride zayıflama ve yırtılma ile sonuçlanmaktadır.

Bağ dokusunda bulunan ve kollajen tipleri içinde en yaygın olan tip I ve tip III kollajenlerinin deriye direnç sağlama fonksiyonu vardır. Etlik piliçlerde, kollajen miktarı ile deri yırtıkları arasında negatif bir ilişki saptanmıştır. Kollajen, deri dayanıklılığının ana belirleyicisi olmasına rağmen kollajenin çapraz bağlanma oranı, kollajenin olgunlaşma durumu ve tip I ve tip III kollajenlerinin oranı gibi faktörlerin de deri dayanıklılığında rol oynayabileceği belirtilmiştir. Son zamanlarda, tip I gen ekspresyonunu içeren deri kollajen biosentezinin dayanıklılık üzerine etkileri araştırılmıştır.

Deri dayanıklılığının incelendiği çalışmalarda, erkek bireylerin dişilerden daha dayanıklı bir deriye sahip oldukları bildirilmiştir. Bu durum, çeşitli kollajen çapraz bağlarının daha yüksek miktarından ve kollajen tip I genlerindeki ekspresyonun artması sonucu yükselen deri kollajen içeriğinden kaynaklanabileceği şeklinde açıklanmıştır.

Bu derlemede, etlik piliçlerde deri dayanıklılığı ile kollajen arasındaki ilişki incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: deri, kollajen, deri dayanıklılığı ve etlik piliç.

SKIN STRENGTH IN BROILERS AND ITS RELATIONSHIP WITH COLLAGEN

Abstract

The skin provides a boundary between animal organism and environment and protects against mechanical damage. In broilers, skin strength and skin integrity is quite important point of view product quality for producers and slaughterhouses. During the slaughtering, low skin strength may cause skin tears and then economic losses. Skin tears also allow absorb extra moisture into carcass in the cool tanks and this event may cause reduced shelf life.

Studies on skin strength have shown that skin tears are affected by strain, sex, age, skin tensile strength, nutritional factors and fat and collagen content of skin. In broilers, changes in physical and chemical properties of collagen which is one of the principle structural proteins of skin have resulted tearing and weaking in skin.

Type I and type III collagens, which present in connective tissue are the most common forms and their function is to provide strength to skin. A negative correlation between skin collagen concentration and skin tears in broilers has been reported. Although collagen is main determinant of skin strength, factors such as the rate of collagen cross-linking and the case of maturation of collagen, rate of type I and type III collagen may also play role in skin strength. Recently, effects of skin collagen biosynthesis pathway including collagen type I gene expression on skin strength have been investigated.

In studies on skin strength, it has been reported that male broiler skin was stronger than those female. It was concluded that this may be due to elevated skin collagen content that resulted from increased expression in collagen type I genes, and higher amounts of various collagen cross-links.

In this article, relationship between skin strength and collagen in broilers were reviewed.

Key words: skin, collagen, skin strength, broiler.

¹ E.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Böl. Biyometri-Genetik A.B.D. 35100 Bornova-İzmir / TÜRKİYE

GİRİŞ:

Deri, hayvansal organizmayla çevre arasındaki ilişkiyi sağlamakta ve mekanik hasarlara karşı koruyuculuk görevi görmektedir. Etlik piliçlerde deri yırtılma direnci ve bütünlüğü yetiştiriciler ve kesimhaneler için ürün kalitesi bakımından oldukça önemlidir. Kesim işlemleri sırasında derinin yeterince dayanıklı olmaması nedeniyle deri yırtıklarının oluşması ekonomik kayıplara yol açmaktadır (Christensen ve ark.,1994). Tüy yolma sırasında özellikle göğüs etinde görülen deri yırtıkları karkasın tüketici açısından en değerli kısmının zarar görmesine neden olmaktadır (Cahaner ve Gutman, 1993).

Bundan başka, deri yırtıkları soğutma tanklarında daha fazla su absorbe ederek daha düşük kalitede ürünler elde edilmesine ve dolayısıyla raf ömrünün kısılmasına neden olabilir. Özellikle tüy yolma işleminden önce sıcak suya daldırmanın uygulanmadığı durumlarda hasarlar daha da artmaktadır (Granot ve ark.,1991b). Düşük daldırma sıcaklığı (53-56 °C) ile hassas tüy yolma genellikle tüketicilerin sarı derili etlik piliç tercih ettiği bölgelerde kullanılmaktadır. Yüksek daldırma sıcaklığı (57-61 °C) ile sert yolma ise deri tabakasının sarı pigmentlerini uzaklaştırarak beyaz derili etlik piliç tercih edilen bölgelerde kullanılmaktadır. Yüksek daldırma sıcaklığı ve minimum yolma süresi uygulaması düşük daldırma sıcaklığı ve artan yolma süresine göre daha az deri yırtığına yol açmaktadır (Christensen ve ark., 1994).

Hızlı gelişme yönünde sağlanan genetik ilerlemeler nedeniyle etlik piliçler daha erken kesim yaşına gelmektedirler. Buna karşın deri dayanıklılığı yaşla birlikte artmaktadır. Bu durum, etlik piliç endüstrisi için deriyle ilişkili problemlerin gelecekte daha sık karşılaşılabilecek problemlerden biri olacağı anlamına gelmektedir (Cahaner ve Gutman, 1993).

Etlik piliç endüstrisinde deri yırtıkları ekonomik kayıplara, kısa raf ömrüne, karkas kusurları ve enfeksiyona bağlı ölümlere yol açması sebebiyle, üzerinde durulması ve daha iyi anlaşılması gereken bir konudur. Deri yırtıkları konusunda daha önce yapılan çalışmalar deri yırtıklarının ırk, eşey, yaş, deri dayanıklılığı, yem, derinin yağ ve kollajen içeriği ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Granot ve ark., 1991; Bilgili ve ark., 1993; Bilgen ve ark., 1999).

Bu derlemenin amacı etlik piliçlerde deri dayanıklılığına etki eden ana faktörleri ele almak, kollajenlerle deri dayanıklılığı arasındaki ilişkileri, en yaygın tip olan tip I ve tip III kollajeni ile kollajen genlerinin fonksiyonları hakkında bilgileri sunmaktır.

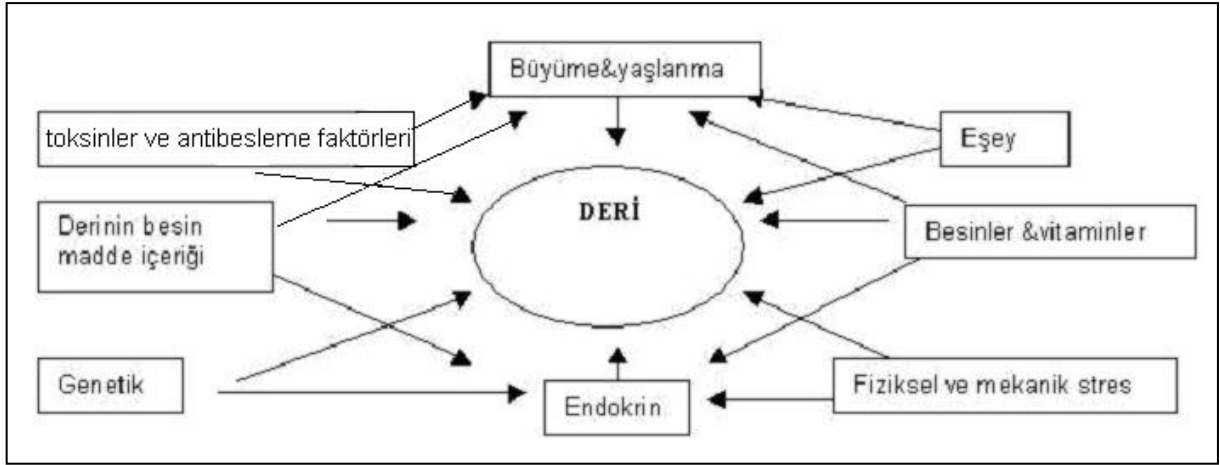
Deri Dayanıklılığını Etkileyen Faktörler:

Bağ dokusunda bulunan ve derinin ana yapısal proteinlerinden biri olan kollajen, çeşitli türlerde deri dayanıklılığının belirlenmesinde önemlidir. Deri dayanıklılığı üzerine yapılmış çalışmalarda, deri yırtıklarının ırk, eşey, yaş, deri direnci, yem, derinin yağ ve kollajen içeriği ile ilişkili olduğu görülmektedir.

Christensen ve arkadaşları (1994) etlik piliçlerde deri dayanıklılığı üzerine yem ve çevre faktörlerinin etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, deri yırtılmalarının oranı ve deri dayanıklılığı arasında negatif bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Deri yırtılma direnci ve deri kollajen konsantrasyonu üzerine yapılan araştırmalar çevre sıcaklığının ya da yeme yağ ilavesinin deri bütünlüğünü etkileyen ana faktörler olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte eşey ve koksidiostatların etkilerinin incelendiği çalışmalarda deri kalınlığı deri dayanıklılığını etkileyen ana unsurlardan biri olarak gösterilmektedir. Buna rağmen derinin epidermal ve hipodermal tabaka kalınlığının deri dayanıklılığı üzerine etkisi konusuna henüz tam bir açıklık getirilememiştir (Christensen ve ark., 1994).

Tüm dolaylı ve dolaysız etkilerle birlikte deri dayanıklılığı, onun fiziksel ve yapısal özellikleri ile ilişkilidir. Sözü edilen tüm dış faktörler (yem, eşey, hastalık, çevre vb.) aslında derinin bileşenlerini ve dolayısıyla dayanıklılığını etkilemektedir. Yapılan çalışmalar, derinin ana yapısal proteinlerinden biri olan kollajenin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişikliklerin deride zayıflama ve yırtılma ile sonuçlandığını göstermektedir (Ramshaw ve ark., 1986; Granot ve ark. 1991b).

Deri yırtıkları ve deri kollajen bileşimi arasındaki ilişki deri yırtıklarının ana belirtecinin kollajen olduğunun bir kanıtı olarak gösterilmektedir (Granot ve ark., 1991b, 1991a). Şekil 1'de deri dayanıklılığını dolaylı ve doğrudan etkileyen faktörler gösterilmiştir.



Şekil 1: Deri dayanıklılığını etkileyen faktörler (esinlenme; Rath ve ark., 2000)

Burada deri dayanıklılığını etkileyen faktörler ile bunların kollajenle ilişkileri üzerinde durulmaya çalışılacaktır.

civcivlerinin YD ve YY civcivlerine göre en düşük deri direncine sahip oldukları ve sonuç olarak vücut ağırlığının deri dayanıklılığı ile pozitif ilişkili olduğu belirtilmektedir (Kafri ve ark., 1984).

Genetik Yapı:

Farklı genotipdeki hayvanların davranış özelliklerindeki (sinirlilik vb) ve tüylenme düzeyindeki genetik farklılıklar deri yırtılmaları üzerine etkilidir. Yavaş tüylenen etlik piliçler yaralanmalara karşı daha hassastır ve deri yırtıkları daha fazla görülür (Anonymous 3).

Farklı genotiplerin kullanıldığı çalışmalarda genel olarak dişilerin deri yırtılması yönünden erkeklerle göre daha hassas olduğu bildirilmiştir (Weinberg ve ark., 1986; Granot ve ark., 1991b). Granot ve arkadaşları (1991b) Cobb, Shafrir ve Marshal etlik piliç hatlarının dişi ve erkeklerini kullandıkları çalışmalarında kollajen içeriği ve kesimhane işlemlerindeki deri yırtılmaları arasındaki ilişkiyi değerlendirmişler ve her üç hattın dişilerinde erkeklere nazaran daha fazla deri yırtılması görüldüğünü bildirmişlerdir. Bununla birlikte deri yırtılmasına karşı Cobb dişilerinin Shafrir dişilerinden daha hassas olduğunu saptamışlardır. Aynı ırkın (White Rock) farklı hatları arasındaki deri direncinin araştırıldığı başka bir çalışmada ise hatlar arasında deri yırtılmalarında görülen farklılık, deri dayanıklılığının genetik unsuru olarak gösterilmiştir (Weinberg ve ark., 1986).

Yüksek (Y) ve düşük (D) vücut ağırlığı yönünde seleksiyona tabi tutulmuş etlik piliçler ve onların melezlemesinden elde edilmiş F₁ ile YD X YD melezlemesinden elde edilmiş F₂ hatlarında deri yırtılma direncinin ölçüldüğü diğer bir çalışmada ise göğüs derisinin but derisinden daha dayanıklı olduğu bildirilmektedir. Bununla birlikte DD

Yaş ve Eşey:

Deri kollajen biyosentez yolundaki gelişimsel değişiklikler erkek ve dişi bireylerde incelenmiştir. Deri kollajen içeriği yaşla birlikte artmış ve erkeklerde dişilerden daha yüksek oranda bulunmuştur. Yapılan araştırmalar erkeklerin deri dayanıklılığının dişilerden daha fazla olmasının deri kollajen içeriğinin artmasından kaynaklandığı sonucunu göstermiştir (Pines ve ark., 1996).

Erkeklerde yaşla birlikte deri dayanıklılığında gözlenen doğrusal bir artış dişi bireylerde gözlenmemekle birlikte, dişilerde deri bütünlüğünün büyüme sırasında değişkenlik gösterdiği belirtilmektedir (Casey ve ark., 1992; Christensen ve ark., 1994). Bu, genç yaşta tüy dökme ya da eşeyssel olgunlukla ilgili bir sonuç olabilir. Östrojenin kollajen sentezini azaltıcı etkisi nedeniyle dişilerde eşeyssel olgunluğa ulaşma döneminde deri dayanıklılığında azalma olması beklenmektedir (Christensen ve ark., 1994).

Deri dayanıklılığı derinin kollajenli dermal tabakasının bir fonksiyonudur ve erkek bireyler dişilerden daha kalın bir dermal tabakaya sahiptir. Bu sonuç, erkek bireylerin toplam deri kalınlığı daha az olsa bile dişilerden daha kalın bir dermal tabakaya sahip olduğu histolojik bilgisiyle desteklenmektedir (Christensen ve ark., 1994).

Dişilerde görülen deri yırtılmalarının erkeklerle nazaran daha yüksek oranda olması, erkek bireylerin derisindeki daha yüksek kollajen ve daha az yağ içeriği ile ilişkili görülmektedir (Smith ve ark.,

1977; Kafri ve ark.,1985). Kollajen miktarındaki azalma ya da yağ miktarındaki artış erkeklerden daha zayıf deriye sahip olan dişileri yırtılma yönünden daha fazla etkilemektedir (Kafri ve ark., 1985).

Yem ve Koksidiostatlar:

Kollajen molekülü glisince zengindir ve kollajen sentezi için prolinin hidrokspoline hidrosilasyonu gerekir. Kollajenin hidrokspolin ve hidrosilisin sentezi için ise askorbik asit gereklidir. Kollajendeki moleküller arası çapraz bağların oluşumu için gerekli olan hidrosilisin aracılığı ile özel karbonhidrat kalıntıları kollajene bağlanır, bu işlem çapraz bağ oluşumunun düzenlenmesi için önemlidir (Hurwitz ve ark., 1993).

Kollajen çapraz bağlanma düzeyinde aynı karkasın farklı kasları arasında ve farklı türlerde aynı kaslar arasında farklılıklar gözlenebilir. Karbonhidratça zengin yemlerle besleme, yemde glukoz yerine fruktoz kullanımı, protein düzeyi düşük yemlerle besleme ve kesim öncesi yem sınırlaması gibi beslemeye ait faktörler sabit çapraz bağların oranını azaltıcı etki yapabilir. Enzimatik olmayan glikozilasyon (lisin ve indirgenmiş şekerler arasındaki reaksiyon) besleme ve kollajen direnci arasındaki etkileşime katılabilir (Anonymous 2). Bunun yanı sıra etlik piliçlerde enerji-protein beslemesinin deri direnci ve deri bileşimine etkisinin incelendiği bir çalışmada, yemin protein düzeyi enerji düzeyi ile birlikte artırıldığında deri direncinin azaldığı bildirilmektedir (Kafri ve ark., 1985; Christensen ve ark., 1994).

Dichroa febrifuga bitkisinden izole edilen ve bir koksidiostat olarak yaygın biçimde kullanılan halofuginone (stenorol) konusunda yapılan çalışmalar, halofuginone'un deri yırtılmalarında önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Halofuginone, deri kollajen sentezini sınırlandırıcı etki yapmakta ve bu etkisi nedeniyle deride yırtıklara neden olmaktadır (Angel ve ark., 1985; Granot ve ark.,1991a).

Halofuginone dişi ve erkelerde dermal kalınlığı azaltmakta ve bu halofuginone'un deri dayanıklılığını etkilediği yönündeki iddiaları doğrulamaktadır. Halofuginone'un derideki zayıflatıcı etkileri dişilerde erkeklere göre daha büyüktür. Bu sonuç, dişilerde deri dayanıklılığında daha fazla düşüşe neden olan halofuginone'un östrojene benzer bir etkide bulunabileceğini düşündürmektedir (Christensen ve ark., 1994). Ayrıca, halofuginone fibroblastlarda kollajen sentezini ve kollajen tip I ekspresyonunu engellemektedir. Halofuginone kanatlı deri fibroblastlarında özellikle tip I kollajenin $\alpha 1$ gen ekspresyonunu baskılamakta, ancak tip II kollajenine aynı etkiyi yapmamaktadır (Granot ve ark., 1993).

Derinin Biyokimyasal Yapısı:

Deri besin madde içeriği:

Sağlam deri, daha yüksek kollajen ve toplam protein içeriği ve daha düşük yağ içeriği ile ilişkilidir (Cahaner ve Gutman, 1993). Pines ve arkadaşları (1996) erkeklerin dişilerden daha yüksek deri dayanıklılığına sahip olmasının nedeni olarak kollajen tip I genlerinin ekspresyonunun artması sonucu deri kollajen içeriğinin yükselmesini göstermişlerdir.

Yağlı kuş sendromu (oily bird syndrome-OBS) gözlenen etlik piliçlerde deri yırtılmasının yüksek oranda olması deri kollajeni ve yağ içeriğinin deri dayanıklılığı üzerine etkisini kanıtlar niteliktedir (Cahaner ve Gutman, 1993). Smith ve ark., (1977) ve Ramshaw ve ark., (1986) OBS gösteren etlik piliçlerin özellikle yumuşak dokularında kollajen miktarının azaldığını ve o oranda daha yüksek yağ içeriğine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Kafri ve ark., (1985) karkasta farklı deri bölgeleri, yem faktörleri ve eşeyler arasında yaptıkları karşılaştırmalarda deri kollajen ve yağ içeriği arasında negatif bir ilişki olduğunu doğrulamaktadırlar.

Toplam deri proteini eşey, hat ve yem içeriğinden önemli ölçüde etkilenmektedir. Erkek bireylerde toplam deri proteini daha fazladır. Araştırmacılar deri proteinindeki farklılığın nedeninin deri yağı ve proteini arasındaki ters ilişki olabileceğini bildirmişlerdir (Kafri ve ark., 1985). Diğer yandan özellikle eşey karşılaştırması yapıldığında deri proteinin ana lif bileşeni olan kollajenin deri yırtılması ile ters ilişkili olduğu görülmektedir (Granot ve ark.,1991b).

Kollajenin Yapısal Özellikleri:

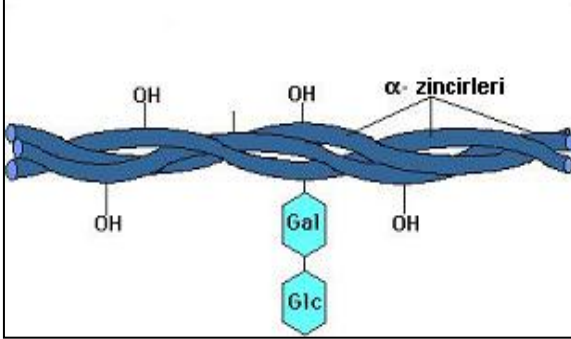
Tüm dokular bir hücre dışı alandan (ekstrasellüler matriks) ve hücrelerden meydana gelmektedir. Hücre dışı alan çözünmez protein lifleri ve çözünür polimerlerin toplamından ibarettir. Çözünmez protein lifleri kollajen ve elastin olmak üzere 2 tip yapısal proteinden oluşmaktadır (Anonymous 5; Culav ve ark.,1999). Kollajen, hücre dışı alanda en çok bulunan proteindir.

Bağ dokusunun en çok bulunan proteini olan kollajen, yüksek gerilme direncine sahip, çözünmeyen lifler oluşturan özel bir proteindir. Kollajen; deri, kemik, tendon, kıkırdak, kan damarları ve dişin başlıca fibröz (lif) elementidir. Yaklaşık tüm organlarda bir dereceye kadar bulunup sürekli olmayan ünitelerde hücreleri bir arada tutmak için hizmet eder (Djavani, 1991).

Kimyasal olarak kollajen tiplerinin ortak özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Hidrokspolin içerirler,
- Sarmal olarak düzenlenmiş 3 polipeptitten oluşurlar,

- Fonksiyonel olarak yapısal proteinlerdir (Anonymous 5).



Şekil 2: Kollajenin yapısı (Anonymous 1).

Kollajenler yüksek glisin içerikli, baskın çözünmez tek glikoprotein grubudur. Kollajenlerin çoğunda, diğer iki konum prolin ve lizin içermekle birlikte, her üçüncü konumda bir glisin tekrarlanmaktadır. Protein kısma bağlanan iki birimlik kısa zincirlerde hemen hemen tüm karbonhidrat kısım glukoz ve galaktozdan oluşmaktadır (Şekil 2). Bireysel kollajen molekülleri sola dönüşlü bir sarmalda üç polipeptit zincirden oluşmuş doğrusal yapıdadır (Anonymous 1).

Kollajen, olgun bir kollajen lifi haline gelmeden önce translasyon sonrası modifikasyon geçiren bir hücre içi molekül halinde sentez edilir. Salgılanan tüm proteinler gibi kollajen öncülü hücre dışı olarak ortaya çıkmadan önce endoplazmik retikulum ve golgi kompleksinden geçerek işlenir (prolin ve lizin amino asitleri hidroksile ve hidroksilisin glikolize edilerek prokollajen halinde hücreler arası bölgeye salgılanır). Öncelikle ortaya çıkan kollajen öncülü, amino terminalinde yaklaşık 100 amino asitlik bir öncül ya da sinyal amino asit dizisi içeren bir preprokollajendir. Sinyal amino asit endoplazmik retikulum aralığına girdikçe öncül peptit yarılr ve prokollajenin amino terminali endoplazmik retikulum alanına girmeye devam eder (Djavani, 1991).

Kollajen lifi, kollajen moleküllerinin yan yana dizilerek moleküller arası kovalent çapraz bağlarla bağlanmış şeklidir. Kollajen lifler söz konusu çapraz bağlar yolu ile bağlanarak destek fonksiyonlarını kazanmaktadır. Kollajen lifler hücre dışında lokalize olmalarına rağmen fibroblast membranında özel bir bölge tarafından lif morfolojisinin düzenlenmeye başlamasıyla kollajen liflerin demetlenmesi safhasında hücre içinde olabilirler (Anonymous 2).

Kollajen Tipleri:

Kollajenlere ilişkin bilgi sürekli artıp çoğalmaktadır. Bu durum genetik olarak farklı tiplerde moleküllerin keşfedilmesinden ve gen klonlama tekniklerinin uygulanmasından kaynaklanmaktadır.

Ökaryotların hücre dışı matriksinde yapısal proteinlerin yaklaşık %30'unu kollajenler oluşturmaktadır. Temel kollajen molekülü α -zincirleri adı verilen üç polipeptid zincirinden oluşmaktadır. Kimyasal farklılıkların yanı sıra elektroforetik mobilite ve molekül kütlesi gibi bazı fiziksel özellikler yönünden de değişik olan kollajenler tanımlanmıştır (Burgeson ve ark., 1992; Djavani, 1991). Kollajen çeşitliliği moleküler yapıdaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Ancak bu farklılık, evrim süreci içinde amino asit içeriği öyle iyi korunmuştur ki fazla değişiklik göstermemiştir (Akay, 1995).

Bu güne kadar kollajenler 7 sınıfta gruplandırılmıştır (Anonymous 4). Bu 7 kollajen sınıfı içinde çeşitli dokularda belirli fonksiyonları yerine getiren 19 farklı kollajen tipi bulunmaktadır (Culav ve ark.,1999).

Fibroblastlar, osteoblastlar, kondroblastlar, düz kas hücreleri, hepatositler, epitel hücreler, schawn hücreler, epidermal hücreler ile sınırsız bir hücre çeşitliliğiyle sentezlenen kollajenler, hücre dışı matrikste en çok bulunan protein grubudur. Kollajen tipleri keşfedilişlerine göre roma rakamlarıyla sınıflandırılırlar. Tip I, II, III, V ve XI kollajenleri liflerden oluşmaları nedeniyle lifli kollajenler olarak bilinirler. Diğer kollajen tipleri ağ yapı ya da tabakalardan oluşmaları nedeniyle genel olarak lifli olmayan kollajenler olarak adlandırılırlar (Anonymous 5).

Kollajen lifler kollajen proteininden oluşmuştur. Bu protein, birbiri üzerine sarılmış üç zincirden meydana gelir. Bu zincirler $\alpha 1$, $\alpha 2$ gibi isimlerle bilinirler. Örneğin, tip I kollajeninde iki adet $\alpha 1$, bir adet $\alpha 2$ zinciri bulunur (Akay, 1995).

Kollajen Biyosentezi:

Kollajen biyosentezi, kompleks bir işlem olup kollajen tiplerine bağlı olarak değişik yol izler. Kollajen genlerinin transkripsiyonu ve translasyonu, sentezin ilk iki basamağını oluşturur ve daha sonra translasyon sonrası basamaklar gelir (Djavani, 1991). Dermal dokuların ana kollajeni olan kollajen tip I biyosentezi, kendi iki alt biriminin ($\alpha 1$ ve $\alpha 2$) gen ekspresyonunun düzenlenmesiyle birlikte birincil kollajen translasyon ürünü ve bazı translasyon öncesi ve sonrası değişim enzimlerini kapsamaktadır. Bu enzimler arasında lizin hidroksilaz (prokollajen-lizin, 2-oksoglutarat 5-dioksigenaz, EC 1.14.11.4), X-Lys-Gly dizilerindeki lizin kalıntılarının hidroksilasyonu aracılığı ile kollajenlerin ve kollajen benzeri amino asit dizileriyle diğer proteinlerin hidroksilisin oluşumunu katalize eder. Hidroksilin kalıntıları kollajen çapraz bağının olgunlaşmasının düzenlenmesi için temel olan karbonhidrat birimleri için ek bölgeler olarak görev yapar (Pines ve ark.,1996).

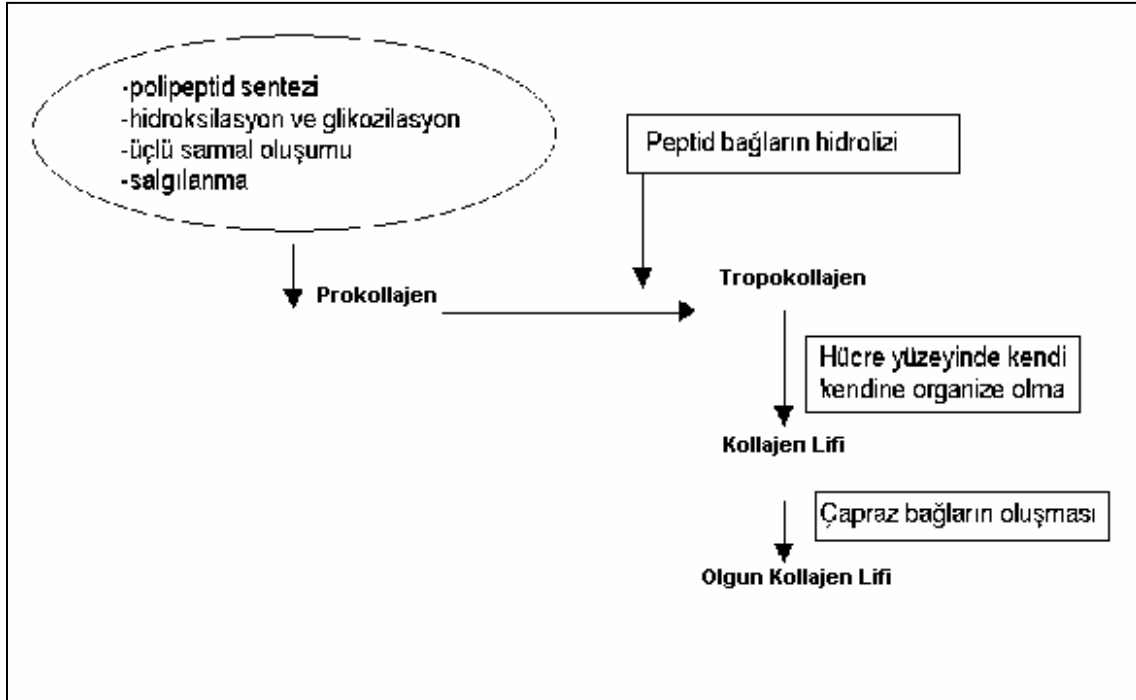
Kollajen molekülleri hücreler tarafından salgılanmalarının ardından kemik, kıkırdak, deri ve

tendon gibi dokuların fonksiyonel bütünlüğünden sorumlu karakteristik lifler içine toplanırlar. Kan damarları ve çoğu organ için yapısal bir çatı olarak katkıda bulunurlar. Bitişik moleküller arasındaki çapraz bağlar, kollajen lifler için fiziksel strese karşı direnmede bir ön koşuldur ve stres koşulları altında açığa çıkarlar (Burgeson ve ark., 1992).

Kollajen liflerin yapısında birçok amino asit bulunmakla birlikte en çok glisin (%33.5), prolin (%12), hidroksiprolin (%10) ve lizin yer alır (Akay, 1995). Kollajen lifin hücrelerde sentezlenmesi şu şekilde gerçekleşmektedir: Kollajenin farklı tiplerinin yapımı için birleştirilen farklı polipeptid zincirlerin (α zincirlerin) sentezi, mRNA'nın üretilmesiyle genetik olarak düzenlenir. Polipeptid zincirlerin sentezi membrana bağlı polizomlar üzerinde gerçekleşir. Ancak, lizin ve prolinin hidroksilasyonu zincirlerin bir araya gelmesinden sonra meydana gelmektedir. Lizin ve prolinin hidroksilasyonu için askorbik asit gereklidir. Polipeptid zincirler endoplazmik retikulumun sisternasına girerler, zincirlerin son uzantıları sıralanır ve sonra zincirler spiral olarak birbiri etrafına dolanırlar. Prokollajen molekülü golgiye taşınır ve mikrotübüllerle hücrenin dış yüzeyine

taşınan kabarcıklar içine paketlenir (Culav ve ark., 1999).

Buraya kadar olan işlemler hücre içinde gerçekleşir. Prokollajen molekülleri eksositozla hücre dışına gönderilir. Hücre dışı boşluğa atılan prokollajenler çözünmeyen tropokollajene dönüştürülürler (Junqueira ve ark., 1998). Tropokollajen oluşması için propeptitler peptitazlarca yıkılır ve tropokollajen molekülü meydana gelir. Tropokollajenler kümelenerek kollajen fibrilleri oluşturur (Şekil 3). Bu moleküller arasında lisil oksidaz enzimiyle oluşturulan kovalent bağlarla fibriller yapı pekiştirilmektedir (Junqueira ve ark., 1998). Tropokollajen moleküllerinin birleşmesiyle önce protofibriller (protolifleri) oluşturulmaktadır. Protolifillerin birkaç tanesinin bir araya gelmesiyle mikrofibriller meydana gelmektedir. Birkaç mikrofibril, 0.2-0.5 μ m çapındaki bir fibrilli oluşturur. Fibrillerin bir araya gelmesiyle de 1-12 μ m çapında kalın kollajen iplikçığı oluşturulur. Bunlar da bir araya gelerek daha kalın kollajen demetlerini meydana getirmektedirler (Akay, 1995).



Şekil 3: Kollajenin biyosentezi (Djavani, 1991)

Kollajen Genlerinin Fonksiyonları Ve Deri Dayanıklılığı İle İlişkisi:

Bağ dokusunda bulunan ve kollajen tipleri içinde en yaygın olanları tip I ve tip III kollajenler sayılmaktadır (Miller ve Gay, 1987; Djavani, 1991).

Tip I kollajeni en çok kemik, tendon, yumuşak doku (deri) ve yara dokusunda bulunmaktadır.

Tip I ve tip III kollajeni arasında oluşan moleküller arası çapraz bağlanma düzeyi ve oranı temel olarak bağ dokusu ve yara dokusunun mekanik

stabilitesini ve gerilme direncini belirlemektedir (Kunge ve ark., 1999).

Kollajen tip I'in biyosentezi öncül kollajen translasyon ürünü ve bazı translasyon öncesi ve sonrası değişiklik yapan enzimler arasındaki karışık interaksiyonlarla birlikte kollajen tip I genleri ekspresyonunun düzenlenmesini de kapsamaktadır. Makromoleküler liflerde bulunan kollajen molekülleri arasındaki disülfid olmayan büyük molekül içi kovalent bağlar karşılaşılan fiziksel zorlamalara direnmede gerekli olan doku direncinin sağlanması konusundaki en önemli yaklaşımlardan biri olarak kabul edilmektedir (Yamauchi ve ark., 1993).

Deri bütünlüğünü sağlamada kollajenin önemi, kollajen düzeylerine, glikozilasyon ve çapraz bağlanma gibi translasyon sonrası modifikasyona bağlıdır. Civciv embriyosunda deri kollajen içeriği ve tip I kollajenin $\alpha 1$ alt ünitesi için gen ekspresyonunun 12. günden 18. güne kadar arttığı ve yumurtadan çıkışa kadar aynı düzeyde kaldığı bildirilmektedir (Pines ve ark., 1996)

Pines ve arkadaşları (1996) yumurtadan çıkış sonrası dişi ve erkek piliçlerde deri kollajen biyosentez yolu ve çapraz bağlanmada gelişimsel değişiklikler üzerine yaptıkları çalışmada, dişi bireylerle karşılaştırılan erkek bireylerin daha yüksek deri dayanıklılığına sahip olduğunu saptamışlardır. Bu sonuç, çeşitli kollajen çapraz bağlarının daha yüksek miktarından ve kollajen tip I genlerindeki ekspresyonun artması sonucu yükselen deri kollajen içeriğinden kaynaklanabileceği şeklinde açıklanmıştır. Yamauchi ve arkadaşlarının (1993) yaptıkları çalışmada ise, dişi ve erkek bireyler arasında 29. günde çapraz bağlanma içeriğinde gözlenen değişikliklerin, deri kollajen içeriğine ek olarak deri bütünlüğünde rol oynayabileceği bildirilmektedir.

Sonuç:

Günümüz etlik piliç endüstrisi için amaç, daha fazla ürün almak için performansta iyileştirme çalışmalarından bir parça uzaklaşmış ve kaliteli, sağlıklı ürün alma amacına yönelmiştir. Bu bakımdan tüketici tarafından daha fazla tercih edilir, daha uzun süre saklanabilir, sağlıklı ve kaliteli üretim için eksikliklerin kapatılması çalışmalarına ağırlık verilmeye başlanmıştır.

Deri yırtıkları ekonomik kayıplara, kısa raf ömrüne, karkas kusurları ve enfeksiyona bağlı ölümlere yol açması sebebiyle, üzerinde durulması ve daha iyi anlaşılması gereken bir konudur.

Deri, etlik piliç endüstrisinde işleme kayıplarının ana kaynağı olarak görülmesine karşın deriyle ilişkili olarak kanatlı deri kompozisyonu ve dayanıklılığına ilişkin genetik yaklaşımlar oldukça azdır. Yapılan çalışmalar etlik piliç derisinde

kollajen ve yağ içeriğinin genetik kontrol altında olduğunu ve deri yırtıklarının oranından genetik varyasyonların sorumlu tutulabileceğini göstermektedir (Cahaner ve ark., 1993). Cahaner ve arkadaşlarının (1993) yaptıkları bir çalışmada deri kompozisyonunu ve direncini etkileyen bileşenler için genetik korelasyonların ve kalıtım derecesinin hesaplanabilir olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar kollajen içeriği yönünde seleksiyon uygulaması ile deri yırtılmalarının oranının düşürülebileceğine dair fikir vermektedir.

İrk, eşey, halofuginone, yem proteini ve enerji karşılaştırması yapıldığında deri yırtılması ile deri kollajen konsantrasyonunun ters ilişkili olduğunun bulunması pratik açıdan önemlidir. Bu, deri dayanıklılığının ana belirleyicisinin kollajen olduğunun bir kanıtıdır. Bununla birlikte yem proteini ya da askorbik asit gibi beslemeye ait ve çevresel faktörler deri dayanıklılığını etkileyen ana faktörler olarak görülmemektedir. Yüksek deri kollajen içeriğine sahip ebeveynlerin döller, düşük kollajen içeriğine sahip ebeveynlerin döller karşılaştırıldığında daha yüksek kollajen içeriğine sahip oldukları görülmüştür. Bu nedenle deri yırtıklarının azaltılması ve deri kalitesinin geliştirilmesi amacıyla etlik piliçlerde deri kollajenini artırma yönünde genetik seleksiyon programlarından faydalanılabilir. Türkiye'de İzmir ili ve çevresinde tavuk kesimhanelerinde yapılan bir çalışmada deri yırtıklarının oranının % 2.6 olduğu bildirilmektedir (Gezertekin ve Yalçın, 1999). Etlık piliç endüstrisi için ciddi bir ekonomik kayıp anlamına gelen bu oranın azaltılması için deri kollajeninin artırılması yönündeki genetik seleksiyon programları yararlı olacaktır.

Kaynaklar:

Akay, T., 1995. Genel Histoloji. Palme Yayıncılık, s. 56-60, Ankara

Angel S., Weinberg, Z. G., Polishuk, O., Heit, M., Plavnik, I. and Bartov, I., 1985. A Connection Between a Dietary Coccidiostat and Skin Tears of Female Broiler Chickens. Poultry Science 64:294-296

Anonymous 1.
<http://ntri.tamuk.edu/classnotes/class/ryan/animex.html>
Extracellular Structures in Animals

Anonymous2.
http://www.aps.uoguelph.ca/~swatland/ch2_3.htm Fibrous Connective Tissue

Anonymous3.
<http://www.gov.ns.ca/nsaf/elibrary/archive/lives/poultry/broilers/skintear.htm> Skin Tears in Broilers

Anonymous4.
<http://www.biomedcentral.com/1471-2350/3/2> Collagen Genes / Osteogenesis Imperfecta / Ehlers Danlos

Anonymous5.
http://www.nslc.wustl.edu/courses/Bio328/2004/extracellul ar_matrix.pdf Extracellular Matrix.

- Bilgen, G., Oktay, G., Tokgöz, Z., Guner, G. and Yalçın, S., 1999. Collagen Content and Electrophoretic Analysis of Type I Collagen in Breast Skin of Heterozygous Naked Neck and Normally Feathered Commercial Broilers. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences 23:483-487
- Bilgili, S. F., Eckman, M. K. and Bushong, R. D., 1993. Broiler Skin Strength: Influence of Age, Sex, and Feathering Rate. J. Appl. Res. 2:135-141
- Burgeson, R. E., Marcel, E. and Nimni, M. E., 1992. Collagen Types, Molecular Structure and Tissue Distribution. Basic Science and Pathology 282:250-272
- Cahaner, A. and Gutman, M., 1993. Genetic and Phenotypic Association Between Skin Tearing And Skin Collagen, Protein, and Fat in Broilers. Poultry Science 72:1832-1840
- Casey, N. H., Crosley, R., I. and Smith, G.A., 1992. Influence of Continuous Dietary Halofuginone on Broiler Skin Tensile Strength and Growth Performance. J. S. Afr Vet Assoc. 63(1):16-9
- Christensen, K. D., Zimmermann, N. G., Wyatt, C. L. and Goodman, T. N., 1994. Dietary and Environmental Factors Affecting Skin Strength in Broiler Chickens. Poultry Science 73:224-235
- Culav, E. M., Clark, C. H. and Merrilees M. J., 1999. Connective Tissues: Matrix Composition And Its Relevance to Physical Therapy. Physical Therapy 79:308-319
- Gezertekin, U. ve Yalçın, S., 1999. İzmir İli ve Çevresindeki Tavuk Kesimhanelerinin Yapısal ve İşlevsel Yönünden İncelenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi: 65 s., İzmir
- Granot, I., Bartov, I., Plavnik, I., Wax, E., Hurtwitz, S. and Pines, M., 1991a. Increased Skin Tearing in Broilers and Reduced Collagen Synthesis in Skin *In Vivo* and *In Vitro* in Response To The Coccidiostat Halofuginone. Poultry Science 70:1559-1563
- Granot, I., Pines, M., Plavnik, I., Wax, E., Hurtwitz, S. and Bartov, I., 1991b. Skin Tearing in Broilers in Relation to Skin Collagen : Effect of Sex, Strain and Diet. Poultry Science 70:1928-1935
- Granot, I., Halevy, O., Hurwitz, S. and Pines, M., 1993. Halofuginone: An inhibitor of Collagen Type I Synthesis. Biochemica et Biophysica Acta, 1156: 107-112
- Hurwitz, S., Pines, M., Bartov, I. and Plavnik, I., 1993. The Use of Ascorbic Acid in the Prevention of Skin Tearing in Broiler Chickens: Effect on Collagen Synthesis. Collagen Metabolism *In Vivo* and in Cell Culture as Related to Skin Quality in Broilers pp:18-28
- Junqueira, L. C., Carneiro, J. And Kelley, R. O., 1998. Temel Histoloji. Barış Kitabevi, 503 s., İstanbul.
- Kafri, I., Cherry, J. A., Jones, D. E. and Siegel, P.B., 1985. Breaking Strength and Composition of the Skin of Broiler Chickens: Response to Dietary Calorie-Protein Rations. Poultry Science 64:2143-2149
- Kafri, I., Zelenka, D. J., Cherry, J. A., and Siegel, P.B., 1984. Skin Breaking Strength in Chickens: Comparisons Among Genetic Combinations. Poultry Science 63:1279-1280
- Kunge, U., Zheng, H., Si, Z., Schumpelick, V., Bhardwaj, R. S., Muys, L., Klusterhalfen, B., 1999. Expression of the ECM Proteins Collagen I, Collagen III and Fibronectin and Matrix Metalloproteinase -1 and -13 in the Skin of Patients with Inguinal Hernia. European Surgical Res. 31:480-490
- Miller E.J. and Gay, S., 1987. The collagens: an overview and update. Methods Enzymol 144: 3-41
- Pines, M., Schickler, M., Hurtwitz, S. and Yamauchi, M., 1996. Developmental Changes In Skin Collagen Biosynthesis Pathway and Cross-Linking In Post-Hatch Male and Female Chickens. Poultry Science 75:484-490
- Pitcovski, J., Ohana, N., Amzaleg, L., Krispel, S., Bercovich, D. and Pinchasov, Y., 1997. Identification of a Start Point of Breast Skin Tears During Chicken Plucking. Poultry Science 76:405-409
- Ramshaw, J. A. M., Rigby, B. J., Mitchell, T. W. and Nieass, A., 1986. Changes in the Physical and Chemical Properties of Skin Collagen from Broiler Chickens Exhibiting Oily Syndrome. Poultry Science 65:43-50
- Rath, N. C., Huff, G. R., Huff, W. E. and Balog, J. M., 2000. Factors Regulating Bone Maturity And Strength in Poultry. Poultry Science 79:1024-1032
- Smith T. W., Couch, J. R., Garrett R. L. and Creger C. R., 1977. The Effect of Sex, Dietary Energy, Meat Protein, Ascorbic Acid and Iron on Broiler Skin Collagen. Poultry Science 56(4):1216-20
- Weinberg, Z. G., Angel, S., Navrot, C., 1986. The effect of sex, age, and feed on tensile strength of broiler skin. Poultry Science 65(5):903-906
- Yamauchi, M., Hurwitz, S. and Pines, M., 1993. Strain and Sex Dependent Collagen Cross-Linking in Chickens Skin. Collagen Metabolism *In Vivo* and in Cell Culture as Related to Skin Quality in Broilers, pp:72-76

SIYAH ALACA SIĞIRLARDA 305 GÜNLÜK SÜT VERİMİ ÜZERİNE ETKİLİ FAKTÖRLERİN PATH ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Ö. İşçi¹, Ç. Takma² Y. Akbaş²

ÖZET

İncelenen kantitatif bir özellik üzerine çeşitli faktörlerin doğrudan (DE) ya da faktörlerin kendi aralarındaki ilişkiler sonucunda dolaylı etkileri (IE) bulunmaktadır. Doğrudan ve dolaylı etkilenme şekillerinin birbirinden ayrılması, böylece söz konusu ilişkilerin ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Basit korelasyon katsayıları kullanılarak özellik ile faktörler arasındaki söz konusu ilişkilerin birlikte açıklanabilmesi olanaksızdır. Bu amaçla path (iz) analizinden yararlanılmaktadır.

Bu çalışmada sürü (X_1), buzağılama yılı (X_2) ve buzağılama yaşı (X_3) değişkenlerinin 305 günlük süt verimi (Y) üzerine yapmış oldukları etkilere ait path katsayıları hesaplanmıştır. Bu amaçla Dalaman Tarım İşletmesi ile Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde 1987-1992 yılları arasında yetiştirilen toplam 100 Siyah Alaca ırkı sığırın 305 günlük süt verim değerleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre incelenen bütün ilişkilerin pozitif ve önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.05$). En yüksek korelasyon, 305 günlük süt verimi ile sürü arasında bulunmuştur ($r=0.71$). Faktörlerin 305 günlük süt verimi üzerine doğrudan etki yüzdeleri sırasıyla sürü için %72, yaş için %41 ve yıl için %14 olarak bulunmuştur. Sürünün yıl ve yaş üzerinden dolaylı etkileri %6.86 ve %21.57 bulunmuştur.

Anahtar kelimeler ve deyimler: Regresyon Analizi, Path Analizi, Path Katsayısı

Study on Factors Effecting 305-Day Milk Production of Holstein Friesian Using Path Analysis

ABSTRACT

Effects of factors on a quantitative trait were directly (DE) or indirectly (IE) because of relationships among factors. It is necessary to separate direct and indirect effects of a factor and to reveal these relationships in a detailed way. Using simple correlation coefficients, it is impossible to reveal the relationships among the factors. The path (trace) analysis is used in order to tackle with this problem.

In this study, path coefficients of the effects of herd (X_1), year of calving (X_2) and age of calving (X_3) variables on 305-day milk production (Y) were calculated. For this purpose, 305-day milk productions of 100 Holstein Friesian cows that were raised between 1987-1992 years in Dalaman State Farm and Sarmısaklı Farm are used. The results show that examined relations were all positive and significant ($P<0.05$). The maximum correlation was found between herd and 305-day milk production ($r=0.71$). Percentages of direct effects of factors on 305-day milk production were 72% for herd, 41% for age and 14% for year. Indirect effects of herd through year and age were 6.86% and 21.57%, respectively.

Key Words and Idioms: Regression Analysis, Path Analysis, Path Coefficient

¹ C.B.Ü Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi, MANİSA oznur.isci@bavar.edu.tr

² E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik A.B.D. İZMİR cigdem@ziraat.ege.edu.tr

² E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik A.B.D. İZMİR yavuz@ziraat.ege.edu.tr

GİRİŞ

Günümüzde yapılan ıslah çalışmalarının amacı, üzerinde çalışılan populasyonun ekonomik özellikler bakımından sahip olduğu genetik değeri iyileştirmektir. Bu nedenle ekonomik özellikleri, bu özellikleri etkileyen faktörleri ve faktörlerin etki şekillerini iyi tanımlamak gerekir. İncelenen verim (sonuç) ile ilişkili olan herhangi bir faktör (sebe), verim üzerine doğrudan etki (DE) yaptığı gibi diğer faktörler üzerinden dolaylı etkiler (IE) de bulunabilmektedir.

Söz konusu verim ile verimi etkileyen faktörler arasındaki ilişkilerin her zaman basit korelasyon katsayıları ile açıklanabilmesi olanaksızdır. Bu bakımdan doğrudan ve dolaylı etkilenme şekillerinin ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir.

Doğrudan ve dolaylı etkilerin incelenmesinde path (iz) analizi yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Path analizi yöntemi 1921 yılında Amerikalı genetikçi Dr. Sewall Wright tarafından ortaya konmuş, sonradan Li tarafından geliştirilerek bir çok konuya uygulanabilir hale getirilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1996).

Bu çalışmada, Siyah Alaca süt sığırlarında sürü, buzağılama yılı ve buzağılama yaşının 305 günlük süt verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerinin path analizi uygulanarak saptanması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

MATERYAL

Bu çalışmada Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı Dalaman Tarım İşletmesi ile Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'ne bağlı olan Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde 1987-1992 yılları arasında yetiştirilen toplam 100 Siyah Alaca ırkı sığırın 305 günlük süt verim kayıtları kullanılmıştır. Path analizi SPSS istatistik paket programının 9.00 versiyonu (1998) ile yapılmıştır.

YÖNTEM

Path analizi yönteminin temeli çoklu regresyon analizine dayanmaktadır (İkiz ve Şengonca, 1978). Yöntemin varsayımları:

- Modeldeki değişkenler arasındaki ilişkiler, doğrusal, eklenebilir ve sebep sonuç ilişkisine dayanmalıdır.
- Modelde yer alan hatalar kendi aralarında ve modeldeki diğer değişkenlerle ilişkili olmamalıdır.
- Verimle faktörler arasında tek yönlü bir sebep akışı olmalıdır.

- Ölçümler kantitatif özelliklerden ve hatasız elde edilmiş olmalıdır (Brannick, 2000).

Path analizinde incelenen kantitatif özelliğin gösterdiği değişimin standart sapma cinsinden sadece belirli bir etkenden ileri gelen kısmı, o etkene ait path katsayısı olarak tanımlanır ve P harfiyle gösterilir (Düzgüneş ve ark., 1996).

Herhangi bir X bağımsız değişkenindeki bir standart sapma değişimine karşılık Y bağımlı değişkeni üzerinde yapmış olduğu etkiyi gösteren path katsayısı aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmaktadır.

$$P_{YX} = b \frac{S_X}{S_Y} \quad (1)$$

P_{YX} : X bağımsız değişkeninin Y bağımlı değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısıdır.

S_X : X özelliğine ait standart sapma

$$S_X = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum (X - \bar{X})^2 \right)} = \sqrt{S_{XX}} \quad (2)$$

S_Y : Y özelliğine ait bütün faktörlerin etkisi ile meydana gelen standart sapma

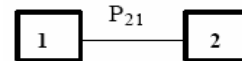
$$S_Y = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum (Y - \bar{Y})^2 \right)} = \sqrt{S_{YY}} \quad (3)$$

b: Kısmi regresyon katsayısını göstermektedir.

Path analizi uygulanan değişkenler arasında doğrudan, dolaylı, U, ve S olmak üzere dört değişik ilişki bulunmaktadır. Söz konusu ilişkiler path katsayıları kullanılarak bir path diyagramı ile gösterilebilmektedir (Pedhazur 1997).

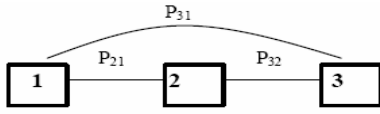
Bir değişkenin diğer bir değişkene yapmış olduğu etkiye doğrudan etki (DE) denir. Şekil 1'de birinci değişkenin ikinci değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı (P_{21}), iki değişken arasındaki korelasyon katsayısına eşittir.

$$r_{12} = P_{21} \quad (4)$$



Şekil 1. Doğrudan etkiyi gösteren değişkenlere ait path diyagramı.

Şekil 2' de birinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etki (P_{31}) (4) numaralı eşitlikte gösterildiği gibi değişkenler arasındaki korelasyona eşit değildir. Bunun nedeni değişkenler arasında Şekil 1' de olduğu gibi sadece doğrudan etkileşim değil, bunun yanında dolaylı etkileşimin (IE) de bulunmasıdır. Bu nedenle birinci ve üçüncü değişken arasındaki korelasyon katsayısı doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamına eşittir.



Şekil 2. Dolaylı etki (IE) gösteren değişkenlere ait path diyagramı.

Birinci değişkenin üçüncü değişken üzerindeki doğrudan etkisi, bu iki değişken arasındaki path katsayısına (P_{31}) eşittir. Birinci değişkenin üçüncü değişken üzerine yapmış olduğu dolaylı etki ise birinci değişkenin ikinci değişken üzerine yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı ile ikinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısının çarpımına eşittir. Buna göre birinci ve üçüncü değişken arasındaki korelasyon katsayısı,

$$r_{13} = DE + IE$$

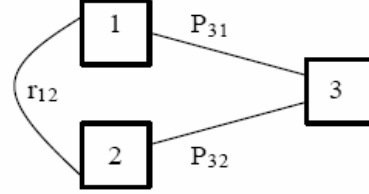
$$= P_{31} + P_{21}.P_{32} \quad (5)$$

eşitliği ile açıklanmaktadır.

Sebeup değişkenleri arasında karşılıklı etkileşim sözkonusu olduğunda ortaya çıkan etkiye U etkisi (UE) denir. Şekil 3' de birinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki etkileşim incelendiğinde; birinci değişken üçüncü değişken üzerinde hem doğrudan etkiye hem de birinci değişkenle ikinci değişken arasında karşılıklı etkileşimde bulunduğu U etkisine sahip olduğu görülür. Şekil 3' de, birinci değişkenin üçüncü değişken üzerinden yapmış olduğu doğrudan etki, bu değişkenler arasındaki path katsayısına eşittir ($DE = P_{31}$). Birinci değişkenin ikinci değişken üzerinden yapmış olduğu U etkisi ise bir ve ikinci değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı ile ikinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısının çarpımına eşittir ($UE = r_{12} \cdot P_{32}$). Bu etkilerin toplamı birinci ile üçüncü değişken arasındaki korelasyona eşittir.

$$r_{13} = DE + UE$$

$$= P_{31} + r_{12}.P_{32} \quad (6)$$



Şekil 3. U etkisi gösteren değişkenlere ait path diyagramı.

Aynı durum ikinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki etkileşim incelendiğinde de gözlenmektedir.

$$r_{23} = DE + UE$$

$$= P_{32} + r_{12}.P_{31} \quad (7)$$

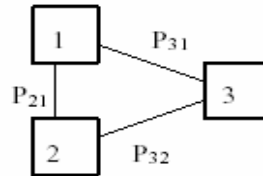
Aralarındaki ilişkiyi incelediğimiz değişkenlerin her ikisini de etkileyen ortak bir sebep değişkeni olduğunda görülen etkiye S etkisi (SE) denir (Ender, 1999).

Şekil 4'de yer alan ikinci değişken, üçüncü değişkeni iki şekilde etkilemektedir. Bunlardan birincisi, ikinci değişkenin üçüncü değişkene yapmış olduğu doğrudan etki, ikincisi ise birinci değişkenin, ikinci ve üçüncü değişkenin her ikisini de etkileyen ortak bir sebep değişkeni olmasından kaynaklanan S etkisidir. Şekil 4'de birinci değişkenin üçüncü değişken üzerindeki doğrudan etkisi, bu değişkenler arasındaki path katsayısına eşittir ($DE = P_{31}$). İkinci değişkenin üçüncü değişken üzerindeki S etkisi ise; birinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı (P_{31}) ile birinci değişkenin ikinci değişken üzerindeki doğrudan etkisini gösteren path katsayısının (P_{21}) çarpımına eşittir ($SE = P_{21} \cdot P_{31}$).

Bu etkilerin toplamı ise ikinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki korelasyon katsayısına eşittir.

$$r_{23} = DE + SE$$

$$= P_{32} + r_{21}.P_{31} \quad (8)$$



Şekil 4. S etkisini gösteren değişkenlere ait path diyagramı.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada path katsayıları yöntem bölümünde verilen formüller kullanılarak hesaplanmıştır. Bu amaçla, bağımlı değişkenin bağımsız değişkenlerin tümüyle ve her biri ile ayrı ayrı ilişkisini açıklayan regresyon analizleri yapılmış ve bu analiz sonucunda elde edilen genel kareler ortalamaları kullanılmıştır.

Buna göre 305 günlük süt verimi üzerine sürünün doğrudan etkisi;

$$P_{Y1} = b_1 \sqrt{\frac{S_{X_1X_1}}{S_{YY}}} = 0.51 \quad \begin{array}{l} S_{X_1X_1} = 0.23 \\ S_{YY} = 2669617.68 \\ b_1 = 1761.20 \end{array}$$

Benzer şekilde, buzağılama yılının 305 günlük süt verimi üzerine olan doğrudan etkisi;

$$P_{Y2} = b_2 \sqrt{\frac{S_{X_2X_2}}{S_{YY}}} = 0.08 \quad \begin{array}{l} S_{X_2X_2} = 2.47 \\ S_{YY} = 2669617.68 \\ b_2 = 77.70 \end{array}$$

Buzağılama yaşının 305 günlük süt verimi üzerine olan doğrudan etkisi;

$$P_{Y3} = b_3 \sqrt{\frac{S_{X_3X_3}}{S_{YY}}} = 0.25 \quad \begin{array}{l} S_{X_3X_3} = 0.014 \\ S_{YY} = 2669617.68 \\ b_3 = 3359.70 \end{array}$$

şeklinde hesaplanmıştır.

Sürünün buzağılama yılı üzerine yapmış olduğu doğrudan etkinin (P_{21}) bulunmasında kullanılan regresyon katsayısı (b_1') sürü bağımsız, buzağılama yılı ise bağımlı değişken şeklinde düşünülerek hesaplanmıştır.

$$P_{21} = b_1' \sqrt{\frac{S_{X_1X_1}}{S_{X_2X_2}}} = 0.65 \quad \begin{array}{l} S_{X_1X_1} = 0.23 \\ S_{X_2X_2} = 2.47 \\ b_1' = 2.16 \end{array}$$

Sürünün buzağılama yaşı üzerine yapmış olduğu doğrudan etkinin (P_{31}) bulunmasında kullanılan regresyon katsayısı (b_1'') buzağılama yaşı bağımlı, sürü bağımsız değişken şeklinde düşünülerek hesaplanmıştır.

$$P_{31} = b_1'' \sqrt{\frac{S_{X_1X_1}}{S_{X_3X_3}}} = 0.62 \quad \begin{array}{l} S_{X_1X_1} = 0.23 \\ S_{X_3X_3} = 0.14 \\ b_1'' = 0.16 \end{array}$$

Path katsayıları yukarıdaki şekilde bulunabileceği gibi regresyon analizi yapabilen herhangi bir istatistik paket programı kullanılarak da bulunabilir (Şahinler ve Görgülü, 2000). Bu çalışmada, SPSS (1998)

istatistik paket programı ile path katsayıları hesaplanmıştır.

Sürü (X_1), buzağılama yılı (X_2) ve buzağılama yaşının (X_3) 305 günlük süt verimi (Y) üzerine yapmış olduğu etkiler bulunmak istendiğinde, bu değişkenlerin tamamı (X_1, X_2, X_3) bağımsız değişken, 305 günlük süt verimi ise bağımlı değişken (Y) olarak regresyon analizi yapılmaktadır. Analiz sonucunda bulunan standardize edilmiş regresyon katsayıları path katsayılarına eşittir.

Sürü, buzağılama yılı ve buzağılama yaşının 305 günlük süt verimi üzerine yapmış oldukları doğrudan etkilere ait standardize edilmiş regresyon katsayıları Çizelge 1'de verilmiştir. Sürünün ve buzağılama yaşının 305 günlük süt verimi üzerine yapmış olduğu doğrudan etkiler istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 1. Sürü, Buzağılama Yılı ve Buzağılama Yaşının 305 Günlük Süt Verimi Üzerine Regresyon Analiz Sonucu

Model	Standardize Edilmemiş Katsayılar	Standardize Edilmiş Katsayılar	t	P
	b(Standart hata)	b		
Sabit	-2375.8(2371.6)		-1.00	0.32
Sürü	1761.2(344.5)	0.51	5.11	0.00
B.Yılı	77.7(95.1)	0.08	0.82	0.42
B.Yaş	3359.7(1190.4)	0.25	2.82	0.01

Standardize edilmiş regresyon katsayıları,

$$\begin{array}{l} P_{Y1} = 0.51 \\ P_{Y2} = 0.08 \\ P_{Y3} = 0.25 \end{array}$$

şeklinde elde edilmiştir.

Sürünün buzağılama yılı üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi bulmak için sürü (X_1) bağımsız değişken, buzağılama yılı (X_2) ise bağımlı değişken olarak regresyon analizi yapılmıştır.

Çizelge 2. Sürünün Buzağılama Yılı Üzerine Regresyon Analiz Sonucu

Model	Standardize Edilmemiş Katsayılar	Standardize Edilmiş Katsayılar	t	P
	b(Standart hata)	b		
Sabit	-3.38(0.44)		-0.77	0.44
Sürü	2.16(0.25)	0.65	8.50	0.00

Standardize edilmiş regresyon katsayısı,

$$P_{21} = 0.65 \text{ olarak bulunmuştur.}$$

Siyah Alaca Sığırlarda 305 Günlük Süt Verimi Üzerine Etkili Faktörlerin Path Analizi ile İncelenmesi

Sürünün buzağılama yaşı üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi bulmak için sürü (X_1) bağımsız değişken, buzağılama yaşı (X_3) ise bağımlı değişken olarak regresyon analizi yapılmıştır.

Çizelge 3. Sürünün Buzağılama Yaşı Üzerine Regresyon Analiz Sonucu

Model	Standardize Edilmemiş Katsayılar b(Standart hata)	Standardize Edilmiş Katsayılar Beta	t	P
Sabit	1.96(0.04)		55.8	0.00
Sürü	0.16(0.02)	0.62	7.77	0.00

Standardize edilmiş regresyon katsayısı,

$P_{31}=0.62$ olarak bulunmuştur.

305 günlük süt verimi, buzağılama yaşı, buzağılama yılı ve sürü arasındaki korelasyonlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Değişkenler Arasında Gözlenen Korelasyonlar

Değişkenler	Sürü (x_1)	Buzağılama Yılı (x_2)	Buzağılama Yaşı (x_3)	305.günlük süt verimi (Y)
Sürü (x_1)	1.00	0.65	0.62	0.71
B.yıl (x_2)	0.65	1.00	0.51	0.54
B.yaş (x_3)	0.62	0.51	1.00	0.60
305.gün Süt Verimi (Y)	0.71	0.54	0.60	1.00

Süt verimi, buzağılama yaşı, buzağılama yılı ve sürü arasındaki ilişkiler istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En yüksek ilişki 0.71 değerinde sürü ile 305 günlük süt verimi arasında ve 0.65 değerinde sürü ile buzağılama yılı arasında bulunmuştur.

Bu nedenle, sürünün hem buzağılama yılı hem de 305 günlük süt verimi için ortak sebep değişkeni olduğu görülmektedir.

Bu değişkenler arasında doğrudan, dolaylı, U, ve S etkileri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır. Sürünün, 305 günlük süt verimi üzerinden yapmış olduğu doğrudan etki, bu değişkenler arasındaki path katsayısına eşittir.

$$DE = P_{Y1} = 0.51$$

Sürünün buzağılama yılı üzerine yapmış olduğu dolaylı etki (IE_1), sürünün buzağılama yılı üzerinden yapmış olduğu doğrudan etki (P_{21}) ile buzağılama

yılıının 305 günlük süt verimi üzerinden yapmış olduğu doğrudan etkinin (P_{Y2}) çarpımına eşittir.

$$IE_1 = P_{21} * P_{Y2} = 0.65 * 0.08 = 0.05$$

Aynı şekilde sürünün buzağılama yaşı üzerinden yapmış olduğu dolaylı etki (IE_2), sürünün buzağılama yılı üzerinden yapmış olduğu doğrudan etki (P_{31}) ile buzağılama yaşının 305 günlük süt verimi üzerine yapmış olduğu doğrudan etkinin (P_{Y3}) çarpımına eşittir.

$$IE_2 = P_{31} * P_{Y3} = 0.62 * 0.25 = 0.15$$

Bu etkilerin toplamı sürü ile 305 günlük süt verimi arasındaki toplam korelasyona eşittir.

$$r_{1Y} = DE + IE_1 + IE_2$$

$$DE = P_{Y1} = 0.51$$

$$IE_1 = P_{21} * P_{Y2} = 0.65 * 0.08 = 0.05$$

$$IE_2 = P_{31} * P_{Y3} = 0.62 * 0.25 = 0.15$$

$$r_{1Y} = DE + IE_1 + IE_2 = 0.71$$

Buzağılama yılının 305 günlük süt verimi üzerindeki doğrudan etkisi değişkenler arasındaki path katsayısına eşittir;

$$DE = P_{Y2} = 0.08$$

Buzağılama yılının 305 günlük süt verimi üzerine doğrudan etkisinin yanında, buzağılama yaşı ile korelasyonundan kaynaklanan U etkisi ve sürü ile olan S etkisi de bulunmaktadır.

Buzağılama yılının buzağılama yaşı üzerinden yapmış olduğu U etkisi, buzağılama yılı ile buzağılama yaşı arasındaki korelasyon katsayısı ile, buzağılama yaşının 305 günlük süt verimi üzerindeki doğrudan etkisi (P_{Y3})'nin çarpımına eşittir.

$$UE = r_{23} * P_{Y3} = 0.51 * 0.25 = 0.13$$

Sürünün hem buzağılama yılı hem de 305 günlük süt verimi için ortak sebep değişkeni olmasından dolayı ortaya çıkan S etkisi, sürünün buzağılama yılı üzerindeki doğrudan etkisini gösteren path katsayısı ile sürünün 305 günlük süt verimi üzerine yaptığı doğrudan etkisini gösteren path katsayısının çarpımına eşittir.

$$SE = P_{21} * P_{Y1} = 0.65 * 0.51 = 0.33$$

Bu etkilerin toplamı buzağılama yılı ile 305 günlük süt verimi arasındaki korelasyona eşittir.

$$DE = 0.08,$$

$$UE = 0.13,$$

$$SE = 0.33$$

$$r_{2Y} = DE + UE + SE = 0.54$$

Siyah Alaca Sığırlarda 305 Günlük Süt Verimi Üzerine Etkili Faktörlerin Path Analizi ile İncelenmesi

Buzağılama yılı ile buzağılama yaşı arasında gözlenen ilişkilerin aynısı buzağılama yaşı ile 305 günlük süt verimi arasında da görülmektedir.

$$DE = P_{Y3} = 0.25$$

$$UE = r_{23} \cdot P_{Y2} = 0.51 \cdot (0.08) = 0.04$$

$$SE = P_{31} \cdot P_{Y1} = 0.62 \cdot (0.51) = 0.32$$

Bu etkilerin toplamı buzağılama yaşı ile 305 günlük süt verimi arasındaki korelasyona eşittir.

$$r_{3Y} = DE + UE + SE = 0.60$$

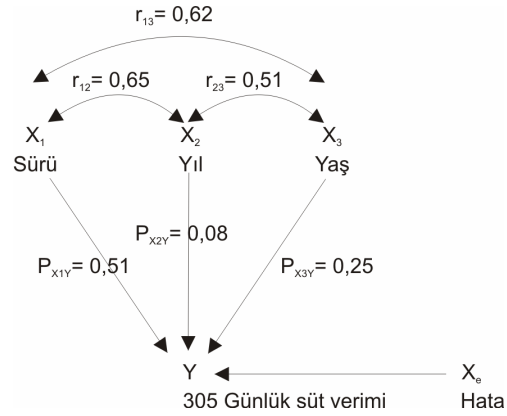
Buraya kadar bulunan etkiler Çizelge 5'de topluca özetlenmiştir.

Çizelge 5. İncelenen Değişkenler Arasında Gözlenen Etkilerin Değerleri Ve Bu Etkilerin Toplam Korelasyondaki Payı

Sürünün Süt Verimine Etki Şekilleri	Etki Değerleri	Toplamdaki Payı(%)
1) Doğrudan Etkisi	0.51	71.56
2)Yıl Üzerinde D.E	0.05	6.86
3)Yaş Üzerinden D.E	0.15	21.57
Toplam Korelasyon	0.71	100
Yılın Süt Verimine Etki Şekilleri		
1) Doğrudan Etkisi	0.08	14.00
2)Sürü Üzerinden U Etkisi	0.13	23.69
3)Yaş İle Olan S Etkisi	0.33	62.12
Toplam Korelasyon	0.54	100
Yaşın Süt Verimine Etki Şekilleri		
1) Doğrudan Etkisi	0.25	41.29
2)Sürü Üzerinden U Etkisi	0.04	6.30
3)Yıl İle Olan S Etkisi	0.32	52.40
Toplam Korelasyon	0.60	100

Sürünün yapmış olduğu etkinin % 71.56'sı doğrudan etkiden, buzağılama yılının etkisinin % 62.12'si buzağılama yılının buzağılama yaşı üzerinden yapmış olduğu S etkisinden, buzağılama yaşı etkisinin % 52.40'ı buzağılama yaşının buzağılama yılı üzerinden yapmış olduğu S etkisinden kaynaklanmaktadır (Çizelge 5).

Bu çalışmada incelenen değişkenler arası etkilere ait path diyagramı Şekil 5'deki gibidir. Şekil üzerinde değişkenler arası ilişkileri göstermek amacıyla path ve korelasyon katsayıları birlikte verilmiştir. Bu diyagramda görüldüğü gibi, sürü (X_1), buzağılama yılı (X_2) ve buzağılama yaşı (X_3), 305 günlük süt verimi (Y) üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Ayrıca buzağılama yılı (X_2) ve buzağılama yaşı (X_3) arasındaki karşılıklı etkileşimle, buzağılama yılı (X_2) ile 305 günlük süt verimi (Y) arasında U etkisi mevcuttur. Bu etkilerin dışında sürünün (X_1) hem buzağılama yılı (X_2) hem de 305 günlük süt verimini (Y) etkileyen ortak bir sebep değişkeni olmasından dolayı buzağılama yılı (X_2) ile 305 günlük süt verimi (Y) arasında S etkisi mevcuttur. Buzağılama yaşı (X_3) ile 305 günlük süt verimi (Y) arasında da bu etkileşimlere benzer etkiler mevcuttur. Ayrıca sürü (X_1), buzağılama yılı (X_2) ve 305 günlük süt verimini (Y) doğrudan etkilemektedir.



Şekil 5. Bu çalışmada ele alınan değişkenlere ait path diyagramı

Bu çalışmada, süt verimi ile sürü değişkenleri arasındaki korelasyon katsayısı en yüksek bulunmuştur. İkinci ve üçüncü sırada yer alan korelasyonlar ise sırasıyla sürü ve buzağılama yılı; sürü ve buzağılama yaşı arasında saptanmıştır.

Süt verimi üzerine en büyük doğrudan etkiye sahip olan değişken sürü değişkeni olmuştur. Bunu sırasıyla, buzağılama yaşı ve buzağılama yılı izlemiştir. Ayrıca, yaş ile süt verimi arasındaki etkileşim önemli olduğundan yaşın yıl üzerinden süt verimi üzerine yapmış olduğu S etkisi en yüksek bulunmuştur.

Görüldüğü gibi, incelenen özellikler arasında doğrudan ve dolaylı etkileşimler bulunmaktadır. Regresyon analizi ile değişkenler arasındaki doğrudan etkilere ait katsayılara ulaşılmaktadır. Doğrudan ve dolaylı etkilerin birbirinden ayrılarak

ayrıntılı bir şekilde ortaya konulmasında path analizini kullanmak bu nedenle kaçınılmazdır.

KAYNAKLAR

Brannick M. T., 2000.

<http://luna.cas.usf.edu/~mbrannic/files/regression/Logistic.html> (21.04.2004).

Düzgüneş, O., A. Eliçin, N. Akman, 1996. Hayvan Islahı, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:1437, Ankara, 298 s.

Ender, P., 1998. Path Analysis,

<http://www.gseis.ucla.edu/courses/ed230bc1/notes2/path1.html> (21.04.2004)

İkiz, F., H. Sengonca, 1978. Path Analizi. E.Ü. Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(1) :1-17, İzmir

Pedhazur, E.J., 1997. Multiple Regression in Behavioral Research, Harcourt Brace College Publishers, Forth Worth, 1057 pp. Yeri???

SPSS, 1998. Spss for Windows Release 9.0. SPSS Inc.

Şahinler S., ve Görgülü Ö., 2000. Path Analizi ve Bir Uygulama, MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 5 (1-2): 87-102.

HAYVANCILIKTA GENETİK ÇEŞİTLİLİK VE DAD-IS

Levent MERCAN¹ Ahmet OKUMUŞ¹

Özet

Genetik çeşitlilik kavramı belirli bir bölgeye adapte olmuş, yaygın olarak yetiştirilen canlı türlerindeki kalıtsal bilginin zenginliğini ifade etmektedir. Bu bölgelerde yer alan ve ırk olarak tanımlanan genotipler içinde belirli bir gen havuzu oluşmakta ve ıslah programlarının temelini bu havuz oluşturmaktadır. Islah programlarının hazırlanmasında gen kaynağı olarak ifade edilen bu havuzdan faydalanılmasına rağmen, yeni ıslah edilen tiplerin ortaya konulması sonucunda, bu havuzların genetik erozyona maruz bırakıldığı söylenebilir. Islah edilen ırklar, verimi düşük ve homojen olmayan bu ırkların kendine has yapısını tehdit etmektedir. Ülkemizde doğal gen kaynaklarının kontrol edilmesinde bazı güçlükler yaşanmaktadır. Uluslar arası düzeyde gen kaynaklarının korunması çalışmaları ise FAO tarafından organize edilmektedir. Geniş çaplı ve uluslararası bir veri tabanı olan DAD-IS (Domestic Animal Diversity Information System-Çiftlik Hayvanları Genetik Çeşitliliği Bilgi Sistemi) bu organizasyon kapsamında güvenilir ve güncel bilginin uluslar arası paylaşımını kolaylaştırmak amacıyla hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Genetik çeşitlilik, genetik erozyon, dad-is, gen kaynakları.

Abstract

The concept of genetic diversity explains the richness of genetic information in organisms grown commonly adapted to one region. Within the genotypes known as breed taken place in these regions a gen pool creates and this pool is used as the base of breeding programs. Although these pools are used as a genetic resources for breeding programmes, newly breeds treats these pools as a result of genetic erosion. Improved breeds affects these genetic resources which has a low yield and heterogene structure. In our country, some handicaps are lived at the control of these genetic resources. At the level of international, the coservation of genetic resources are organized by FAO. The DAD-IS (Domestic Animal Diversity Information System) which is largest database, has been prepared to share the infromation at the international level as safely and updated information

Key words: Genetic diversity, genetic erosion, dad-is, genetic resources.

GİRİŞ

Hayvansal üretimde genetik çeşitlilik, ıslah programlarının temelini oluşturmaktadır. Genetik çeşitlilik kavramı belirli bir bölgeye adapte olmuş ve bu bölgede yaygın olarak yetiştirilen canlı türlerindeki kalıtsal bilginin zenginliğini de ifade etmektedir. Bu bölgelerde ırk olarak tanımlanan genotipler içinde belirli bir gen havuzu oluşmakta ve ıslah programları hazırlanırken bu havuzdan yararlanılmaktadır.

Islah programlarının hazırlanmasında gen kaynağı olarak ifade edilen bu havuzdan faydalanılmasına rağmen, yeni ıslah edilen tiplerin ortaya konulması sırasında bu havuzların yok edildiği veya genetik erozyona maruz bırakıldığı söylenebilir. Yeni ıslah edilen ırklar verimi düşük ve homojen olmayan bu ırkların kendine has yapısını tehdit etmektedir. Böylece gen kaynaklarının kaybolması ileri ıslah programlarından sağlanacak faydayı en aza indirecektir.

Dünya genetik çeşitliliğin korunması ve gen kaynaklarının korunması çalışmaları FAO tarafından organize edilmektedir. FAO, üye ülkelerdeki temsilcilerinden aldığı bilgiler ışığında kısa adı DAD-IS (Domestic Animal Diversity Information System) olan çiftlik hayvanları gen

kaynakları veri tabanını oluşturmuştur. Yine FAO tarafından genetik çeşitliliğin ve farklılığın ölçümü çalışmalarını içine alan ve kısa adı MoDAD (Measurement of Domestic Animal Diversity) olan Çiftlik Hayvanları Genetik Farklılığı Ölçüm Sistemi kurulmuştur. Bu iki sistem, diğer hayvan gen kaynaklarının korunması çalışmalarıyla beraber, Hayvan Gen Kaynakları Küresel Strateji Programı (The Global Strategy For Farm Animals Genetic Resources) bünyesinde uluslararası düzeyde koordine edilmektedir (FAO, 1998; FAO, 2000).

HAYVANCILIKTA GENETİK ÇEŞİTLİLİK

Dünya'da bilinen 50 000 memeli ve kanatlı türünden yaygın olarak yaklaşık 30 türün yetiştiriciliği yapılmakta, 15 türden toplam hayvansal üretimin %90 'lık kısmı elde edilmektedir. Dünya üzerinde birçok hayvan ırkı yeni geliştirilen teknolojilerin etkileri altında zarar görmekte ve birçok özel karakter de genetik erozyona maruz kalmaktadır. Bu şekilde yapılan çalışmaların birçok ırk ve tipin gen havuzlarını ya daralttığı veya tamamen yok ettiği belirlenmiştir. Son onbeş yılda FAO'nun tanıdığı 6 000 ırktan 300'ü yok olmuş ve 1350 ırk yok olma tehdidi ile karşı karşıya kalmıştır. Ortalama olarak her hafta 2 ırk veya tip yok olmaktadır (FAO, 2004).

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri – Genetik ABD SAMSUN

Çizelge.1.Bazı çiftlik hayvanlarına ait ırk ve tip sayıları ile bunların risk durumları (FAO,2000).

Türler	Bildirilmiş		Durumu Bilinen ırk ve		Nesli Tükenme Riski		Nesli Tükenenler	
	İrk ve Tip Sayısı		Tip Sayısı		Olanlar			
	1995	1999	1995	1999	1995	1999	1995	1999
At	420	820	313	641	120	305	36	94
Eşek	79	103	26	41	9	21	2	6
Keçi	361	587	277	421	44	101	10	17
Koyun	975	1495	711	1104	119	267	55	181
Manda	72	86	55	66	2	11	-	-
Sığır	876	1479	671	1184	135	299	89	255
Tavuk	630	734	536	593	274	366	24	32

Gen kaynaklarının en fazla bulunduğu bölgeler gelişmekte olan ülkelerdir. Bu ülkelerde, ucuz işçilik ve gelişmemiş teknoloji alt yapısıyla genetik çeşitlilik bir bakıma korunmaya alınmaktadır. Bu ülkelerdeki tarım politikalarının da sözü edilen primitif ırkların "şimdilik" ekonomik olan karakterlerin iyileştirilmesi üzerine kurulmuş olması, binlerce yerel gen kaynağını risk altına almaktadır (Mariante ve Egito, 2002).

Artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanması ve yeterli ürün alabilmek için seleksiyon başta olmak üzere bir dizi ıslah programının uygulanması gerekir. ıslah programlarıyla da hedeflenen düzeye ulaşılabilmesi eldeki materyalin yeterli düzeyde genetik çeşitlilik göstermesine bağlıdır.

Zengin genetik varyasyon gösteren popülasyonlar artan insan ihtiyaçlarını karşılamada, eldeki hayvanların çevresel değişikliklere adapte olabilmeleri, hastalıklar, tüketici isteklerindeki değişiklikler gibi olası sorunlara çözüm üretme imkan ve materyalini sağlayacaklardır. Genetik çeşitliliğin korunması ve artırılması ile ilgili teknolojilerin geliştirilmesi tarımın verimliliği ve sürdürülebilirliği açısından da önemlidir.

Çiftlik hayvanlarındaki genetik çeşitlilik, insan nüfusunun artması, geleneksel tarımın hızlı bir şekilde terk edilmesi ve bunun getirdiği baskılar nedeniyle sürekli olarak azalmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde ise üretimin yaklaşık %75'i geleneksel tarıma dayanmaktadır. Hayvan gen kaynakları bakımından en yüksek kayıp gelişmiş ülkelerde yer almakta ve yüksek verimli birkaç ırk çok yoğun düzeyde bulunmaktadır (FAO, 2000).

FAO (2000), yapılan çalışmalarla çiftlik hayvanlarında genetik kaynakların risk durumlarının izlenmesinde bir sınıflandırma belirlemiştir. Buna göre popülasyonlar yedi kategoriye ayrılmıştır;

1. Yok olmuş ırklar: erkek ya da dişi bireyi bulunmayan yeniden oluşturulması mümkün olmayan ırklardır.

2. Kritik durumda-yok olma sınırında: Dişi damızlık sayısı 100'den daha az, erkek damızlık sayısı 5'e eşit ya da daha az, popülasyon küçülmekte ve saf dişi damızlık oranı %80'in altında olan popülasyonlardır.

3. Yok olma tehlikesi altında: toplam damızlık dişi sayısı 100-1000 arasında, erkek damızlık sayısı 20'ye eşit ya da daha az 5'ten fazla, damızlık dişilerin saflığı %80'in altında olan ırklar.

4. Yok olma sınırında - kontrol altında ve 5. Yok olma tehlikesi var- kontrol altında: Hali hazırda ulusal koruma programında veya ticari ya da araştırma amaçlı işletmelerde koruma altındaki ırklar.

6. Risk durumu yok: Risk durumu söz konusu olmayan 1000'den fazla dişi damızlığa ve 20'den fazla erkek damızlığa sahip, dişi damızlıkların saflık oranı %100 ve büyümekte olan popülasyonlara sahip ırklardır.

7. Durumu bilinmeyen: Popülasyon büyüklükleri, genotipik yapıları hakkında yeterli bilgi sahibi olunamamış ırklardır.

Aslında bir ırkın yok olma riski altında olup olmadığının belirlenebilmesi için basit bir sayıdan bahsetmek çok zordur. Bu sayı popülasyonun mevcudu, popülasyonun azalma hızı , akrabalık, coğrafi yayılma alanı ve bu alanın küçülme hızı, iklim ve çevre şartlarındaki hızlı değişimlere bağlıdır (Ertuğrul ve ark.,2000).

GENETİK VARYASYONUN BELİRLENMESİ

Önceleri çiftlik hayvanlarında genotipik farklılıkların, ırklar arası benzerliklerin belirlenmesinde fenotipik veriler, morfolojik yapı ve verim karakterleri değerlendirilmiştir (Köster ve Nel, 2003). Ancak, bu veriler çoğunlukla çevre şartlarından yoğun olarak etkilendiklerinden değerlendirmeler gerçeği yansıtmakta oldukça yetersiz kalmışlardır.

Son yıllarda gelişen biyoteknoloji uygulamaları bu problemin aşılmasında büyük kolaylıklar sağlamıştır. Sitogenetik çalışmalar, kan grupları,

protein polimorfizmi ve son olarak da DNA bazında farklılığın ölçüldüğü en yüksek aşama olan DNA polimorfizmi ve sekans analizleri tespit araştırmaları, genotipik varyasyonun belirlenmesi ve genetik kaynakların korunması çalışmalarını yönlendiren ve kesin sonuçlar veren en ileri teknolojiler olarak ortaya çıkmışlardır.

Yakın geçmişte genotipik farklılıkların belirlenmesi konusunda yapılan araştırmalarda genotipik varyasyon tespitinin potansiyel işaretleri olan kan tipleri ve protein analizleri üzerine odaklanma olmuştur (Soysal, M.İ., 1989; Soysal, M.İ., 1991; Okumuş ve ark., 1998; Okumuş ve Çam, 1998; Mwacharo ve ark., 2002). Ancak bunlar, genom işaretçileri olarak pratik bulunmamıştır. Çünkü, protein sistemleri yeterli polimorfizmden yoksun olup genomdaki seviyeleri düşüktür. Ayrıca, polimorfizmin tespiti için genin fenotipik olarak ifade edilmesi gerekmektedir (Drinkwater ve Hetzel, 1991).

1980'li yılların başında hayvanlarda genomun yapı ve fonksiyonlarının belirlenmesi yolları keşfedilmiştir. Moleküler teknikler popülasyonların genetik yapılarının ve sahip oldukları DNA'ların özel bazı bölgelerinin içerdiği varyasyonun tespitine olanak sağlamışlardır. Bu farklılıkların tespiti ile genotipik çeşitlilik tam olarak belirlenebilmekte ve genetik materyal sınıflandırılabilir (Montaldo ve Herrera, 1998).

Biyolojik ve biyokimyasal gelişmelerin yanı sıra bilgi teknolojisindeki gelişmeler de bu konuda yeni olanaklar sağlamaktadır. Günümüzde doğru, geniş dağılımlı ve güvenilir izleme bilgilerine izoenzim analizleri gibi biyokimyasal yöntemlerle ya da "RAPD", "RFLP", "AFLP", "SSR" ve "SNP" gibi moleküler tekniklerle ulaşılabilmektedir. Bu tekniklerle DNA düzeyindeki en küçük değişiklikler bile belirlenebilmektedir.

GENETİK İŞARETÇİLER

Fenotipik verilerin değerlendirilmesiyle ölçebildiğimiz ya da sayabildiğimiz karakterlerin belirlenmesi ve bunların genotipik farklılıkların tespitinde kullanımı uzun zamandır uygulanan bir yöntemdir. Ancak, morfolojik işaretçilerin sayılarının az oluşu, üzerlerinde çevrenin etkisinin fazla olması, sadece resesif ve dominantları birbirinden ayırabilmeleri yüzünden kullanım alanları oldukça sınırlıdır.

Protein işaretçileri ise, morfolojik karakterlere göre yapılan değerlendirmeden daha sağlıklı sonuçlar vermesine rağmen daha önceden belirttiğimiz gibi yeterli polimorfizmden yoksundurlar. Günümüzde ise popülasyon genetiği çalışmalarında DNA işaretçileri kullanılmaktadır. Genetik işaretçiler popülasyon içi ve popülasyonlar arası genetik farklılıkların belirlenmesinde kullanılan en değerli araçlardır (Sunnucks, 2000).

DNA parmak izi analizine dayalı teknolojilerin genetik farklılığın belirlenmesi çalışmalarında kolaylığı ve güvenilirliği denenmiştir. Bu amaçla en çok kullanılan metod PZR tekniğidir.

"PZR" olarak bilinen "Polimeraz Zincir Reaksiyonu (Polymerase Chain Reaction - PCR)" yöntemi Mullis ve ark. (1986) tarafından geliştirilmiştir. PZR bir dizi ardışık reaksiyon sonucunda DNA'nın istenilen bölgesinin binlerce defa kopyalanmasıdır. Aynı işlemlerin tekrarlanmasıyla oluşan döngüler boyunca uygulanan sıcaklık değişimleriyle DNA zincirinin ayrılması ve sentezi yapılmaktadır (Montaldo ve Herrera, 1998). PZR metodunun keşfi ile DNA seviyesinde polimorfizmin tespiti konusunda daha bir çok teknolojinin gelişmesi sağlanmıştır (Provan ve ark., 1999).

DAD-IS (Domestic Animal Diversity Information System – Çiftlik Hayvanları Çeşitliliği Bilgi Sistemi)

1992 yılında "Birleşmiş Milletler Çevre ve Gelişim Konferansı Yeryüzü Zirvesi (The Earth Summit) Biyolojik Çeşitlilik ve Ajanda 21" uzlaşısında çiftlik hayvanları genetik çeşitliliğinin küresel biyoçeşitliliğin en önemli parçalarından biri olduğu resmen ortaya konulmuştur (FAO,2000). Aynı yıl dünyanın çeşitli ülkelerinden uzmanların bir araya gelmesiyle Çiftlik Hayvanları Genetik Kaynakları Küresel Stratejisinin şekillendirilmesi ve geliştirilmesi gerekliliği de FAO tarafından önerilmiştir.

1992 yılından bugüne uygulanmakta olan küresel stratejinin temel hedefi hayvan gen kaynaklarındaki genetik erozyonun engellenmesi ve bu kaynakların daha uygun bir şekilde kullanımının sağlanmasıdır.

DAD-IS (Domestic Animal Diversity Information System – Çiftlik Hayvanları Çeşitliliği Bilgi Sistemi), Çiftlik Hayvanları Genetik Kaynakları Küresel Stratejisi kapsamında FAO tarafından hazırlanmış anahtar bir iletişim ve bilgi sistemi olup, küresel stratejinin görsel yapısını temsil etmektedir (FAO,2004). DAD-IS sürekli artan ve çeşitlenen verilere, araçlara, yönergelere, kütüphanelere, ilgili internet bağlantılarına ulaşabilme ve tarama yapabilme olanağı sağlar. DAD-IS, sisteme üye ülkelere bilginin ve verilerin paylaşıldığı güvenli bir ortamın yanında güvenilir bilgiye ulaşılabilmesi için verilerin denetlendiği, korunduğu ve kolayca ulaşılabilirdiği gelişmiş bir iletişim aracıdır.

Genel olarak bilgi sistemin amaçları kısaca şöyle özetlenebilir (FAO,2004):

- Bütün ülkelerde; hükümetlerin, resmi ve özel kuruluşların, eğitim ve araştırma gruplarının, dünyanın çeşitli bölgelerinde ve bu bölgeler arasında faaliyet gösteren ulusal ve uluslar arası organizasyonların koordine edilmeleri ve desteklenmeleri.

- Dünya Gıda Zirvesi ve Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Uzlaşma Planı çerçevesinde; dünyanın her yerindeki gıda üretmeyi ve tarımsal kullanım amacıyla üretim yapmayı hedefleyen hayvan gen kaynakları yönetimi çalışmalarının başarıya ulaşması için yardımda bulunulması.

DAD-IS, ülkelere kendi hayvan gen kaynaklarının yönetim programlarını hazırlayabilmeleri, geliştirilebilmeleri ve eylem stratejilerini belirleyebilmeleri için yardımcı olmaktadır. Bu kapsam içerisinde FAO, uluslararası forumlar oluşturarak fikir ve teknoloji alışverişine olanak sağlamak ve çiftlik hayvanları genetik kaynaklarının yönetimi konusunda brifingler düzenlemektedir. FAO ayrıca DAD-IS kapsamında, Çiftlik hayvanları genetik kaynaklarının yönetimi, sürdürülebilir kullanımı ve korunması konusundaki ülkesel, bölgesel ve küresel çabaları koordine etmektedir.

SONUÇ

Özellikle gelişmekte olan ülkelerin biyolojik zenginliği olan genetik çeşitlilik uygulanan hayvan ıslahı programlarının temel yapı taşını teşkil etmektedir.

Ekonomik beklentiler olağan olarak yüksek verimli ırkların düşük verimli ırklarla melezlenmesi çalışmalarını gündeme getirecektir. Ancak, ıslah programları hazırlanırken bölgesel genetik kaynaklarının korunması devlet politikası haline getirilmeli ve kontrolsüz çiftleştirmelerin önüne geçilmelidir. Bilimsel çalışmalar, gelecekte uygulanacak ıslah stratejileri ve değişen gereksinimler için sahip olduğumuz genotipik çeşitlilik korunmalıdır.

Gen kaynaklarından istenilen seviyede yararlanılması için gen kaynaklarının taşıdıkları varyasyonun da bilinmesi gereklidir. Bu varyasyon, özellikle son yıllarda önem kazanan moleküler genetik temelli çalışmalarla DNA düzeyinde belirlenebilmektedir. Ülkemizde henüz gelişmekte olan bu alanda yapılacak çalışmalara hız ve öncelik verilerek çalışmaların koordineli bir şekilde ortak bir hedefe yönlendirilmesi ulusal gen kaynaklarının etkin bir şekilde korunmasına olanak sağlayacaktır.

Hayvansal gen kaynakları yönünden zengin olan ülkemiz, genetik kaynakların belirlenmesi ve korunması konusunda stratejiler üreten ve uygulayan ülkelerden biri olmak zorundadır. Bu amaçla uluslararası bilimsel platformlarda daha çok söz sahibi olunmalı ve bunun için de en ileri genetik teknikleri uygulayabilen, yeni teknolojiler geliştirebilen ve bu konularda çözümler üretebilecek araştırma ve araştırmacılar desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

Drinkwater, R. D., Hetzel, D. T. S., 1991. Application of molecular biology to understanding, genotype-environment interaction in livestock production. In: Proc. of an International Symposium on Nuclear Techniques in Animal Production and Health. IAEA, FAO. Vienna, 15-19 April :437-452.

Ertuğrul, M., Akman, N., Dellal G., Goncagül, T., 2000. Hayvan gen kaynaklarının korunması ve Türkiye hayvan gen kaynakları <http://www.tmmobzmo.org.tr/docs/11.doc>

FAO, 1998. The Case for Conserving Farm and Related Animals. <http://www.fao.org/NEWS/1998/pdf/DADIS-e.pdf>.

FAO, 2000. World Watch List for Domestic Animal Diversity; 3 rd Edition. FOOD and AGRICULTURE ORGANIZATION of UNITED NATIONS. October. ISBN 92-5-104511-9.

FAO, 2004. Biodiversity in Food and Agriculture. Domestic Animal Genetic Diversity. http://www.fao.org/biodiversity/Domestic_en.asp

Kösler, E. Van M., Nel, L., H., 2003. Genetic markers and their application in livestock breeding in South Africa: A review. South African Journal of Animal Science, 33 (1).

Mariante, A. Da S., Egito, A. A., 2002. Animal Genetic Resources in Brazil: Results of Five Centuries of Nature Selection. Theriogenology 57:223-235. © 2001 Elsevier Science Inc.

Montaldo H. H., Herrera, C. A. M., 1998. Use of molecular markers and major genes in the genetic improvement of livestock. EJB Electronic Journal of Biotechnology ISSN: 0717-3458 Vol.1 No:2, Issue of August 15. © 1998 By Universidad Católica de Valparaiso-Chile.

Mullis, K., Facoma, F., Scharf, S., Snikl, R., Horn, G., Erlich, H., 1986. Specific amplifications of DNA in vitro: The polymerase chain reaction. Cold Spring Harbor Symposium Quantitative Biology 51:260.

Mwacharo, J. M., Otieno, C. J., Okeyo, A. M., 2002. Genetic variations between indigenous fat-tailed sheep populations in Kenya. Small Ruminant Research. 44, 173-178.

Okumuş, A., Çam, M. A., 1998. Seleksiyonda transferrin ve hemoglobin polimorfizmi ve genetik farklılık. O. M. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 13, (2) : 165-172.

Okumuş, A., Olfaz, M., Çam, M. A., 1998. Karayaka, Sönmez, Sakız ve Hampshire Down koyun melezlerinde hemoglobin (Hem) geninin genetik kontrolü. XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi. 7-10 Eylül, Samsun.

Provan, J., Thomas, W. T. B., Forster, B. P., Powell, W., 1999. Copia-SSR: A Simple marker technique which can be used on total genomic DNA. Genome 42:363-366.

Soysal, M. İ., 1989. Hayvancılıkta kan grupları ve genetiği. Animalia. Sayı:22-23. Şubat.

Soysal, M. İ., 1991. Genetic structure of biochemical characters and possible relationships between types and several production traits in Sakız and Imroz sheep populations. Trakya Üniv. Publ. Bo:134, Turkey.

Sunnucks, P., 2000. Efficient genetic markers for population biology. Tree Vol. 15, No.5, May.

SANSÜRLÜ GÖZLEMLER

İsa ALTUN¹ Hülya ATIL¹

Özet

Bu çalışmada, sağkalım (survival) verilerine özgü olan sansürlenme ve çeşitleri ele alınmıştır. Bilindiği üzere sağkalım analizi, başlangıç anı ile sonlanma anı arasında kalan pozitif ve monoton artan şans değişkenlerini analiz etme amacını taşır. İkinci olay yani sonlanma anı gözlenemeyebilir. Bu olgu sağkalım analizinde sansürlenme olarak bilinmektedir. Çalışmada sağ, sol, çifte, aralık, keyfi, tip1, tip2 ve rasgele sansürlenme ile verilerde budama yapıları, özellikleriyle açıklanmıştır. Sansürlenme ile istatistik analiz yapılarındaki değişim ve dikkate alınması gereken hususlar anlatılmıştır. Sansürlü gözlemlere ait veri yapıları grafiklerle anlaşılmayı kolaylaştıracak şekilde sunulmaya çalışılmış, sansürlenme tipleri arasındaki farklılık anlatılmıştır. Uygulamaya yönelik olarak, özellikle süt sığırcılığında verimli yaşam uzunluğu analizlerinde karşılaşılabilecek sansürlenme tipleri vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sansürlü Gözlem, Budama, Sağkalım Analizi, Verimli Yaşam Uzunluğu

Censoring Observations

Abstract

In this study, censoring observations being a special condition for survival analysis were investigated. The random variable to analyze is always positive and monotonically increasing between the occurrences of two events in survival analysis. The main specificity of survival analysis is that the second event may not be observed. This case is named censoring in survival analysis. In this study, Right, Left, Double, Interval, Arbitrary, Type1, Type2, and Random censoring types were explained. Also truncation in data was clarified. Structure of statistical analysis with censoring observation and cases to be careful in analysis process were considered. Difference between Censoring and data types were took up with graphical presentation to easily understand. Censoring types, which will be able to meet length of productive life in dairy cattle examples, were emphasized.

Keywords: Censoring observation, Truncation, Survival analysis, Length of productive life

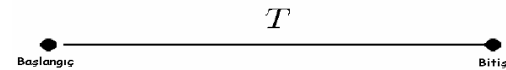
Giriş

İstatistikte başlama ve bitme anı arasında geçen herhangi bir değişkenin yada değişkenlerin incelendiği durumlarla sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu tür olaylarda akla gelebilecek ilk soru beklenen olayın gerçekleşmediği durumlarda nasıl bir yol izleneceğidir. Böylesi bir durumu analiz sürecinde dikkate alan yöntem sağkalım analizidir. Bu yöntemle yaşam tablosu, Kaplan-meier (product-limit) yöntemi gibi tanımlayıcı istatistiksel yaklaşımlar altında sağkalım ve risk oranları hesaplamasının yanında, lognormal, üssel, weibull, genelleştirilmiş F dağılımları gibi dağılımları temel olarak risk oranlarına ait regresyon modelleri oluşturulabilir. Sağkalım ya da yaşam uzunluğu analizinde kullanılan veriler gün, ay ya da yıllarla ölçülür. Başlangıç noktası bir hastalığın teşhisi, doğum, bir sığırın ilk ya da n. doğumu, bir arabanın alınması gibi olayları ifade edebilir. Bitiş noktası ise hastalığın iyileşmesi, ölüm, arabanın satılması, sığırın kesilmesi ya da ayıklanması, bir sınavın bitmesi gibi anlara ifade edebilir. Bu olaylar

arasında ölçülen T değişkeni ise hastane geçirilen zaman, aracın alınmasıyla satılması arasındaki yapılan kilometre ilkine buzağılama ile ayıklanma arasındaki süre (true longevity), süt verimi yada toplam harcamalar olabilir.

Hayvancılıkta verimli yaşam uzunluğu (length of productive life, **LPL**) özelliğinin ıslahında yöntem güncel kullanım alanı bulmaktadır (Ducrocq, 1999)

Sağkalım analizi başlangıç ve bitiş noktası arasında genişlik için şansa bağlı pozitif T değişkenlerinin analizidir (Allison, 1997). Şekil 1'de bu değişken gösterilmiştir.



Şekil 1. Sağkalım analizinde şansa bağlı pozitif T değişkeni.

Sansürlenme olgusunun bu alanda yerini belirtmek için çizelge 1' deki örnek veri yapısı verilmiştir. İlkine doğumuyla verime başlamış ve düşük

verimlilik nedeniyle birkaç laktasyon sonra ayıklanmış hayvanlar incelendiğinde;

Çizelge 1. Beş süt sığına ait verimli yaşam uzunluğu

Birey No	LPL (T)
1	850
2	925
3	1100
4	980
5	>450

Çizelge 1' deki veri yapısında cevabı alınmak istenen soru, beş hayvana ait ortalama LPL nasıl bulunur? Sorusu olsun. Bu durumda dikkati çeken 5. hayvana ait olan kayıttır. Diğer hayvanlar ayıklandıkları halde bu birey hala verimdedir. Bu duruma sağkalım analizi terminolojisinde sansürlenme denilmektedir.

Bu durumda çözüm için neler yapılacağı aşağıda sıralanmıştır.

1. 5. hayvana ait gözlem $T = 850$ varsayılabilir. Bu ortalamayı olduğundan daha düşük tahminlemeye neden olacaktır.
2. 5. hayvana ait gözlem $T = 1100$ varsayılabilir. En fazla ömürlü hayvana ait bu kayıt kullanıldığında ortalamanın olduğundan daha yüksek tahminlemesine neden olunabilir.
3. Problemlili olan bu hayvana ait kayıt çıkarılabilir. Bu istatistiksel olarak arzu edilmez çünkü yararlı bir bilgi kasıtlı olarak atılmış olacaktır.
4. $T = 450 + C$ varsayılabilir burada C bir sabit olup 5. hayvanın ömrünün devamının ne kadar olacağını bir beklentisidir. En tatmin edici çözüm budur. Ancak, C ' nin nasıl hesaplanacağı önem kazanmaktadır. Bütün irkların popülasyonundan mı? Çağdaş hayvanlara ait popülasyondan mı? Yoksa bütün ayıklanmış hayvanların popülasyonundan mı hesaplanmalıdır?

Bu çalışmada sağkalım analizine özel olan sansürlenmiş veri yapısı ve sansürlenme şekilleri açıklanmıştır. Açıklamalarda mümkün olduğunca süt sığırcılığı veri yapısından örnekler verilmeye çalışılmıştır.

Sansürleme çeşitleri

Analizlerde kullanılmak istenilebilecek çeşitli sansürlü gözlem tipleri vardır. Aşağıda temel sansürlenme çeşitleri verilmiştir.

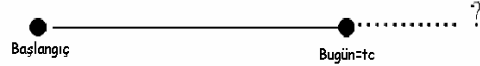
Sağdan sansürlenme

Bu sansür tipi en çok karşılaşılan tiptir. Burada başarısızlık gözlenilmemiştir. Bu tip sansürde gerçek başarısızlık zamanının gerçekten daha

fazla olduğunu bilir. Örneğin bir süt sığına LPL için T ele alındığında; bu tip sansürlü gözlemlerde üç farklı durum söz konusudur.

a. Çalışmanın bitmesi:

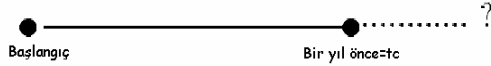
Çalışmanın sonlandırılmasına karar verildiğinde hayvan hala verimdedir. Bu sansür tipinde $T > t_c$ dir (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışmanın sona erdirilmesine rağmen başarısızlığın gerçekleşmemesi.

b. Takipte kayıp:

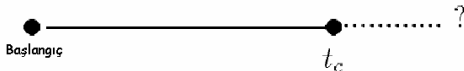
Bu tipte hayvan bir yıl önce t_c noktasında satılmıştır. Burada da $T > t_c$ olmaktadır. Yapı Şekil 3' de gösterilmiştir.



Şekil 3. Çalışma sürecinde gözlemin bir noktada kaybedilmesi.

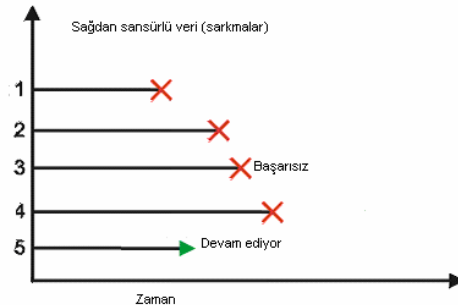
c. Yaşama devam etme şansının kalmaması:

Bu tipte hayvan t_c noktasında sakatlanma nedeniyle kesilmiştir. Doğru bir analiz için t_c noktasında başarısızlık arzu edilmez. Bu gözleme karşılık gelen gözlem de sansürlüdür. Durum Şekil 4' de gösterilmiştir.



Şekil 4. Beklenenden başka bir nedenle deneme dışı kalma.

Şekil 5' de tamamlanmış ve sağdan sansürlü verilerin bir arada olduğu yapı gösterilmiştir. Şekilden görüleceği üzere 5. bireye ait gözlem hala devam etmektedir, diğer gözlemlerde ise beklenen başarısızlık gerçekleşmiştir.



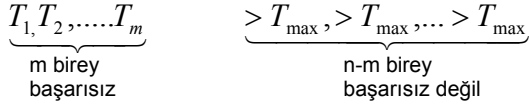
Şekil 5. Sağdan sansürlenmiş ve tamamlanmış veri yapısı

Tip1 ve Tip2 sansürlemeler

Bu sansürlemeler sağdan sansürün iki özel tipidir. Tıp ve endüstride başarısızlık zamanı deneylerinde sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bir deneyin n sayıda

aynı test süresine sahip ($t=0$) makine ya da birey olduğu düşünülür.

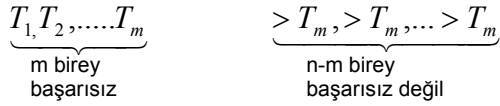
Tip 1 sansürleme, deneyin sabit bir T_{max} zamanında sonlandırılmasından sonra oluşur. Daha sonra veri seti analiz için iki grup içerir. Bu yapı Şekil 6' daki gibidir (Klein ve Moesberger, 1997).



Şekil 6. Tip 1 sansürleme yapısı

Bu sansürleme tipinde gözlenen m sayıda başarısızlık şansa bağlı değildir.

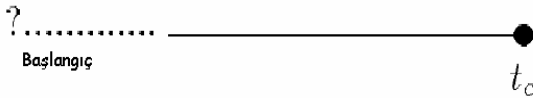
Tip 2 sansürleme ise deney m adet başarısızlıktan sonra sona erdirilir. Bu durumda m sabit bir değerdir. Bu sansürleme $T_{max}=T_m$, m . bireyin başarısızlık zamanı şansa bağlıdır. Durum Şekil 7' de gösterilmiştir.



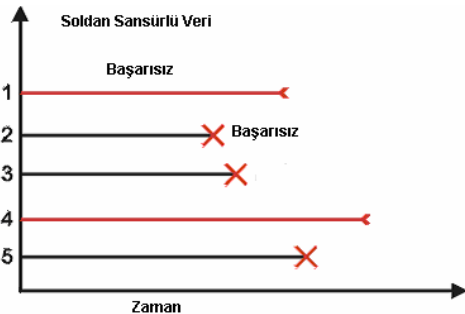
Şekil 7. Tip 2 sansürleme yapısı

Soldan sansürleme

Başarısızlık verilen zamana gelmeden daha önce gerçekleşmiştir. Örneğin dişi tavşanların cinsel olgunluk çağı verileri ele alındığında kayıt tutmaya hayatın 21. gününde başlanılır. Ancak hayvanların bir kısmı 21. günden önce cinsel olgunluğa ulaşmıştır. Bu durum soldan sansüre tipik bir örnektir. Şekil 8' de bu durum gösterilmiştir.



Şekil 8. Soldan sansürleme yapısı



Şekil 9. Soldan sansürlenmiş veri yapısı

Çifte sansürleme

Sağ ve sol sansürün kombine edilmiş şekli olarak düşünülebilir. Örneğin bir çocuğun okuma zamanı (T) üzerinde durulduğunda; kayıtlar ilkökul

süresince tutulurken bazı öğrenciler ilkökuldan önce okumayı öğrenmiş olacaklar, bazıları ise okulu bitirdikten sonrada okumayı öğrenmemiş olabileceklerdir. Bu yapıda hem sağ hem sol sansür söz konusudur. Bu tür sansürlemeye çifte sansürleme denir.

Aralık sansürlemesi

Bu tip sansürlemede beklenen olay iki zaman noktası arasında bir yerlerde gerçekleşmiştir. Ancak gerçekleşme anı hakkında bir bilgi yoktur. Örneğin yaban hayvanları ile yapılan bir çalışmada t_1 ve t_2 sırasıyla bir hayvanın canlı olarak görüldüğü ilk ve ölü olarak görüldüğü son zaman noktaları olsun. Bu durumda $t_1 < T < t_2$ olacaktır.

Keyfi sansürleme

Şimdiye kadar anlatılanların bir karışımıdır. Cevap değişkeni T bir B setine sahip olsun.

a. $B = t$: kayıt sansürlüzdür.

b. $B =]t, \infty[$: kayıt sağdan sansürlüdür.

c. $B = [0, t[$: kayıt soldan sansürlüdür.

d. $B =]t_1, t_2[$: kayıt aralık sansürlüdür.

Rastgele sansürleme

Bütün başarısızlıklar gerçekleşinceye kadar beklenildiğinde, testteki n birey için başarısızlık zamanları T_1, T_2, \dots, T_n bağımsız ve aynı şekilde dağılırlar. C_1, C_2, \dots, C_n sansürleme zamanları ise başarısızlık gerçekleşmediği durumda (başlangıç zamanı ile şimdiye kadar geçen süre içinde her bireyin yaşaması) sansürlüdürler. C 'ler de bağımsız ve aynı dağılıma sahiptirler.

Aslında her i . birey için gözlem bir çift şans değişkenidir (Y_i, δ_i). Burada Y_i = ilk olaydır (Başarısızlık yada sansürleme: $Y_i = \min(T_i, C_i)$) ve δ_i gösterge (indicator) değişkenidir, bire eşit olduğunda kayıt sansürlü ($C_i < T_i$) anlamına gelir. Örneğin;

$$\left. \begin{array}{l} T_i = 500 \text{ gün} \\ C_i = 400 \text{ gün} \end{array} \right\} \Rightarrow Y_i = 400 \text{ ve } \delta_i = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} T_i = 400 \text{ gün} \\ C_i = 500 \text{ gün} \end{array} \right\} \Rightarrow Y_i = 400 \text{ ve } \delta_i = 1$$

Rastgele sansürleme halinde başarısızlık zamanı T_i ve sansürleme zamanı C_i bütün i . bireyler için bağımsızdır. C_i 'lerin dağılışı hakkında bilgi sahibi olmak T hakkında da bilgi sahibi olunacağı anlamına gelmez. Bu durum istatistiksel analizleri önemli ölçüde kolaylaştırır.

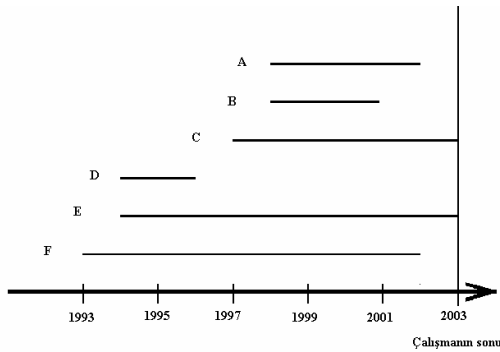
Verilerde Budama (Truncation)

Başlangıç noktası çalışmaya başlanılmasından önce ise T zamanının oluşumunun farkında olunamaz. Bu durumda $T \notin B$ olacağından bu kayıt budanmıştır denilebilir. Örneğin çalışmaya 2000 ile 2002 yılları arasında bir hastaneye gelen kanser hastaları dahil edileceyse, veri setine dahil olan bazı hastaların tedavisine 2000 yılından önce başlanılmış olabilir. Bu durumda bu hasta hakkında bütün yardımcı değişkenler bilinse dahi başarısızlık zamanı da 2000 yılından önce gerçekleşmişse, bu kayıt budanmış kayıt olarak kabul edilmelidir. Sansürlenme ile budanma olguları sıklıkla karıştırılmaktadır. Bu bağlamda budanmış kayıtlar tamamlanmamış kayıtlardır. Ancak sansürlü kayıtlar sadece başarısızlık zamanının hakkında kısmi bilgi taşıyan gözlemlerdir.

Aşağıda sağkalım analizi uygulamasında yapılabilecek hatalı istatistiksel işlemleri göstermek bakımından çarpıcı bir örnek verilmektedir. Altı adet süt sığına ilişkin LPL sürelerine ait veriler Çizelge 2' de verilmiştir. Şekil 10' da bu durum zaman doğrusu üzerinde herbir bireyin ayıklanması ve sansürlü gözleme sahip olmaları durumuna göre gösterilmiştir (Ducrocq, 1997).

Çizelge 2. 6 Süt sığına ait LPL süreleri

Sığır	Doğ. Yılı	Ölüm Yılı	Sürü yaşama (yıl)
A	1998	2002	T=4
B	1998	2001	T=3
C	1997	≥2003	T≥6
D	1994	1996	T=2
E	1994	≥2003	T≥9
F	1993	2002	T=9



Şekil 10. Çizelge 2' de verilen süt sığırlarına ait veri yapısının grafik gösterimi

İlk olarak, sürüde en az dört yıl yaşama ihtimalini hesaplandığında 6 sığırın sürüde en az dört yıl yaşama ihtimaline sahip (A,B,C,D,E ve F) ancak bunlardan 4 tanesinin dört yılı tamamlamış (A,C,E ve F) olduğu görülmektedir. Bu nedenle;

$$P_4=4/6=0.66$$

En az 6 yıl yaşama ihtimali hesaplandığında; bu duruma uygun 4 hayvan mevcut (C,D,E ve F), bunlardan 3 tanesi 6 yıl yaşadığından (C,E ve F); $P_6=6/6=1>0.66$ Olmaktadır. Burada altı yıl yaşama ihtimali dört yıl yaşama ihtimalinden büyük çıkması gibi şaşırtıcı bir sonuçla karşılaşmaktadır.

Sağkalım oranı hesaplanırken bu şekilde yanılığlara düşmek olası bir durumdur. Ancak parametrik olmayan bir tahminle sağkalım oranı hesaplamak için, mevcut durumların bir ürünü olarak sağkalım fonksiyonlarının tanımlaması yapıldığında (Kalbfleisch ve Prentice 1980);

$$S(t) = Prob(T \geq t) \\ = Prob(T \geq T_{(1)}) * Prob(T \geq T_{(2)} | T > T_{(1)}) * \dots \\ \dots * Prob(T > T_{(k)} | T > T_{(k-1)})$$

Burada $T_{(k)}=t$ den önceki en büyük başarısızlık zamanıdır. Her bir $Prob(T > T_{(k)} | T > T_{(k-1)})$ şartlı olasılığı için doğal bir tahminleyici olarak;

$T_{(k)}$ dan hemen sonra hala hayatta olanlar

$T_{(k)}$ hemen önce hayatta olanlar

$$= \frac{n_k - d_k}{n_k} \text{ alınmaktadır. Bu durum yukarıdaki}$$

$S(t)$ eşitliği için genişletildiğinde sağkalım fonksiyonun parametrik olmayan tahminleyicisi;

$$\hat{S}(t) = \hat{S}_{(KM)}(t) = \prod_{k|T_{(k)} < t} \frac{n_k - d_k}{n_k}$$

Olarak elde edilir. Bu ifadeye Kaplan-Meier tahminleyicisi ya da Product-Limit tahminleyicisi denilmektedir (Kaplan ve Meier 1958).

Verilen örnek tekrar ele alındığında bu tahminleme yöntemi için 4 adet sıralı başarısızlık zamanının olduğu görülür.

$T_{(D)} < T_{(B)} < T_{(A)} < T_{(F)}$ risk setleri ise;

$T_{(D)} = 2$: risk altında olanlar $T_{(D)} = \{A, B, C, D, E, F\}$

$T_{(B)} = 3$: risk altında olanlar $T_{(B)} = \{A, B, C, E, F\}$

$T_{(A)} = 4$: risk altında olanlar $T_{(A)} = \{A, C, E, F\}$

$T_{(F)} = 2$: risk altında olanlar $T_{(F)} = \{E, F\}$ şeklindedir.

Buradan yola çıkarak sağkalım fonksiyonu ilk örnekte olduğu gibi hesaplamak yerine Kaplan-Meier tahminleyicisi ile

$$t < 2 \text{ için; } \hat{S}_{KM}(t) = 1$$

$$2 \leq t < 3 \text{ için; } \hat{S}_{KM}(t) = 1 \times 5 / 6 = 0.83$$

$$3 \leq t < 4 \text{ için; } \hat{S}_{KM}(t) = 1 \times 5/6 \times 4/5 = 0.666$$

4 ≤ t < 9 için;

$$\hat{S}_{KM}(t) = 1 \times 5/6 \times 4/5 \times 3/4 = 0.5$$

9 ≤ t için;

$$\hat{S}_{KM}(t) = 1 \times 5/6 \times 4/5 \times 3/4 \times 1/2 = 0.25$$

şeklinde hesaplanır.

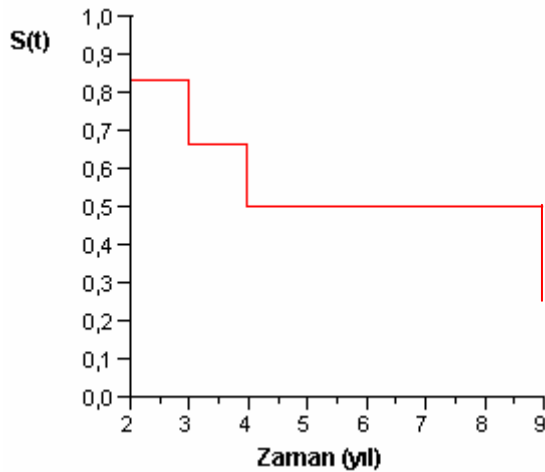
Sansürlenmenin olmaması durumunda;

$$\hat{S}_{KM}(t) = 1 - \hat{F}(t) \text{ olacaktır.}$$

Burada $\hat{F}(t)$ eklemeli dağılım fonksiyonudur.

Sansürlü ve sansürlü olmayan gözlemler $T_{(k)}$ zamanına bağlı ise sansürlü olmayan başarısızlıkların ilk defa gerçekleştikleri varsayılır. Bu örnekte $T_F=9$ ve $T_E \geq 9$ oluncaya kadar $T_F < T_E$ olmaktadır. Eğer en büyük Y_i gözlemi sansürlü ise $t=+\infty$ iken $\hat{S}_{KM}(t) > 0$ olur. Bazı araştırmacılar bu durumla karşılaşmayı arzu etmezler ve bilinçli olarak son gözlemi sansürlü olarak ele alırlar (Ducroq,1999).

Elde edilen sağkalım oranlarına ait fonksiyonel eğri Şekil 11' de gösterilmiştir.



Şekil 11. Örneğe ait sağkalım fonksiyonu eğrisi

Kaynaklar

Allison, P.D. 1997. Survival Analysis Using the SAS System. SAS Institute Inc., Cary NC, USA.

Ducroq, V. 1999. Survival Analysis Applied to Animal Breeding and Epidemiology. Station de Genetique Quantitative at Appliquee Institut, France

Ducroq, V. 1997. Survival Analysis a Statistical Tool for Longevity Data. 48th Annual meeting of the European Association for Animal Production. Vienna, Austria.

Kalbfleisch, J.D. and Prentice R.L. 1980. The Statistical Analysis of Failure Time Data . John Wiley and Sons, New-York, USA.

Kaplan, A.L., Meier, P. 1958. Nonparametric Estimation from Incomplete Observation. J. Amer. Stat. Ass. 53: 457-481.

Klein, J.P., Moesberger, M.L. 1997. Survival Analysis Techniques for Censored and Truncated Data. Springer-Verlag, New-York, USA.

Tek-Yönlü Sınıflanmış Şansa Bağlı Modelde Desen dengesizliğinin F Testinin Gücü Üzerine Etkisi

Hamit MİRTAGHİOĞLU¹

Serhat ARSLAN¹

Özet

Tek-yönlü dengesiz dağılmış şansa bağlı bir modelde, şansa bağlı etkilere ilişkin varyans unsurlarının önem testi için varyans analizi temeline dayalı F testinin kullanımı geçerli bir testtir. Bununla beraber, desenin tamamı bir örnek biçimde optimum özelliklere sahip değildir. Örneğin, bu test bir örnek biçimde en güçlü değişmez (BEGD) değildir. Gerçekten, dengesiz durumlarda BEDG test yoktur.

F testinin gücü sadece kullanılan desene değil aynı zamanda varyans unsurlarının gerçek değerlerine de bağlıdır. Dengesiz verilerde modelleme gücü, varyans unsurları ve desen parametre terimlerinin etkilerini en iyi şekilde F testinin gücünün incelendiği bir modelde ortaya koyabiliriz. Bu çalışmada bu amaca yönelik olarak genelleştirilmiş doğrusal modelleme (GDM) teknikleri kullanılmıştır. GLM, dengesizlik derecelerinin kullanıldığı bir yöntemle oluşturulan desen kombinasyonlarında, F testinin gücünün tek yönlü şansa bağlı bir modelde davranışının çalışılmasında etkin bir yol olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Varyans analizi, genelleştirilmiş doğrusal model, dengesizlik ölçütü, tek yönlü şansa bağlı model, dengesiz veri, güç

The Effect of Design Imbalance on the Power of the F-Test in the One-Way Random Model

Abstract

The ANOVA based F test used for testing the significance of the random effect variance component is a valid test for an unbalanced one-way random model. However, it does not have a uniform optimum property. For example, this test is not uniformly most powerful invariant (UMPI). In fact, there is no UMPI test in the unbalanced case.

The power of the F-test depends not only on the design used, but also on the true values of the variance components. We can gain a better insight into the effect of data imbalance on the power of the F-test using a method for modeling the power in terms of the design parameters and the variance components. In this study, generalized linear modeling (GLM) techniques are used for this purpose. It is shown that GLM, in design combinations using a method of generating designs with a specified degree of imbalance, is an effective way of studying the behavior of the power of the power of the F-test in a one-way random model.

Key words: Analysis of variance, generalized linear model, measure of imbalance, one-way random model, unbalanced data, power

Giriş

Uygulamalı bilimlerde araştırmaya konu olan özelliğin incelenmesi ve bu özelliğe etki ettiği düşünülen faktörler tekrarı mümkün olan denemelerle araştırılmaktadır. Genel olarak araştırma konusu özelliğe etki ettiği düşünülen faktörlerin varyans analizi ile varyans unsurlarına ayrılması ve hata varyanslarından yararlanılarak F istatistiği kullanılarak test edilmesi benimsenmiştir. Yürütülen deneme sonunda uygulanan deneme desenine ve çalışılan deneysel üniteye bağlı olarak, elde edilen veri setinin yapısı istatistik test için önemlidir. Eğer, deneme sonunda incelenen faktörlere dağılan gözlem sayıları (tekerrür) eşitse varyans unsurlarının istatistik testinde varyans analizi tekniği (ANOVA) oldukça

kullanışlıdır. Bu durumda, ANOVA tablosunda yer alan kareler toplamının bağımsız dağıldığı, normal dağılım varsayımının geçerli olduğu, varyansların homojen olduğu gibi varyans analizinin temel varsayımlarının geçerli olduğundan şüphe edilmez. Böyle bir veri setinin analizinde F istatistiği tam olarak geçerli (exact-test) sonuçlar verecektir. Deneme deseninin dengesiz ya da faktör kombinasyonlarına eşit dağılmadığı durumlarda F-testi varsayımların karşılanmaması nedeniyle güvenli olmayacaktır Seifert (1981) dengesiz desenler için doğru sonuçlar verebilen bir yöntem önermiştir. Ancak, önerilen yöntem her model

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 65080, Van

için güvenli sonuçlar vermemektedir. Das ve Sinha (1987), önerilen bu yöntemi sadece uygulanan veri setinde kullanışlı olacak (local) şekilde farklı model kullanımları için düzenleyerek geliştirmiştir. El-Bassiouni ve Selly (1996) hem Wald'ın F testinin aşırı dengesiz veri setlerindeki gücü ile eşdeğer hem veri setine güncellenebilen çok güçlü bir test olan harmonik ortalama testini önermiştir.

F testini esas alan ANOVA analizinin gücü, kullanılan varyans unsurlarının değerine bağlı olarak değiştiği gibi doğrudan kullanılan desene de bağlı olarak değişmektedir. ANOVA için testin gücünün kullanılan desene ve varyans unsurlarındaki değişime bağlı olarak nasıl değiştiği çok sayıda literatürde incelenmiştir. Kullanılan modele göre ANOVA kullanımının testin gücüne etkisi ilk olarak Khuri (1996) tarafından araştırılmıştır. Araştırmacı şansa bağlı olarak sınıflanmış tek yönlü modelde varyans unsurlarını ANOVA tahminleyicileri ile tahmin ederek varyansların dengesiz desende dağılımını incelemiştir. Bu şekilde bir incelemede alt gruplara dengesiz olarak dağılan gözlemlerin alt gruplardaki sayısına ve tüm desende kullanılan toplam gözlem sayısına bağlı olarak değişir. Aynı yaklaşımdan yararlanarak Lee ve Khuri (2001) ANOVA kullanıldığında negatif olarak tahmin edilen varyans unsurlarının olasılıklarındaki değişimi incelemiştir.

Bu çalışmada şansa bağlı tek yönlü sınıflanmış bir model kullanılarak desen dengesizliğinin F –Testi'nin gücüne ve alt gruplar arası ve içi varyans unsurlarının dağılımı incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla farklı seviyelerde oluşturulan dengesiz desenler kullanılarak parametrelerin değişimi incelenmiştir. Ayrıca F testinin gücünün farklı seviyede dengesiz desenlerde ortaya konması amaçlanmıştır. Bu sayede araştırmacılar kullandıkları desenin dengesizlik seviyesine göre F-Testi sonuçlarına dayandırdıkları istatistik yorumları da değerlendirmiş olacaklardır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada simülasyonla oluşturulan 3⁴ faktöriyel düzende dağılmış n kadar gözlem kullanılmıştır. ϕ alt grup varyansına sahip n kadar gözlem, alt gruplar arası korelasyon ρ olacak şekilde π ile ilişkili k kadar alt gruba şansa bağlı olarak dağılmıştır. Bu şekilde oluşan deneme deseninde, k=5, 7 ve 9; alt

grup gözlem sayılarının toplamı $n_{(.)}=50, 75$ ve 100 ; $\phi=0.3, 0.6$, ve $\rho=0.2, 0.4$ ve 0.8 olmuştur. Deneme deseni oluşturulurken kullanılan bu parametreler Khuri (1996) tarafından bildirilen değerlerdir. Bu şekilde bir yaklaşımla toplam 729 faktöriyel deneme deseni oluşturulmuştur. Her desende testin gücü hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalarda gözlem sayısı $n_s=n_{(.)}-50/50$ şeklinde standartlaştırılmıştır.

Bir varyans unsuru için F testinin gücü

Dengesiz tek-yönlü sınıflanmış şansa bağlı model

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

şekindedir. Modelde yer alan terimler aynı sırayla ($i=1,2, \dots, k$; ve $j=1,2,\dots,n_i$) gözlem değerleri, sabit populasyon ortalaması, i. muamelenin şansa bağlı etkisi ve şansa bağlı hatalar olmaktadır. Burada şansa bağlı etkiler bağımsız dağılmışlardır ve şansa bağlı etkiler modeldeki sırayla $\alpha_i \sim N(0, \sigma_a^2)$ ve

$e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2)$ şeklinde dağılmışlardır. Bir numaralı model:

$$y = \mu 1_{n_{(.)}} + (\oplus_{i=1}^k n_i) \alpha + e$$

şeklinde vektör şeklinde yazılabilir.

$n_{(.)} = \sum_{i=1}^k n_i, 1_a$ ax1 boyutlu sütun vektörüdür.

\oplus ise matrislerin doğrudan toplam işlemcisidir. Y gözlem değerleri için varyans ve kovaryanslar Σ ile gösterilen bir matriste

$$\Sigma = \sigma_a^2 \oplus_{i=1}^k J_{n_i} + \sigma_e^2 I_n \quad \text{şeklinde}$$

özetlenmektedir. Burada I ve J a x a boyutlu birim matrisler olmaktadır. Faktörler ve hatalar arası kareler toplamı: $y'Qy$ ve $y'Ry$ şeklinde hesaplanmaktadır. burada;

$$Q = \oplus_{i=1}^k \left(\frac{1}{n_i} J_{n_i} \right) - \frac{1}{n_{(.)}} J_{n_{(.)}} \text{ ve}$$

$$R = I_{n_{(.)}} - \oplus_{i=1}^k \left(\frac{1}{n_i} J_{n_i} \right) \text{ şeklinde hesaplanır.}$$

H_0 hipotezi $H_0 : \sigma_a^2 = 0$ şeklinde oluşturulmaktadır. H_0 hipotezi altında test istatistiği ise: $F = \left(\frac{n_{(.)} - k}{k - 1} \right) \frac{y'Qy}{y'Ry}$ şeklinde

hesaplanır. Parantez içindeki ifadede pay ve paydada yazılan değerler serbestlik derecesidir. Böylece $F_{(n_{(.)}-k); (k-1)}$ için tablo

değeri bulunur. Eğer $\sigma_a^2 \neq 0$ durumu geçerli ise bu durumda muamele veya faktör kareler toplamı $y'Qy$ quadratik formundan hesaplanamaz. Çünkü $y'Qy$ 'de yer alan değişkenler ki-kareye uygun olarak dağılmayacaktır. Bununla beraber bu durum bağımsız merkezi ki-kare değişkenlerinin doğrusal bir formu kullanılarak açıklanabilir.

Böylece, $y'Qy = \sum_{i=1}^r \lambda_i \chi_{m_i}^2$ olacaktır.

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r$ $Q\Sigma$ matrisinin pozitif tanımlı öz değerleri olmaktadır. α red bölgesi genişliği olmak üzere F testinin gücü π ile açıklanmaktadır.

$$\pi = P \left[\sum_{i=1}^r \lambda_i^* \chi_{m_i}^2 - \lambda_{r+1}^* \left(\frac{1-\rho}{\rho} \right) \chi_{n(\cdot)}^2 - k > 0 \mid \sigma_a^2 \neq 0 \right]$$

. Bu yazılımda, $\rho = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2}$, $\lambda_i^* = \frac{\lambda_i}{\sigma_a^2}$ ve

$$\lambda_{r+1}^* = \frac{k-1}{n(\cdot) - k} F_{\alpha, k-1; n(\cdot) - k}$$

olarak gösterilebilir. Bu şekilde oluşturulan deneme deseninde, alt gruplar ve toplam gözlem sayılarının farklı desenlere dağılımı

$Q\Sigma^*$ matrisinden $\left(\sum_{i=1}^r m_i = \text{rank}(Q) \right)$ ve

$$C = \left\{ (k, n_s, \phi, \rho) \mid 5 \leq k \leq 9, 0 \leq n_s \leq 1, 0.3 \leq \phi \leq 0.9, 0.2 \leq \rho, 0.2 \leq \rho \leq 0.8 \right\}$$

olarak gösterilebilir. Bu şekilde oluşturulan deneme deseninde, alt gruplar ve toplam gözlem sayılarının farklı desenlere dağılımı

$$\Sigma^* = \frac{1}{\sigma_a^2} \Sigma = \oplus_{i=1}^k J_{n_i} + \left(\frac{1-\rho}{\rho} \right) I_n$$

elde edilen değerlerdir. Böylece yazılan modelde testin gücü gözlem değerleri, korelasyonlar ve bunların tamından oluşan bir yazılımla hesaplanmış olur.

Desen dengesizliğinin bir varyans unsurunun F-testinin gücüne etkisi

Bir varyans unsuru için yazılan modelde iki ölçüm değeri arasındaki desen dengesizliğinin etkisi ölçümü Ahrens ve Pincus (1981) tarafından

$$\phi = \frac{1}{k \sum_{i=1}^k \left(\frac{n_i}{n(\cdot)} \right)^2}$$

öçülmüştür. Burada $1/k$ ve 1 arasında tanımlı olan bu istatistik kullanıldığında desen dengeli olduğunda küçülen desen dengesizlik seviyesi arttıkça bire yaklaşan değerler elde edilir. Khuri (1996) bir numaralı eşitlik için gözlem sayılarının güvenilirliğin ve k'nın sabit olduğu denemelerin nasıl oluşturulacağını ve alt gruplarda yer alması gereken gözlem sayısının nasıl hesaplanacağını göstermiştir. Burada kullanılan desene göre desenin güvenilirliği ve testin gücü korelasyon, gözlem sayısı ve alt grup sayısına bağlı olarak değişmekte ve C olarak isimlendirilen bir vektörde özetlenmektedir. Örneğin çalışmamızda:

Çizelge 1'de gösterilmiştir. Korelasyonlar

$$\rho = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2}$$

Çizelge 1. Farklı grup (k), gözlem sayısı ($n(\cdot)$) ve dengesizlik derecesi (ϕ) ve sınıflar arası korelasyon derecelerine göre farklı desenler.

k	$n(\cdot)$	50			75			100			
		ϕ	0.3	0.6	0.9	0.3	0.6	0.9	0.3	0.6	0.9
5	ρ	0.2	3	5	7	5	7	9	7	9	11
		0.8	3	5	7	5	7	9	7	9	11
7	ρ	0.2	5	7	9	7	9	11	9	11	13
		0.8	5	7	9	7	9	11	9	11	13
9	ρ	0.2	7	9	11	9	11	13	11	13	15
		0.8	7	9	11	9	11	13	11	13	15

π için transformasyon yapılarak

$$w_m = \left[\frac{1-\pi}{\pi} \right]^m \text{ elde edilebilir. Burada}$$

$m \geq 1$ olmaktadır. Bu eşitlik kullanılarak örnekleme için örnekleme standart hatası elde edilebilmektedir (Lee, 2003). Mc Cullagh ve Nelder (1989), w_m transformasyonunda $m=3$ kullanımıyla elde edilen w_3 kullanılarak gözlem değerlerinin olasılık dağılışı için Gamma dağılışı seçiminin güvenilir olduğunu

bildirmiştir. Bu nedenle bu çalışmada w_3 kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada farklı k seviyelerinde oluşturulan çok sayıda şansa bağlı modele gözlemlerin Çizelge 1'deki gibi şansa bağlı olarak dağıtılmasıyla oluşturulan denemelerin analiz sonuçları $k=5$ için (189 desen) Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. $k=5$ olduğunda desenlere ilişkin tanıtıcı değerlerle etkinlik testi (π) sonuçları

k	$n_{(i)}$	ϕ	ρ	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	ϕ_a	π
5	50	0.3	0.2	1	1	40	5	3	-	-	-	-	0.216	0.2971
	50	0.3	0.2	6	1	2	1	40	-	-	-	-	0.285	0.2934
	50	0.3	0.2	2	2	40	1	5	-	-	-	-	0.326	0.2932
	75	0.6	0.4	30	30	6	2	7	-	-	-	-	0.596	0.8542
	75	0.6	0.4	17	2	6	37	13	-	-	-	-	0.603	0.8649
	75	0.6	0.4	1	22	15	34	3	-	-	-	-	0.600	0.8426
	100	0.9	0.8	26	19	15	29	11	-	-	-	-	0.899	0.9979
	100	0.9	0.8	24	15	32	17	22	-	-	-	-	0.902	0.9980
	100	0.9	0.8	16	15	13	27	29	-	-	-	-	0.901	0.9979

Gözlem sayısı arttığında 5 olarak belirlenen alt sınıflara daha fazla sayıda gözlem düşmesi nedeniyle π katsayısında artış gözlenmiştir. Benzer şekilde desen dengesizliği katsayısı ϕ_a 50 gözlemlerde 0.216 olan değer gözlem sayısı 100 olduğunda bu katsayı önceden belirlenen dengesizlik katsayısına yaklaşmıştır. Desen dengesizliği katsayısı 0.3 olduğunda gözlem sayısına bağlı olarak 0.2971'den 1'e yaklaşan değerlerde gerçekleşmiştir. Bu durum alt grup sayılarının önceden belirlenebildiği ve gözlem sayılarının istenen seviyelerde dağıtılabildiği çalışmalar için bilgi verici olabilmektedir.

Ziraat ya da zootekni uygulamalarında faktöriyel düzenler yoğun olarak kullanılmaktadır. Biyolojik çalışmalarda önceden belirlenen deneme planına gözlenmeler eşit dağıtılmış olsa bile sonradan ortaya çıkan aksaklıklar nedeniyle gözlemlerin kaybı ve deneme sonunda desenin dengesizliği sık karşılaşılan bir durumdur. Çizelge 3 'te faktöriyel düzenlemelerde desen dengesizliğine ilişkin olarak ($k=7$ için 243 desen ve $k=9$ için ise 297 desen incelenmiştir) F testinin gücüne etkilerine π katsayılarındaki değişimler özetlenmiştir.

Çizelge 3. Farklı ($k=5$, $k=7$) değerlerinde desenlere ilişkin tanıtıcı değerlerle etkinlik testi (π) sonuçları

k	$n_{(i)}$	ϕ	ρ	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	π
7	50	0.3	0.2	4	3	34	3	4	1	1	-	-	0.3559
	50	0.3	0.2	33	8	4	2	1	1	1	-	-	0.3578
	50	0.3	0.2	6	6	2	1	33	1	1	-	-	0.3611
	75	0.6	0.4	18	6	8	7	4	29	3	-	-	0.9114
	75	0.6	0.4	2	17	6	28	12	1	9	-	-	0.9007
	75	0.6	0.4	10	13	30	10	8	3	1	-	-	0.9066
	100	0.9	0.8	13	13	15	22	12	6	19	-	-	0.9997
	100	0.9	0.8	9	6	15	21	16	18	15	-	-	0.9997
	100	0.9	0.8	13	13	15	22	12	6	19	-	-	0.9997

Çizelge 3. Farklı (k=5, k=7) değerlerinde desenlere ilişkin tanıtıcı değerlerle etkinlik testi (π) sonuçları (Devamı)

k	$n_{(i)}$	ϕ	ρ	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	π
	50	0.3	0.2	1	1	2	1	25	1	17	1	1	0.3568
	50	0.3	0.2	28	1	3	2	2	11	1	1	1	0.3655
	50	0.3	0.2	1	1	1	1	1	28	7	1	9	0.3674
	75	0.6	0.4	5	1	8	5	10	19	1	21	5	0.9200
9	75	0.6	0.4	2	12	3	5	1	8	24	7	13	0.9225
	75	0.6	0.4	3	8	11	10	12	5	1	1	24	0.9205
	100	0.9	0.8	8	17	11	4	15	9	11	11	14	0.9999
	100	0.9	0.8	17	5	13	9	11	15	6	12	12	0.9999
	100	0.9	0.8	15	13	8	9	17	8	6	9	15	0.9999

Çizelge 2'deki gibi Çizelge 3'de de benzer olarak faktöriyel düzenlemede gruplar için gözlem sayılarının artmasıyla desenin farklı dengesizlik katsayılarında dağılmasına rağmen etkinlik artmıştır.

Sonuç

F testinin bir varyans unsuru için gücünün tek yönlü şansa bağlı bir model kullanıldığında sadece kullanılan desene bağlı olmadığı bilinen bir durumdur. Bu varyans unsur sayılarına bağlı olarak da değişim göstermektedir. Toplam gözlem sayısı, alt grup sayıları ile bu alt gruplara hangi sayılarda gözlem düşeceğinin kontrol edildiği bu çalışmada desen dengesizliğinin artması ile aynı varyans unsuru sayısı olması şartıyla testin gücünün azaldığı belirlenmiştir.

Kaynaklar

Ahrens, H. ve Pincus, R., 1981. On Two Measures of Unbalancedness in a One-Way Model and Their Relation to Efficiency. *Biometrical Journal*, 23: 227-235.

Das, R. ve Sinha, B.K., 1987. Robust Optimum Invariant Unbiased Tests for

Variance Components. In: Proc. Second Int. Tampere Conf. Stat., 317-342. Univ. Tampere, Tampere, Finland.

El-Bassiouni, N. Y. Ve Seely, J. F., 1996. A Modified Harmonic Mean Test Procedure for Variance Components. *Journal of Statistical Planning and Inferences*, 49, 319-326.

Khuri, A.I., 1996. A Method for Determining the Effect of Imbalance. *Journal of Statistical Planning and Inference*, 55: 115-129.

Lee, J. ve Khuri, A.I., 2001. Modelling the Probability of a Negative ANOVA Estimate of a Variance Components. *Calcuta Statistical Association Bulletin*, 51: 31-45.

Lee, J., 2003. The Effect of Design Imbalance on the Power of the F-test of a Variance Component in the One-Way Random Model. *Biometrical Journal* 45(2): 238-248.

Mc Cullagh, P. ve Nelder, J. A., 1989. *Generalized Linear Models*. Chapman and Hills, London.

Seifert, B., 1981. Explicit formulae of exact tests in mixed balanced ANOVA models. *Biometrical Journal*, 23: 535-550.

REGRESYONDA VENN ŞEMALARININ KULLANIMI

Özgür Koşkan¹

Ensar Başpınar¹

Özet: Bu çalışmada regresyon analizi ve analiz sonuçları, çoklu bağlantı, belirtme katsayısı, kısmi belirtme katsayısı, kısmi regresyon katsayıları gibi tamamı soyut olan bazı temel matematiksel kavramların daha kolay anlaşılmasında, (kullanımı sınırlandıran unsurlar olsa da) görsel bir yöntem olarak Venn şemalarının kullanılabilirliği vurgulanmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Venn şemaları, regresyon analizi, regresyon sonuçları, çoklu bağlantı, yöntem

Using Venn Diagrams in Regression

Abstract: In this study, it was tried to highlight that Venn diagramming as a visual method (despite of its' restrictive aspects) is possible to use for easier understanding of all the abstractive basic mathematical terms such as regression analysis and results, multicollinearity, coefficient of determination, coefficient of partial determination, coefficient of partial regression.

Key words: Venn diagrams, regression analysis, regression results, multicollinearity, method

1. Giriş

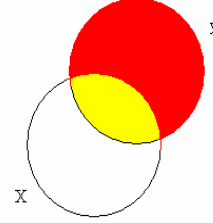
Regresyon analizinde kullanılan temel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmada bir araç olarak klasik anlatım yanında Venn şemalarından yararlanmak, bu kavramları görsel olarak açıkladığından daha yararlı bir yoldur. Bir takım matematiksel kavramların (ki bu kavramların tamamı soyut olup, insan beyninde canlandırılması oldukça zordur) Venn şemaları kullanılarak somut bir şekilde gösterilmesi ilk kez 1880 yılında John Venn tarafından ortaya konulmuştur. Soyut kavramları bile somutlaştırarak karmaşık bir çok olayı açıklama ve anlatmadaki yeterliliği ve kolaylığı sebebiyle Venn şemaları ile belirli bir olayın veya konunun, bu olay veya konuyu öğrenmek durumunda olan kişi yada kişilere öğretilmesinde bir araç olarak kullanılması gittikçe yaygınlaşmaktadır. Çünkü, belirli bir konunun öğrenilmesinde, sözel anlatım yanında konuya ilişkin temel prensiplerin görsel olarak gösterilmesi imkanı elde edilmekte ve konu hem duysal hem de görsel olarak karşıdakilere nakledilebilmektedir.

Bu çalışmada birden fazla değişken arasındaki ilişkinin belirlenmesinde kullanılan bir takım temel istatistik kavramlarının Venn Şemaları yardımıyla nasıl tanımlanabilecekleri ve gösterilebilecekleri ele alınmıştır. Bunun için, 6 farklı değişkenin ölçüldüğü 103 adet insana ait verilerden yararlanılmıştır. Söz konusu değişkenler (özellikler) konunun anlatım düzenine göre 2'li, 3'lü,...vb. kombinasyonlarda ele alınmış ve değişkenler arasındaki ilişkiler hem Regresyon (veya korelasyon) analizi ile hem de Venn Şemaları ile irdelenmiştir.

2. Regresyon Analizinde Temel Kavramların Venn Şemaları Kullanarak Açıklanması

Regresyon analizindeki temel kavramların daha görsel bir anlatımla açıklanabileceğinden daha önce bahsedilmişti. Regresyon analizinin daha kolay bir şekilde yorumlanabilmesi için öncelikle en temel kavramlar olan korelasyon ve regresyon katsayılarının tanımlamaları ve bunların Venn

Şemaları ile görsel anlatımı aşağıdaki gibi yapılabilir;

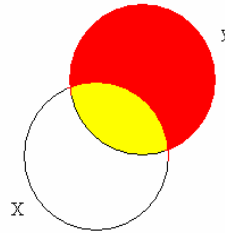


Şekil 2. 1. Korelasyon katsayısının gösterimi

İki özelliğin birlikte değişme derecesine korelasyon katsayısı denir. Bilindiği üzere iki özelliğin birlikte değişiminin ifadesi kovaryans olarak tanımlanır (Gürbüz, ders notları; Draper ve Hary 1998). Şekil 2.1'de görülen sarı renk ile gösterilen 2 dairenin ortak (kesişim) bölgesi iki özelliğin kovaryansını ifade etmekte olup bu alanın genel değişime (varyasyona) oranı korelasyon katsayısı olarak ifade edilir ve eşitliği;

$$r_{x_1x_2} = \frac{cov(x,y)}{\sqrt{v(x) \cdot v(y)}} = \frac{\sum_{i=1}^n d x d y}{\sqrt{\sum_{i=1}^n d x^2 \cdot \sum_{i=1}^n d y^2}}$$

şekindedir.



Şekil 2. 2. Regresyon katsayısının gösterimi.

Regresyon katsayısı ise;Bağımsız farz edilen değişkendeki kendi biriminden '1' birim artışa karşılık bağımlı farz edilen değişkendeki kendi biriminden olan değişme miktarını verir. Regresyon katsayısı iki değişken arasındaki birlikte değişimin, bağımsız değişkendeki değişime oranı olarak da ifade edilir ve eşitlik bağımsız olarak alınan değişkene göre değişmekle birlikte;

$$b_{yx} = \frac{\text{cov}(x,y)}{v(x)} = \frac{\sum_{i=1}^n dx dy}{\sum_{i=1}^n d_x^2}$$

şeklinde verilir (Draper ve Harry 1998).

Bu durumda şekil 2.2'de görüldüğü üzere regresyon katsayısı sarı renk ile gösterilen alanın, sarı+beyaz alanına oranıdır. Regresyon katsayısını buradan hareketle $b_{yx}=(X \cap Y)/X$ şeklinde verebiliriz.

Regresyon katsayısının tanım aralığı $(-\infty, +\infty)$, korelasyon katsayısının tanım aralığı ise $[-1,+1]$ dir. İşaretinin Negatif yada pozitif oluşu ilişkinin yönü hakkında bilgi vermektedir. Yukarıda Venn şemaları ile gösterilen x ve y gibi iki değişkene ait değişimi ifade eden dairelerin üst üste çakışması bu iki özellik arasında korelasyon katsayısının tam olarak +1 yada -1 olarak bulunması anlamına gelmekte ve özellikler arasında fonksiyonel (matematiksel) bir ilişki olduğunu ifade etmektedir. Burada vurgulanması gereken bir temel kavram da R^2 ile gösterilen **belirtme katsayısıdır** (determinasyon katsayısı veya isabet derecesi). "Bağımlı değişkende gözlenen değişimin ne kadarının bağımsız değişkende gözlenen değişim ile açıklandığını gösteren katsayı" olarak tanımlanır ve korelasyon katsayısının karesine eşittir.

Regresyon analizinde varyans analiz tablosundan yararlanılarak R^2 (toptan belirtme katsayısı), regresyon kareler toplamının $(\sum d_y^2)$ genel kareler toplamına $(\sum d_x^2)$ oranı olarak da tanımlanır. Yani,

$$R^2 = \frac{KT_{Reg}}{KT_{Gen}} = \frac{\sum d_y^2}{\sum d_x^2}$$

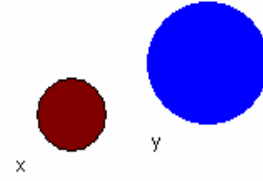
eşitliği ile ifade edilir.

İsabet derecesinin ve regresyon analizi sonuçlarının daha görsel bir yaklaşımla Venn şemaları yardımıyla tanımlanmasına ileriki bölümlerde iki değişken olduğu durumdan itibaren genişletilerek yer verilecektir.

2.1. İki Değişken Olduğu Durum (değişkenlerden biri bağımlı, diğeri bağımsız)

a) Değişkenler arasında doğrusal ilişki yoksa;

Hatırlanacağı üzere iki değişken arasında doğrusal ilişkinin varlığından söz edebilmek için, iki değişken arasında kovaryansın sıfırdan farklı olması, dolayısıyla iki özelliğin birlikte değişiminin mevcut olması gerekmektedir. Eğer iki değişken arasında çarpımlar toplamı yada kovaryans sıfır ise her bir değişkeni tanımlayan daireler çakışık değildir (Alpar, 2003).

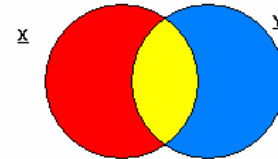


Şekil 2. 3. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişkinin olmadığı durum

Şekil 2.3'deki Venn şemalarından çıkarılacak sonuç iki değişken arasında kovaryansın '0' olduğu durumda dairelerin keskişim (ortak alan) bölgeleri olmayacaktır ve Venn şemaları ile gösterimi de ayrı ayrı iki daire olacaktır. Bu durum aynı zamanda korelasyon ve regresyon katsayısının da '0' olması anlamına gelir. Bu da $X \cap Y = \{\} = \phi$ şeklinde küme ifadelerinden yararlanarak ifade edilebilir.

b) değişkenler arasında doğrusal ilişki mevcut ise;

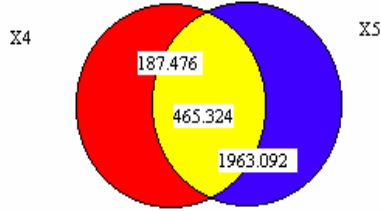
Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir ilişki varsa (değişkenlerin kovaryansı sıfırdan farklıysa); şekil 2.4'de görüldüğü üzere Venn şemaları ile gösterimi dairelerin ortak bir alana (keskişim bölgesi) sahip olması şeklindedir. X ile Y 'nin keskişimi olan sarı renkli bölge, iki değişkenden biri bağımlı diğeri bağımsız olduğundan iki değişken arasındaki kovaryans ile regresyon katsayısının çarpımı olan **Regresyon Kareler Toplamına** eşittir. Y ile gösterilen dairenin tamamı (mavi+sarı) ise **Genel Kareler Toplamını** (bağımlı değişkenin kareler toplamını) göstermektedir. Mavi ile gösterilen alan ise **Hata Kareler Toplamına** eşittir.



Şekil 2. 4. Venn şeması ile bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki doğrusal ilişkinin gösterimi

Bu çalışmada 103 adet insanın 6 farklı özelliğine (değişkene) ilişkin ölçüm değerleri kullanılmıştır. Bu değişkenler X1, X2,.....X6 şeklinde adlandırılmıştır.

Örneğin X4 ve X5 arasındaki değişim aşağıda Venn şemaları ile temsili olarak verilmiştir. Diğer değişkenler için de benzer şemalar yapılabilir.



Şekil 2. 5. Kareler ve çarpımlar toplamı

Şekil 2.5'deki şemada X5 değişkenine ait KT=1963.092 olarak bulunmuş ve sarı+mavi renk ile gösterilen alanı temsil etmektedir. Benzer şekilde X4 değişkenine ait KT=187.476 olarak bulunmuş ve sarı+kırmızı renkler ile gösterilen alanı temsil etmektedir. Sarı renk ile gösterilen alan ise çarpımlar toplamını temsil eder ve 465.324 olarak bulunmuştur

Regresyon analizi, Y ile \hat{Y} değerlerinin farkının minimum olacak şekilde regresyon katsayılarının elde edilmesi esasına dayanan En Küçük Kareler Yöntemi yardımıyla yapılmaktadır.

$$Y = \alpha + \beta_{yx} X_i + \varepsilon$$

$$\hat{Y} = a + b_{yx} x_i$$

$$\sum \varepsilon^2 = \sum (Y - \hat{Y})^2 = \sum [Y - (a + b_{yx} x_i)]^2 \Rightarrow \text{Minimum}$$

Bu ifadenin sırasıyla a ve b 'ye göre kısmi türevleri alınıp sıfıra eşitlenerek elde edilen 2 denklem sistemi yardımıyla a ve b_{yx} çözümlürse; daha önce verilmiş olan iki değişkenli durum için a (regresyon sabiti) ve b (regresyon katsayısı) için eşitlikler;

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b_{YX} \frac{\sum X}{n}$$

$$b_{yx} = \frac{\sum d_x d_y}{\sum d_x^2}$$

olarak elde edilir (Gürbüz, ders notları)

Bu esas itibarıyla X5 (bağımlı) ve X4 (bağımsız) değişkenlerinden yararlanarak yapılan regresyon analizi sonucunda aşağıdaki tahmin (regresyon) denklemi elde edilmiştir.

Regresyon denklemi:

$$X_5 = 5,75 + 2,48 X_4$$

Çizelge 2. 3. X5 (bağımlı) ve X4 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki katsayıların hipotez kontrolü

Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. Sabiti	5,7485	0,4086	14,07	0,000
Reg. Katsayısı	2,4825	0,2066	12,02	0,000

S = 2,828 R-Sq = 58,9% R-Sq(adj) = 58,4%

$R^2 = 1155.3/1963.1 = \%58.9$ olarak bulunmuştur.

Şekil 2.6.'da Venn şemalarından yararlanarak

Çizelge 2.4.'teki kareler toplamlarına ait sonuçlar gösterilmiştir.

Varyans analizi

Çizelge 2.4 X5 (bağımlı) ve X4 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	1	1155,3	1155,3	144,45	0,000
Hata	101	807,8	8,0		
Genel	102	1963,1			



Şekil 2. 6. Regresyon analizi sonucunda varyasyon kaynaklarının gösterimi

Şekil 2.6'daki Venn şeması yardımıyla analiz sonuçları yorumlanacak olursa, sarı renk ile gösterilen alan regresyon kareler toplamını, mavi renk ile gösterilen alan hata kareler toplamını ve mavi+sarı renk ile gösterilen alanın toplamı da genel kareler toplamını göstermektedir.

Belirtme katsayısı ifade edilecek olursa;

$$R^2 = \frac{\text{sarı}}{\text{sarı} + \text{mavi}} = \frac{X_4 \cap X_5}{X_5}$$

şeklinde ifade edilir.

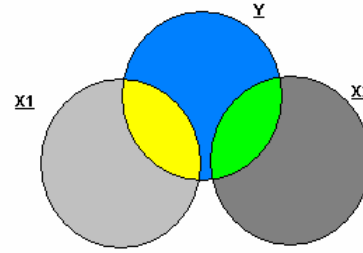
2. 2. Üç Değişken Olduğu Durum

a) Bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir ilişkinin varlığından söz edilemiyor ise;

Durumu sözel bir ifade ile iki bağımsız değişken arasında kovaryans yoktur ama değişkenlerin her birinin ayrı ayrı bağımlı değişkenle kovaryansı vardır şeklinde ifade ederiz. Venn diyagramında gösterilmesi tanım olarak bağımlı değişkene ait Y ile gösterilen alan ile kesişen, fakat birbirleriyle kesişmeyen 2 ayrı daire ile gösterilir. Toptan Belirtme katsayısı;

$$R^2 = r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2$$

eşitliği ile hesaplanır ve iki değişkenin ayrı ayrı kısmi belirtme katsayılarının toplamı toptan belirtme katsayısına eşittir. Şekil 2.7. incelendiğinde X_1 ve X_2 bağımsız değişkenlerini gösteren dairelerin y bağımlı değişkeni ile kesişim bölgeleri (sarı+yeşil) regresyon kareler toplamına eşittir. Sarı ve yeşil renk ile gösterilmiş alanlar her bir bağımsız değişkenin regresyon kareler toplamındaki payıdır.



Şekil 2. 7. Bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişki yok ise Venn şemaları ile gösterimi.

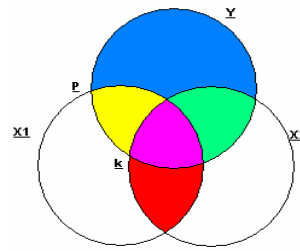
Şekil 2.7 incelendiğinde X_1 ve X_2 bağımsız değişkenlerini gösteren dairelerin y bağımlı değişkeni ile kesişim bölgeleri (sarı+yeşil) regresyon kareler toplamına eşittir. Sarı ve yeşil renk ile gösterilmiş alanlar her bir bağımsız değişkenin regresyon kareler toplamındaki payıdır. Mavi ile gösterilen alan hata kareler toplamıdır. İsbet derecesi ise;

$$R^2 = \frac{\text{yesil} + \text{sarı}}{\text{yesil} + \text{sarı} + \text{mavi}} = \frac{(X_1 \cap Y) \cup (X_2 \cap Y)}{Y}$$

şeklinde ifade edilir.

b) Bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişki mevcut ise;

Bağımsız değişkenlerin her birinin bağımlı değişkenle arasında kovaryansın mevcut olmasının yanı sıra bağımsız değişkenler arasında da kovaryans olduğu bilinmektedir. Bağımsız değişkenlere ait kovaryansın regresyon kareler toplamına katkısının bulunduğu Venn şemalarının yardımıyla daha somut bir şekilde gösterilmektedir.

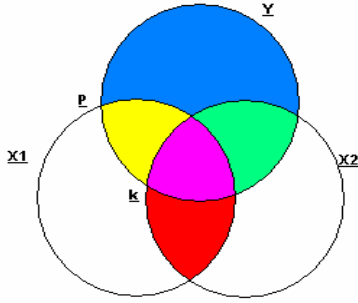


Şekil 2. 8. Bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişki bulunduğu Venn şemaları ile gösterimi.

Şekil 2.8'de pembe renk ile gösterilen bölge regresyon kareler toplamına bağımsız değişkenlerin birlikte etkisini göstermektedir. Eğer k noktasından X_2 değişkenini çekerek p noktasına getirirsek ki bunun sonucu sarı alanı X_2 değişkeni içine alacaktır ve sonuç olarak yalnızca X_2 değişkeni Y değişkenindeki değişimi tek başına açıklayabilecektir.

Burada sarı+yeşil+pembe alanı regresyon kareler toplamını göstermektedir. Mavi alan hata kareler toplamına eşittir

Bağımsız değişkenlere ait dairelerin, Y değişkenine ait daire üzerinde kapladığı alanların (kesişim bölgelerinin toplamı) Y bağımlı değişkenine ait genel alana oranı R^2 'ye eşit olacağı için, yeni bir değişken (daire) eklemek daima dairelerin Y'de kapladığı alanı artıracaktır. Bunun doğal sonucu olarak R^2 'nin de daima artacağı Venn şemaları yardımıyla kolayca anlaşılabilir.



Şekil 2. 9. Değişkenlerin Modele Giriş Sırasının Değiştiği Durumun Gösterimi.

Şekil 2.9'daki pembe alan x_1 ve x_2 'nin regresyon kareler toplamına birlikte katkısını gösterir. Tabii bu durum her iki değişkende regresyon modelinde yer aldığı geçerlidir. Regresyon modelinde bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası önemlidir. Bu giriş sırasına göre değişkenlerin kareler toplamı değişmektedir. Modele x_1 , x_2 sırası girilmiş ise regresyon kareler toplamına x_1 'den sonra x_2 'nin etkisi yeşil renk ile gösterilen alandır. Modele giriş sırası x_2 , x_1 ise aynı mantık ile regresyon kareler toplamına x_2 'den sonra x_1 'in katkısı sarı renk ile gösterilen alandır.

Daha önce iki değişken olduğu durumda belirtildiği üzere Regresyon analizi, Y ile değerlerinin farkının minimum olacak şekilde regresyon katsayılarının elde edilmesi esasına dayanan En Küçük Kareler Yöntemi yardımıyla yapılmakta olduğu belirtilmişti. Üç değişken olduğu durum için ifade yeniden tanımlanırsa;

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$$

$$\hat{Y} = a + b_1 x_1 + b_2 x_2$$

$$\sum \varepsilon^2 = \sum (Y - \hat{Y})^2 = \sum [Y - (a + b_1 x_1 + b_2 x_2)]^2 \Rightarrow \text{Minimum}$$

Bu ifadenin sırasıyla a , b_1 ve b_2 'ye göre kısmi türevleri alınıp sıfıra eşitlenerek elde edilen 3 denklem sistemi yardımıyla a , b_1 ve b_2 çözümlenir;

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b_1 \frac{\sum X_1}{n} - b_2 \frac{\sum X_2}{n}$$

$$b_1 = \frac{(\sum d_{x_2}^2 \cdot \sum d_{x_1} dy) - (\sum d_{x_1} d_{x_2} \cdot \sum d_{x_2} dy)}{\sum d_{x_1}^2 \cdot \sum d_{x_2}^2 - (\sum d_{x_1} d_{x_2})^2}$$

$$b_2 = \frac{(\sum d_{x_1}^2 \cdot \sum d_{x_2} dy) - (\sum d_{x_1} d_{x_2} \cdot \sum d_{x_1} dy)}{\sum d_{x_1}^2 \cdot \sum d_{x_2}^2 - (\sum d_{x_1} d_{x_2})^2}$$

eşitlikleri elde edilir (Gürbüz, ders notları).

Durumu sayısal bir misal ile açıklarsak;

Regresyon denklemi : $X_5 = 12,1 + 2,31 X_4 - 1,32 X_6$ olarak elde edilir.

Çizelge 2. 5 X_5 (bağımlı), X_4 ve X_6 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki katsayıların hipotez kontrolü

Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg.sabiti	12,118	3,183	3,81	0,000
X4	2,3135	0,2201	10,51	0,000
X6	-1,3208	0,6547	-2,02	0,046

$S = 2,786$ $R\text{-Sq} = 60,5\%$ $R\text{-Sq(ajd)} = 59,7\%$

Toptan belirtme katsayısı $R^2 = 60,5\%$ olarak bulunmuş ve bunun anlamı bağımlı değişkende gözlediğimiz varyasyonun $60,5\%$ 'i bağımsız

değişkenlerde gözlenen varyasyondan kaynaklanmaktadır.

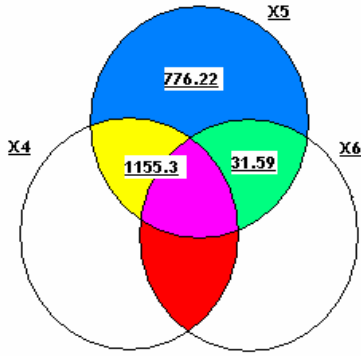
Varyans analizi tablosu

Çizelge 2. 6 X_5 (bağımlı), X_4 ve X_6 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	2	1186,89	593,45	76,45	0,000
Hata	100	776,22	7,76		
Genel	102	1963,11			

Çizelge 2. 7 X_5 (bağımlı), X_4 ve X_6 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki adimsal kareler toplamı

VK	SD	ADIMSAL KT
X_4	1	1155,30
X_6	1	31,59



Şekil 2. 11. Regresyon analizi sonuçlarının gösterimi ve bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası

Şekil 2.11'de bağımsız değişkenlerin x_5 alanı üzerindeki değişimi açıklayabildikleri alanın (sarı+pembe+yeşil) tüm x_5 alanından farkı hata kareler toplamı olarak ifade edilir. Başka bir ifade ile x_5 deki değişimin bağımsız değişkenler tarafından açıklanamayan kısmıdır (Hata K.T.=776.22). Reg.KT.=1155.3+31.59 ve G.K.T.=776.22+1155.3+31.59 olarak ve bu sayısal değerlerin modele bağımsız değişkenlerin giriş sırası değiştiği zaman değişeceği bilinmelidir. Fakat regresyon kareler toplamının bu durumdan etkilenmeyeceği sarı, yeşil ve pembe alanlarının

sabit olduğu her durumda görülmektedir. Kümeler ile gösterilir ise;

$$GKT=X_5,$$

$$Reg.KT=$$

$$(X_4 \cap X_5) \cup (X_6 \cap X_5) \cup (X_4 \cap X_5 \cap X_6)$$

şeklinde ifade edilir.

Regresyon analizinde bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası değiştiği zaman regresyon kareler toplamı, hata kareler toplamı ve genel kareler toplamı değişmeyecektir. Fakat bağımsız değişkenler arasında mevcut olan doğrusal ilişki nedeniyle yani Bağımsız değişkenlere ait kovaryans regresyon kareler toplamına katkıda bulunduğu için; modele ilk giren bağımsız değişken bu birlikte değişimin katkısını regresyon kareler toplamına katacaktır. Yukarıda verilen değişkenlerin modele giriş sırasını değiştirerek yeniden analiz yapıldığında;

Regresyon denklemi:

$$X_5 = 12,1 - 1,32 X_6 + 2,31 X_4$$

olarak bulunarak, denklemin değişmeyeceği matematiksel olarak soyut bir şekilde ifade edilir. Venn şeması kullanılarak gösterilmesi anlatımda kolaylık ve görsellik sağlamaktadır.

Çizelge 2. 8 X_5 (bağımlı), X_6 ve X_4 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki katsayıların hipotez kontrolü

Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. Sabiti	12,118	3,183	3,81	0,000
X_6	-1,3208	0,6547	-2,02	0,046
X_4	2,3135	0,2201	10,51	0,000

$$S = 2,766 \text{ R-Sq} = 60,6\% \text{ R-Sq(adj)} = 59,9\%$$

Regresyon denkleminin yanı sıra toptan belirtme katsayısının da değişmediği analiz sonuçlarıyla

ortaya konulmaktadır. fakat olayın daha açık ve net bir açıklaması Venn şemalarından yararlanarak daha somut bir şekilde ifade edilir.

Çizelge 2. 9 X_5 (bağımlı), X_6 ve X_4 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki varyans analiz tablosu

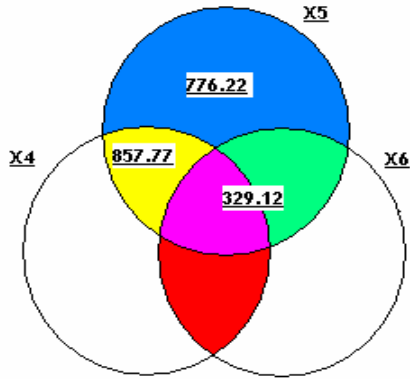
VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	2	1186,89	593,45	76,45	0,000
Hata	100	776,22	7,76		
Genel	102	1963,11			

Adımsal kareler toplamı incelendiğinde her bir bağımsız değişkenin regresyon kareler toplamına katkısı görülmekte ve modele giriş sıraları değiştiği zaman adımsal kareler toplamının da değiştiği her

iki durum için ayrı ayrı analiz yapılarak gösterilmektedir. Venn şemalarının kullanımı ek bir araç olarak bu farklılığın nedenini somutlaştırarak ve kolaylaştırarak vermektedir.

Çizelge 2. 10. X_5 (bağımlı), modele giriş sırası X_6 ve X_4 olan bağımsız değişkenlerine ait regresyon analizinde ki adımsal kareler toplamı

VK	SD	ADIMSAL KT
X_6	1	329,12
X_4	1	857,77



Şekil 2. 12. Bağımsız değişkenlerin modele giriş sıralarının değiştiği durumda Venn şemaları ile gösterim.

Şekil 2.12'de X_5 bağımlı değişken, X_4 ve X_6 değişkenleri bağımsız değişken olarak verilmiştir. Sırasıyla Mavi renk ile gösterilen bölge hata kareler toplamını, yeşil ile gösterilen bölge X_5 deki değişimin yalnızca X_6 tarafından açıklayabilen kısmını, sarı renk ile gösterilen bölge X_5 deki değişimin yalnızca X_4 tarafından açıklayabilen kısmını ve pembe renk ile gösterilen bölge X_4 ve X_6 değişkenlerinin X_5 deki değişimi birlikte açıkladıkları kısmı göstermektedir. Sarı, pembe ve yeşil renkli bölgelerin tamamı regresyon kareler toplamını temsil etmektedir. Fakat bilinmelidir ki yandaki şekilde değişkenlerden herhangi biri bağımlı değişken olarak seçilirse 1. tip ve 2. tip kareler toplamının anlatımı sayısal olmasa bile görselliğin verdiği kolaylık sayesinde konuyu anlamaya çalışan kişi yada kişilere temel mantığı ile verilebilir.

Bağımsız değişken olarak modelde tek başına X_4 değişkeninin olması halinde regresyon analizi sonuçlarını incelersek

$$\text{Regresyon denklemi: } X_5 = 5,75 + 2,48 X_4$$

Çizelge 2. 11 X_5 (bağımlı), X_4 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki katsayıların hipotez kontrolü

Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. Sabiti	5,7485	0,4086	14,07	0,000
Reg. Katsayısı	2,4825	0,2066	12,02	0,000

$$S = 2,828 \text{ R-Sq} = 58,9\% \text{ R-Sq(adj)} = 58,4\%$$

$R^2=1155.3/1963.1=\%58.9$ olarak bulunmuştur. Şekil 2. 12.'de Venn şemalarından yararlanarak çizelge 2. 12.'teki kareler toplamlarına ait sonuçlar gösterilmiştir.

Varyans analizi;

Çizelge 2. 12 X_5 (bağımlı), X_4 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	1	1155,3	1155,3	144,45	0,000
Hata	101	807,8	8,0		
Genel	102	1963,1			

Bağımsız değişken olarak modele ilk giren değişkenin X_6 değişkeni olduğu haldeki regresyon analizi sonuçlarını incelersek;

Regresyon denklemi : $X_5 = 27,6 - 3,94 X_6$

Çizelge 2. 13 X_5 (bağımlı), X_6 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki katsayıların hipotez kontrolü

Tahmin Ediciler	Katsayı	St. Hata	T	P
Reg. Sabiti	27,619	4,072	6,78	0,000
X_6	-3,9420	0,8740	-4,51	0,000

S = 4,022 R-Sq = 16,8% R-Sq(adj) = 15,9%

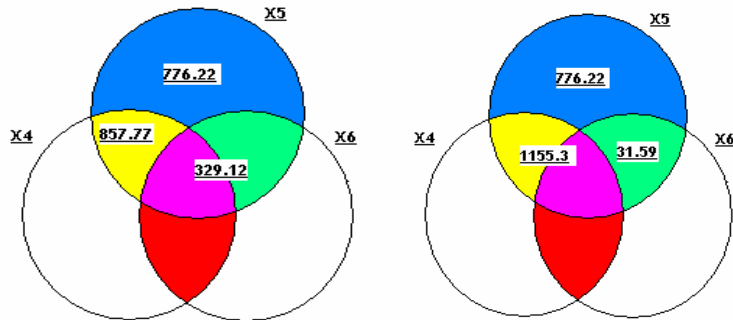
Varyans Analizi;

Çizelge 2. 14 X_5 (bağımlı), X_6 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	1	329,12	329,12	20,34	0,000
Hata	101	1633,98	16,18		
Genel	102	1963,11			

Burada anlaşılacağı üzere çoklu regresyonda modele ilk giren bağımsız değişkenin regresyon kareler toplamındaki payı tek bir değişken olduğu durumdaki regresyon kareler toplamına eşittir.

Yukarda gösterilen Venn şemalarıyla bu durum sayısal olarak ifadenin yanında görsel bir açıklık sağlayacaktır.



Şekil 2. 13. Modele giriş sıralarının değiştiği durumdaki varyasyon kaynaklarının birlikte gösterimi

İki durumun birlikte verildiği Şekil 2.13'de Venn şemaları yardımıyla; modele ilk giren değişken X_6 'nın $KT=329.12$ olduğu ve bu değer, X_6 değişkeni ile X_5 değişkeni arasında yapılan tek değişkenli regresyon analizindeki regresyon kareler toplamına eşit olduğu görülmektedir. Aynı yaklaşım modele X_4 değişkeninin modele önce girmesi durumu için de yorumlanabilir. Şekildeki farklı renklerle gösterilen alanların küme gösterimleri sırasıyla, sarı renk ile gösterilen bölge;

$(X_5 \cap X_4) - X_6 = (X_5 \cap X_4) - (X_5 \cap X_4 \cap X_6)$ şeklinde, pembe renk ile gösterilen bölge; $(X_5 \cap X_4 \cap X_6)$ şeklinde, yeşil renk ile gösterilen bölge ise;

$(X_5 \cap X_6) - X_4 = (X_5 \cap X_6) - (X_5 \cap X_4 \cap X_6)$ şeklinde verilebilir.

2. 3. Dört Değişken Olduğu Durum

a) Bağımsız değişkenlerin arasında doğrusal ilişkinin varlığından söz edilemiyor ise;

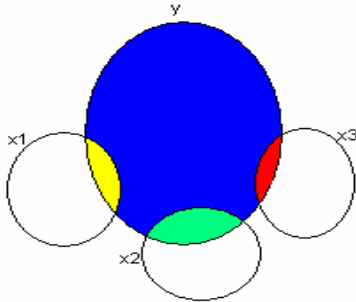
Daha önceden de ifade edildiği gibi bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir ilişki yok ise bu değişkenlere ait kovaryanslar sıfırdır demektir. Eğer dört değişken için bir varyans-kovaryans matrisi elde edilirse, diyagonalde bulunan değerlerin (varyans) dışındaki diğer değerlerin (kovaryans) sıfır olduğu bir matris elde edilir.

Bağımsız değişkenler arasında birlikte değişim yok ise; Venn diyagramında birbirleri ile kesişmeyen daireler ile gösterilirler. Bu durumda Toptan Belirtme katsayısı;

$$R^2 = r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 + r_{yx_3}^2$$

eşitliği ile hesaplanır. Eşitlikteki

$r_{yx_1}^2, r_{yx_2}^2, r_{yx_3}^2$ kısmı belirtme katsayılarının Venn şeması ile gösterimi aşağıdaki gibidir.



Şekil 2. 14. Bağımsız değişken sayısının üç olduğu ve değişkenler arasında doğrusal ilişkinin bulunmadığı durumun Venn şemaları ile gösterimi

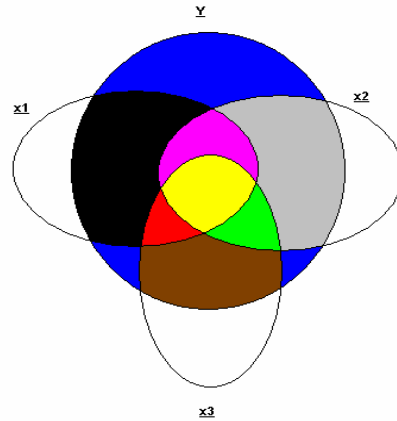
Şekil 2.14'de Sırasıyla sarı, yeşil ve kırmızı alanlar bağımsız değişkenlerin her birinin regresyon kareler toplamındaki payıdır ve toplamı da regresyon kareler toplamına eşittir. Mavi ile gösterilen alan hata kareler toplamına eşittir. Y ile gösterilen dairenin alanı genel kareler toplamını temsil etmektedir. Diğer bir ifade ile her bir bağımsız değişkene ait dairenin Bağımlı değişken kesişim alanları ile tanımlanır ve

$$(X_1 \cap Y) + (X_2 \cap Y) + (X_3 \cap Y)$$

şeklinde ifade edilir.

b) Değişkenler arasında doğrusal ilişki mevcut ise;

Bu durum değişkenler arasında birlikte değişimin ifadesi olan kovaryansın varlığı ile açıklanır. Çalışmanın bu noktasında artık tahmin edileceği üzere, Venn şemalarından yardımcı bir araç olarak yararlanarak bu doğrusal ilişkilerin varlığı birbirleri ile ortak alanlara sahip konveks şekillerle gösterilmektedir. Bunun yanında literatürde 1.tip ve 2.tip kareler toplamı olarak bahsedilen ve bir çok istatistik paket programı tarafından kullanılan kareler toplamları ki bunlara adimsal kareler toplamı da denilmekte olup Venn şemalarından yararlanarak açıklanmaktadır. Birinci tip kareler toplamı; değişkenler modele x_1, x_2, x_3 sırasıyla girmişlerse $KT(x_1)$ (siyah + pembe + sarı + kırmızı), $KT(x_2|x_1)$ (gri + yeşil) ve $KT(x_3|x_2, x_1)$ (kahverengi)'dir. Eğer değişkenler modele farklı sırada girmiş ise Birinci Tip kareler toplamının değeri modele değişkenlerin giriş sırasına bağlıdır. Üç bağımsız değişkenin olduğu bir örnekte İkinci Tip kareler toplamı $KT(x_1|x_2, x_3)$, $KT(x_2|x_1, x_3)$ ve $KT(x_3|x_2, x_1)$ 'dir. Her bir İkinci Tip kareler toplamı son tahmin edici olarak modelin sonuna girildiği zaman tahmin edicinin etkisini tahmin eder (Ip, 2001).



Şekil 2. 15. Bağımsız değişken sayısının üç olduğu ve değişkenler arasında doğrusal ilişkinin mevcut olduğu durumun Venn şemaları ile gösterimi.

Regresyon analizi sonuçlarında verilen 1.tip ve 2. tip kareler toplamlarının tanımlanması sayısal bir örnekle Venn şemaları yardımıyla aşağıdaki gibi anlatılmıştır.

Regresyon denklemi:
 $X_5 = 2,92 + 0,0619 X_1 + 0,00663 X_2 + 2,39 X_4$

Çizelge 2. 15. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1 , X_2 , X_4 iken regresyon sabit ve regresyon katsayılarına ait hipotez kontrolleri

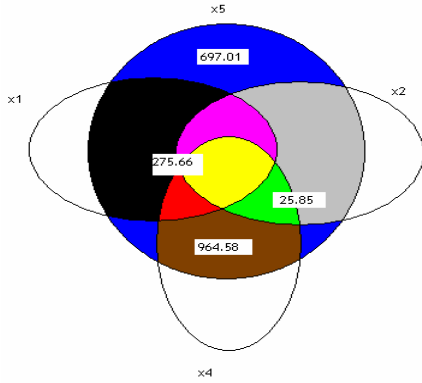
Tahmin Ediciler	Katsayı	St. Hata	T	P
Reg. sabiti	2,9184	0,9049	3,23	0,002
X_1	0,06185	0,02379	2,60	0,011
X_2	0,006629	0,002179	3,04	0,003
X_4	2,3883	0,2040	11,70	0,000

S = 2,653 R-Sq = 64,5% R-Sq(adj) = 63,4%

Varyans Analizi;

Çizelge 2. 16. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1 , X_2 , X_4 iken varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	3	1266,10	422,03	59,94	0,000
Hata	99	697,01	7,04		
Genel	102	1963,11			



Regresyon analizi sonucunda elde edilen adımsal kareler toplamları Venn şemalarında değişkenlerin modele giriş sırasına uygun bir şekilde yerleştirilmiştir. Şekil 2.16'dan hareketle Modele ilk giren değişkenin X_1 ve regresyon kareler toplamındaki payının 275.66 olduğu, ikinci sırada giren değişkenin X_2 ve regresyon kareler toplamındaki payının 25.85 olduğu, modele en son giren ve 2.tip kareler toplamı olarak ifade edilen X_4 değişkenine ait kareler toplamının regresyon kareler toplamındaki payının 964.58 olduğu somut bir şekilde gösterilmektedir.

Şekil 2. 16. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1 , X_2 , X_4 iken varyasyon kaynaklarının Venn şemaları ile gösterimi.

Çizelge 2. 17. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1 , X_2 , X_4 iken adımsal kareler toplamı

VK	SD	Adımsal Kareler Toplamı
X_1	1	275,66
X_2	1	25,85
X_4	1	964,58

Bağımsız değişkenlerin modele giriş sırasını değiştirerek mümkün olan bütün kombinasyonları inceleyerek;

Regresyon denklemi: $X_5 = 2,92 + 0,0619 X_1 + 2,39 X_4 + 0,00663 X_2$

Çizelge 2. 18. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1, X_4, X_2 iken regresyon sabit ve regresyon katsayılarına ait hipotez kontrolleri

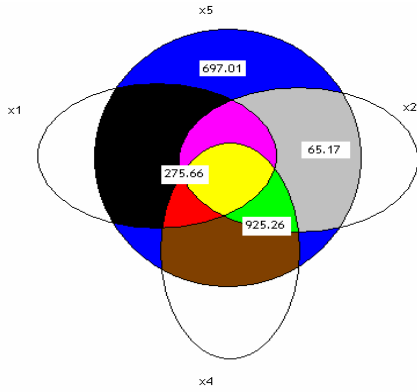
Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. Sabiti	2,9184	0,9049	3,23	0,002
X_1	0,06185	0,02379	2,60	0,011
X_4	2,3883	0,2040	11,70	0,000
X_2	0,006629	0,002179	3,04	0,003

S = 2,653 R-Sq = 64,5% R-Sq(adj) = 63,4%

Varyans Analizi

Çizelge 2. 19. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1, X_4, X_2 iken varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	3	1266,10	422,03	59,94	0,000
Hata	99	697,01	7,04		
Genel	102	1963,11			



Şekil 2. 17. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1, X_4, X_2 iken varyasyon kaynaklarının Venn şemaları ile gösterimi.

Benzer şekilde regresyon analizi sonucunda elde edilen adimsal kareler toplamları Venn şemalarında değişkenlerin modele giriş sırasına uygun bir şekilde yerleştirilmiştir. Şekil 2.17'den hareketle modele ilk giren değişkenin yine X_1 ve

regresyon kareler toplamındaki payının 275.66 olduğu yani değişmediği, ikinci sırada giren değişkenin X_4 ve regresyon kareler toplamındaki payının 925.6 olduğu, modele en son giren ve 2.tip kareler toplamı olarak ifade edilen X_2 değişkenine ait kareler toplamının ise regresyon kareler toplamındaki payının 65.17 olduğu somut bir şekilde gösterilmektedir.

Çizelge 2. 20. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1, X_4, X_2 iken adimsal kareler toplamı

VK	SD	Adimsal Kareler Toplamı
X_1	1	275,66
X_4	1	925,26
X_2	1	65,17

Modele giriş sırası X_2, X_1, X_4 iken;

Regresyon denklemi : $X_5 = 2,92 + 0,00663 X_2 + 0,0619 X_1 + 2,39 X_4$

Çizelge 2. 21. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2, X_1, X_4 iken regresyon sabit ve regresyon katsayılarına ait hipotez kontrolleri

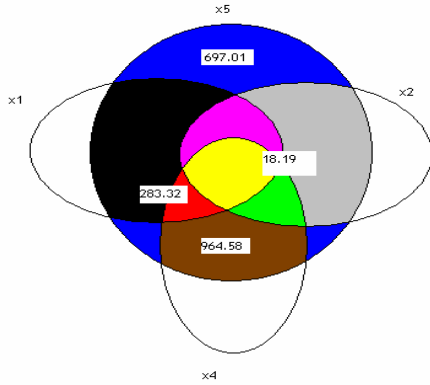
Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. sabiti	2,9184	0,9049	3,23	0,002
X_2	0,006629	0,002179	3,04	0,003
X_1	0,06185	0,02379	2,60	0,011
X_4	2,3883	0,2040	11,70	0,000

S = 2,653 R-Sq = 64,5% R-Sq(adj) = 63,4%

Varyans Analizi;

Çizelge 2. 22. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_1 , X_4 iken varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	3	1266,10	422,03	59,94	0,000
Hata	99	697,01	7,04		
Genel	102	1963,11			



Şekil 2. 18. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_1 , X_4 iken varyasyon kaynaklarının Venn şemaları ile gösterimi.

Bağımsız değişkenlerin modele giriş sırasını değiştirerek yapılan yeni bir regresyon analizi sonucunda elde edilen adımsal kareler toplamı Venn şemalarında değişkenlerin modele giriş sırasına uygun bir şekilde yerleştirilmiştir. Konuyu öğrenmekle sorumlu olan kişi yada kişiler Şekil 2.18'den hareketle Modele ilk giren değişkenin X_2 ve regresyon kareler toplamındaki payının 18.19 olduğunu, ikinci sırada giren değişkenin X_1 ve regresyon kareler toplamındaki payının 283.32 olduğunu, modele en son giren ve 2.tip kareler toplamı olarak ifade edilen X_4 değişkenine ait kareler toplamının regresyon kareler toplamındaki payının 964.58 olduğu ve değişmediğini somut bir şekilde görmektedir.

Çizelge 2. 23. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_1 , X_4 iken adımsal kareler toplamı

VK	SD	Adımsal Kareler Toplamı
X_2	1	18,19
X_1	1	283,32
X_4	1	964,58

Modele giriş sırası X_2 , X_4 , X_1 iken;
Regresyon denklemi:

$$X_5 = 2,92 + 0,00663 X_2 + 2,39 X_4 + 0,0619 X_1$$

Çizelge 2. 24. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_4 , X_1 iken regresyon sabit ve regresyon katsayılarına ait hipotez kontrolleri

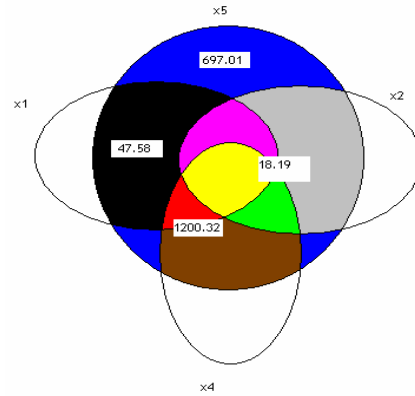
Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. Sabiti	2,9184	0,9049	3,23	0,002
X_2	0,006629	0,002179	3,04	0,003
X_4	2,3883	0,2040	11,70	0,000
X_1	0,06185	0,02379	2,60	0,011

$$S = 2,653 \quad R-Sq = 64,5\% \quad R-Sq(adj) = 63,4\%$$

Varyans Analizi

Çizelge 2. 25. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_4 , X_1 iken varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	3	1266,10	422,03	59,94	0,000
Hata	99	697,01	7,04		
Genel	102	1963,11			



Şekil 2. 19. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_4 , X_1 iken varyasyon kaynaklarının Venn şemaları ile gösterimi.

Modele giriş sıraları değiştirilerek yapılan regresyon analizi sonucunda elde edilen adımsal kareler toplamı sonuçları Venn şemalarında değişkenlerin modele giriş sırasına uygun bir şekilde yerleştirilmiştir. Şekil 2.19'dan hareketle Modele ilk giren değişkenin X_2 ve regresyon kareler toplamındaki payının 18.19 olduğu, ikinci sırada giren değişkenin X_4 ve regresyon kareler toplamındaki payının 1200.32 olduğu, modele en son giren ve 2.tip kareler toplamı olarak ifade edilen X_1 değişkenine ait kareler toplamının regresyon kareler toplamındaki payının 47.58 olduğu somut bir şekilde gösterilmektedir.

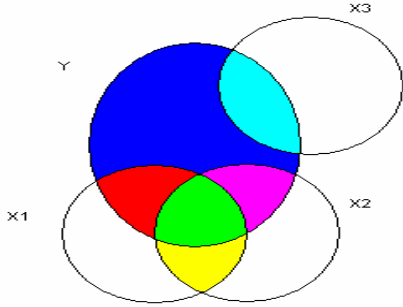
Çizelge 2. 26. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_4 , X_1 iken adımsal kareler toplamı

VK	SD	Adımsal Kareler Toplamı
X_2	1	18,19
X_4	1	1200,32
X_1	1	47,58

Bu şekilde modele giriş sıraları değiştirilerek mümkün olan bütün kombinasyonlar benzer şekilde gösterilebilir.

c) Bağımsız değişkenler arasında olabilecek diğer durumlar;

Bağımsız değişkenlerden ikisi arasında doğrusal ilişkinin var olmasına karşın diğer değişkenle aralarında doğrusal ilişkinin var olmadığı bir durum Venn şeması ile aşağıdaki gibi gösterilebilir.



Şekil 2. 22. Bağımsız değişkenler arasındaki doğrusal ilişki bakımından oluşabilecek durumların Venn şemaları ile gösterimi.

Şekil 2.22'den alınması gereken bilgi, X_3 değişkeninin modele giriş sırasının değişmesi X_3 değişkenine ait adımsal kareler toplamının yada regresyonda ki payının sabit kalacağı, X_1 ve X_2 değişkenleri için ise modele giriş sıralarının değişmesi ile kareler toplamları yada Y 'de ki değişimdeki paylarının da değişeceği önceki sayısal örneklerden hatırlanacağı üzere bilinmektedir.

Farklı bir durum; şekillerde değişkenlerden sadece birinin y bağımlı değişkeni ile arasında doğrusal ilişkinin olması, fakat diğer iki değişkenin y bağımlı değişkeni ile aralarında doğrusal ilişkinin olmaması durumudur. Bu durum yukarıdaki Venn şeması üzerinde düşünülerek rahatça genişletilebilir.

3. Standardize Edilmiş Kısmi Regresyon Katsayıları (Path Katsayıları) İle Birlikte Venn Şemalarının Kullanımı

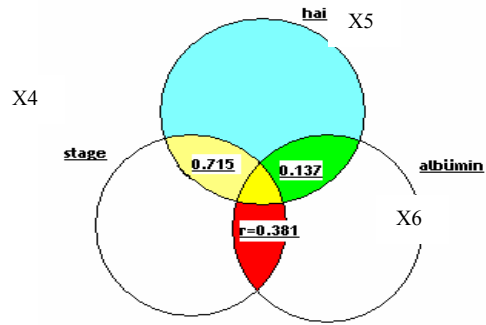
a) İki bağımsız değişken olduğu durum ve bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişki mevcut ise;

Standardize edilmiş değişkenler arasındaki regresyon katsayılarına, path katsayıları denir. Path katsayılarından yararlanarak R^2 değerinin % ne kadarının birinci bağımsız değişkenden, % ne kadarının ikinci bağımsız değişkenden ve % ne kadarının birinci ve ikinci bağımsız değişkenlerin birlikte etkisinden kaynaklandığı bulunabilir.

Durumu sayısal bir misal ile açıklarsak;

Regresyon denklemi

$$X_5 = 0,0000 + 0,715 X_4 - 0,137 X_6$$



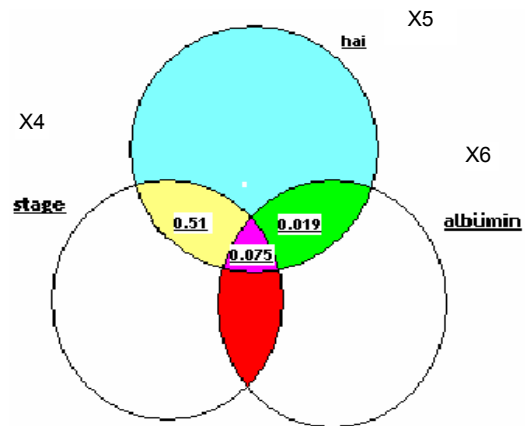
Şekil 3.1. Standardize edilmiş değişkenler arasındaki regresyon katsayılarının Venn şemalarında gösterimi.

$$R^2 = b_1'^2 + b_2'^2 + 2b_1'r_{sa}b_2'$$

$$R^2 = 0.715^2 + 0.137^2 + 2 * 0.715 * 0.381 * 0.137$$

$$R^2 = 0.6046$$

Bu sonuca göre kısmi belirtme katsayılarının Venn şeması ile gösterimi Şekil 3.2'deki gibidir.



Şekil 3.2. Kısmi belirtme katsayılarının Venn şeması ile gösterimi.

Çizelge 3. 1. Standardize edilmiş değişkenler arasındaki regresyon katsayılarının hipotez kontrolü

Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. Sabiti	0,00000	0,06257	0,00	1,000
X ₄	0,71489	0,06801	10,51	0,000
X ₆	-0,13719	0,06801	-2,02	0,046

S = 0,6351 R-Sq = 60,5% R-Sq(adj) = 59,7%

Varyans Analizi

Çizelge 3. 2. Standardize edilmiş değişkenler arasındaki regresyon analizine ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	2	61,669	30,835	76,45	0,000
Hata	100	40,331	0,403		
Genel	102	102,000			

Çizelge 3. 3. Standardize edilmiş değişkenler arasındaki regresyon analizine ait adimsal kareler toplamı

VK	SD	Adimsal Kareler Toplamı
X ₄	1	60,028
X ₆	1	1,641

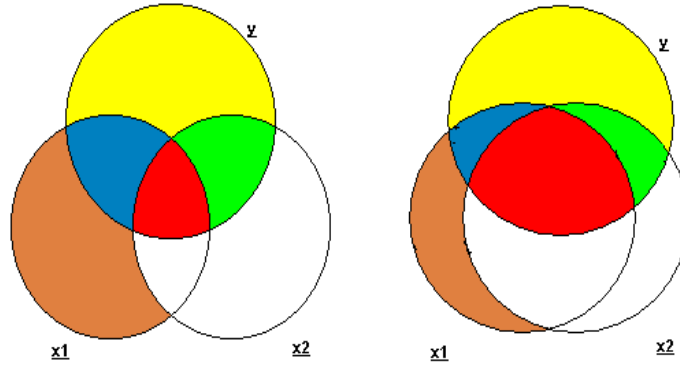
Sonuç olarak standardize edilmiş kısmi regresyon katsayılarının (path katsayıları) Venn şemaları yardımıyla görsel bir anlatımı yapılabilmektedir. İstenirse durum değişken sayısı artırılarak 4,5...vs. çok değişkenli durumlara genişletilebilir.

4. Çoklu Bağlantı (Multicolinearity)

Çoklu regresyon denkleminin yorumu bağımsız değişkenlerin kuvvetli bir şekilde ilişkili olmaması varsayımına bağlıdır.

Çoklu bağlantının varlığını ortaya çıkartan bir çok gösterge vardır (VİF, Korelasyon matrisine ilişkin özdeğerlerin incelenmesi, Kapa değeri). En basit şekilde, iki değişken arasındaki korelasyon katsayısının 1'e yakın olması (yaklaşık 0.80'nin üzerinde olması) çoklu bağlantı olabileceğini düşündürür (Gürbüz, ders notları).

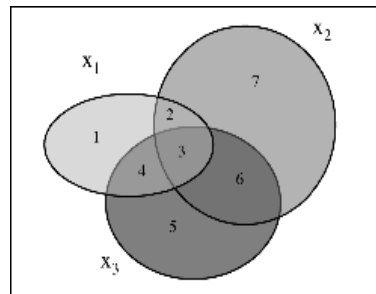
Çoklu bağlantının olduğu Venn şemaları üzerinde nasıl gösterilebilir? Aşağıda Venn şeması yardımıyla hangi durumda çoklu bağlantı olacağı kolayca anlaşılabilir.



Şekil 4.1. İlimli çoklu bağlantı ve Yüksek çoklu bağlantının Venn şemalarında gösterimi (Kennedy, 2002).

5. Regresyona İlişkin Kavramlarının Gösteriminde Venn Şeması Kullanımını Sınırlandıran Unsurlar

Üç bağımsız değişken olduğu zaman kesişmeyen ve kesişen parçalar bir Venn şemasında değişkenlerin alt setlerinin kareler toplamları ($\{x_1\}$, $\{x_2\}$, $\{x_3\}$, $\{x_1, x_2\}$, , $\{x_1, x_2, x_3\}$ şeklinde oluşturur). Şekil 5.1. 'de 3 değişken için kareler toplamları 1'den 7'ye kadar numaralarla parçalar halinde gösterilmektedir.



Şekil 5.1. Üç değişken olduğu zaman oluşan alanların Venn şemalarında gösterimi

Venn şemasında rakamlar ile gösterilen bütün alanların daima pozitif olacağı garantisizdir. Bölgeleri negatif olarak kabul etmemiz durumunda, sonuçların yorumlarında zorluklar olabilir. Dahası 4 yada daha fazla değişken olduğu durumlarda, daireler veya diğer konveks şekillerle kesişimlerin tüm kombinasyonlarını göstermek zorlaşır ve imkansızlaşır.

Bu sebeplerden dolayı Venn şemalarının sayısal sonuçların gösteriminde, özellikle 3'den daha fazla bağımsız değişken olduğu zaman gösterimin ve anlatımın zor ve karmaşık olduğu göz ardı edilmemelidir.

Sonuç

Bu çalışmada regresyon analizinde kullanılan korelasyon katsayısı, Regresyon katsayısı, Belirtme katsayısı (isabet derecesi), Kısmi belirtme katsayısı, 1. tip ve 2. tip kareler toplamı, Standardize edilmiş kısmi regresyon katsayıları (path katsayısı) ve çoklu bağlantı (multicollinearity) kavramlarının Venn şemaları yardımıyla konuyu anlamaya çalışan kişi yada kişilere görsel ve anlaşılması kolay bir şekilde sunulabileceği gösterilmiştir. Ayrıca kullanım alanlarının yanı sıra kullanımını sınırlandıran unsurlardan da bahsedilmiştir. Sonuç olarak Çalışmada regresyon analizinin anlatımında Venn şemalarının bir araç olarak kullanılabilirliği vurgulanmıştır.

Kaynaklar

- Alpar, R. 2003. Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemlere giriş 1. Nobel yayın dağıtım, 411; İstanbul.
- Draper, N. R. and Harry S. 1998. Applied regression analysis. A wiley-interscience publication, 706, New York.
- Geller, Johnston and Madsen, 1997. Multiple regression #2 weight, shape and body images. [online], (<http://www.uvm.edu/~dhowell/gradstat/psych341/lectures/MultipleRegression/sawbs/sawbs01.ppt>)
- Gürbüz, F. Çok değişkenli regresyon ders notları, basılmamış.
- Ip, E. H. S. 2001. Visualizing multiple regression. Journal of statistical education, [online], 9(1); (www.amstat.org/publications/jse/v9n1/ip.html)
- Kennedy, P. E. 2002. More on Venn diagrams for regression. Journal of statistical education, [online], 10(1); (www.amstat.org/publications/jse/v10n1/kennedy.html)
- Minitab statistical software release 13.1 2000. [online], (www.minitab.com)
- Regression with 2ivs generalization of regression from 1 to independent variables. [online], (<http://luna.cas.usf.edu/~mbrannic/files/regression/18%20Regression%20with%202%20IVs.ppt>).

Regresyon Analizinde R^2 İstatistiğinin Kullanılması ve Yorumlanması Üzerine Bir Çalışma

Ömer Cevdet Bilgin¹

Ülkü Aslan¹

Özet

Belirtme katsayısı olarak adlandırılan R^2 (korelasyon katsayısının karesi), standart istatistik paket programlarıyla yapılan regresyon analizlerinin karakteristik bir çıktısıdır. Bu çalışmada R^2 istatistiğinin ancak regresyon değişkenlerinin şansa bağlı olması durumunda, populasyon parametresinin bir tahmincisi olarak yorumlanabileceği üzerinde durulmuştur. Böyle bir modelde, R^2 nin varyasyonu ve populasyona ait belirtme katsayısı için yaklaşık güven aralıklarının tahmini tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Belirleme katsayısı, Çoklu regresyon

A Study on the Interpretation and Use of R^2 Statistic in Regression Analysis

Abstract

In this paper, we demonstrate that as a common output from statistical computer programs determination coefficient, R^2 (squared multiple correlation coefficient), can be interpreted as an estimator of a population parameter given that the regressors are random. In this model, the variation of R^2 and estimation of confidence intervals are discussed.

Keywords: Coefficient of determination, Multiple regression

Giriş

İstatistiksel paket programların yaygın kullanımı sonucunda çoklu regresyon analizi, araştırmacılar için, sık kullanılan bir araç olmuştur. SAS, SPSS, STATISTICA gibi istatistiksel paketlerin bir çoğu regresyon analizi sonucunda çoklu korelasyon katsayısının karesi olan belirleme katsayısını (R^2) vermektedir. Uydurulan model tarafından açıklanan kareler toplamı oranı olarak, bu katsayı oldukça anlamlı yorumlanabileceği gibi araştırmacılar tarafından kolayca aşırı-yorumlanabilmektedir.

Diğer yandan, bazı istatistikçiler R^2 nin kesinlikle kullanılmamasını dahi ileri sürmektedirler.

Bu çalışmada, öncelikle R^2 nin sadece açıklayıcı değişkenlerin şansa bağlı olduğu durumda, populasyon parametresinin bir tahmincisi olarak yorumlanabileceği tartışılacaktır. Bu durumda bile hatta, bias ve şansa bağlı örnekleme varyasyonu sorun yaratabilmektedir. Burada, bu varyasyonu gidermek üzere Helland (1987) tarafından sunulan ve populasyon belirleme katsayısı için basit yaklaşık güven aralıklarının kolay yoldan tahminini sağlayan bir yöntem tanıtılacak ve örneklendirilecektir. Bu durumda, örnekten hesaplanan R^2 üst güven sınırının çok üzerinde olsa bile, düzeltilmiş R^2 nin (10) her zaman güven sınırları içinde olacağı garanti edilmektedir. R^2 istatistiğinin yorumunda çok dikkatli olunması gerekmele birlikte, tüm bu uyarılara rağmen, istatistiğin kullanımından tamamen vazgeçilmesini söylemek zordur.

Regresyon Analizinde R^2

Çoklu regresyon modeli

$$y = \mathbf{1}\alpha + \mathbf{X}\beta + \mathbf{e} \quad (1)$$

şeklinde yazılır, ki burada $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_n)'$, $\mathbf{1} = (1, \dots, 1)'$, \mathbf{X} sabit bir $n \times p$ matrisi, α ve β bilinmeyen parametreler, ve $\mathbf{e} = (e_1, \dots, e_n)'$ ise $E(e_i) = 0$ ve $\text{Var}(e_i) = \sigma^2$ olmak üzere bağımsız hataların bir vektörüdür. $\bar{\mathbf{X}}$, \mathbf{X} in ortalamalarına ait sütun vektörü ve $\mathbf{X}_0 = \mathbf{X} - \mathbf{1}\bar{\mathbf{X}}$ olsun. Buna göre en küçük kareler tahminleri

$$\hat{\beta} = (\mathbf{X}_0' \mathbf{X}_0)^{-1} \mathbf{X}_0' \mathbf{y}, \quad \hat{\alpha} = \bar{y} - \bar{\mathbf{X}} \hat{\beta}, \quad (2)$$

ve yordanan (predicted) değerler

$$\hat{\mathbf{y}} = (\hat{y}_1, \dots, \hat{y}_n)' = \mathbf{1}\hat{\alpha} + \mathbf{X}\hat{\beta} = \mathbf{1}\bar{y} + \mathbf{X}_0 (\mathbf{X}_0' \mathbf{X}_0)^{-1} \mathbf{X}_0' \mathbf{y} \quad (3)$$

şeklinde verilir. Genel ve regresyon kareler toplamları

$$\text{GKT} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = (\mathbf{y} - \mathbf{1}\bar{y})'(\mathbf{y} - \mathbf{1}\bar{y}) \quad (4)$$

$$\text{RKT} = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = (\hat{\mathbf{y}} - \mathbf{1}\bar{y})'(\hat{\mathbf{y}} - \mathbf{1}\bar{y}) \quad (5)$$

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum

ve belirleme katsayısı

$$R^2 = \frac{RKT}{GKT} \quad (6)$$

olarak tanımlanır.

R^2 , genel anlamda, model tarafından açıklanan kareler toplamı oranı yada y_i ve \hat{y}_i arasındaki örnek korelasyonunun karesi olarak yorumlanır.

Bununla birlikte, eğer R^2 populasyon parametresinin bir tahmincisi olarak yorumlanmak istenirse, bu durum aşağıdaki mülahazayı zorunlu kılar. (1) deki gibi modellerin, n ile indekslenmiş, bir dizisinde n sonsuza giderken

$$R^2 \sim \frac{\beta' S_x \beta}{\beta' S_x \beta + \sigma^2} \quad (7)$$

olduğu gösterilebilir ve burada

$$S_x = \frac{1}{n-1} (\mathbf{X} - \mathbf{1}\bar{x})' (\mathbf{X} - \mathbf{1}\bar{x}) \quad (8)$$

açıklayıcı değişkenlerin örnek kovaryans matrisidir.

Buna göre, R^2 nin asimtotik davranışı esasen bağımsız değişkenler arasındaki varyasyona bağlıdır. (7) den çıkan sonuç şudur ki: dizayn edilmiş deneylerde R^2 'nin değeri az ya da çok keyfi olacaktır, yani S_x araştırmacı tarafından seçilmiş olacaktır (Weisberg, 1985).

Eğer R^2 belirli bir populasyon için bir modelin doğruluğu hakkında kriter olacak ise, bağımsız değişkenlerin değerleri arasındaki varyasyon o populasyonu temsil etmek zorundadır. Bunu sağlamanın en kolay (çoğu durumda tek) yolu bağımsız değişkenleri de populasyondan şansa bağlı örneklemeaktır. Yani (1) deki \mathbf{X} matrisi şansa bağlı kabul edilmelidir.

Şansa bağlı \mathbf{X} matrisine sahip regresyon modelleri ekonometristler ve psikometristler tarafından bir ölçü de çalışılmıştır. Bir çok biyolojik durumda da bu modeller söz konusudur. Aşağıda somut bir örnek verilecektir, ancak zootekni, ekoloji ve ormancılık alanlarına ilişkin pek çok daha örnek bulunabilir.

Böyle bir modelde, n ünitenin bağımsız olduğu farz edilecektir, yani \mathbf{X} in satırları (x_1, \dots, x_n) şans vektörleridir. \mathbf{X} aynı zamanda \mathbf{e} den de bağımsızdır. Çok değişkenli analizden bilindiği gibi, populasyon çoklu korelasyon katsayısı ρ , y ve $\beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p$ arasındaki korelasyon olarak tanımlanabilir, ki x_1, \dots, x_p doğrusal

kombinasyonunun y ile korelasyonu maksimumdur.

$$\rho^2 = \frac{\text{var}(\beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}{\text{var}(y)} = \frac{\beta' \sum_x \beta}{\beta' \sum_x \beta + \sigma^2} \quad (9)$$

Yine bilindiği gibi R^2 her zaman, ρ^2 nin tahmincisi olarak pozitif biasa sahiptir ve p nin büyüklüğü arttıkça bu bias çok artabilmektedir. Bu problem, düzeltilmiş R^2 nin, kareler ortalamalarının açık bir notasyonu, hesaplanmasıyla azaltılmak yoluna gidilmektedir

$$R_{adj}^2 = 1 - \frac{HKO}{GKO} = 1 - (1 - R^2) \left(\frac{n-1}{n-p-1} \right) \quad (10)$$

Örnekleme varyansı ve R^2 nin kesin ve yaklaşık dağılışı

(1) deki regresyon modelinde \mathbf{X} sabit ve e_i hataları

$N(0, \sigma^2)$ dağılışı bağımsız farzedildiğinde, R^2 istatistiğinin F istatistiğiyle yakın ilişkili olduğu bilinir. Yani,

$$\frac{R^2}{1 - R^2} = \frac{RKT}{HKT} = \frac{\chi_p^2(\lambda)}{\chi_{n-p-1}^2} \quad (11)$$

burada pay ve payda bağımsızdır ve paydaki ki-kare dağılışının parametresi

$$\lambda = \frac{\beta' \mathbf{X}'_0 \mathbf{X}_0 \beta}{\sigma^2} = \frac{1}{\sigma^2} (\mathbf{z}' \mathbf{z} - n\bar{z}^2) \quad (12)$$

ile verilir ve $\mathbf{z} = (z_1, \dots, z_n)' = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}$ dir.

\mathbf{X} in şansa bağlı olduğu modelde, \mathbf{X} verildiğinde bu R^2 nin şartlı dağılışını verir. Şarta bağlı olmayan dağılış \mathbf{X} için yapılan kabullere bağlıdır. Önceden belirtildiği gibi, \mathbf{X} in satırlarının bağımsız ve \mathbf{e} den bağımsız olduğu ve ayrıca \mathbf{X} in her bir satırının, $\boldsymbol{\mu}_x$ ortalama ve $\boldsymbol{\Sigma}_x$ covaryans matrisine sahip çok değişkenli normal dağılış gösterdiği farzedilmektedir. Buna göre (12) ve (9) dan, bağımsız bir ki-kare dağılışına bağlı olarak

$$\lambda = \frac{\beta' \sum_x \beta}{\sigma^2} \chi_{n-1}^2 = \frac{\rho}{1 - \rho^2} \chi_{n-1}^2 \quad (13)$$

elde edilir.

(13) nolu ifade (11) de yerine yazıldığında, R^2 nin dağılışı belirlenmiş olur. Kesin yoğunluk fonksiyonu ilk defa Fisher (1928) tarafından verilmiştir, fakat oldukça karmaşık integraller (veya

seriler) içermektedir. Daha sonra, R^2 nin dağılışı için daha basit bir yaklaşım Gurland (1968) tarafından verilmiştir ve bu yaklaşımın çok iyi olduğu Gurland (1968) ve Gurland ve Milton (1970) tarafından gösterilmiştir. Buna göre, (11) in payı (13) te yerine konulduğunda, $a\chi_v^2$ ile yaklaşılmıştır ve

$$a = \frac{(n-1)k(k+2)+p}{(n-1)k+p}, v = \frac{(n-1)k+p}{a} \quad (14)$$

şeklinde verilmiştir, ki burada $k = \rho^2 / (1 - \rho^2)$ ve tekrar (11) den

$$\frac{R^2}{1-R^2} \approx \frac{av}{n-p-1} F_{v,n-p-1} = \frac{(n-1)k+p}{n-p-1} F_{v,n-p-1} \quad (15)$$

elde edilmiştir. Sağdaki ifadede yer alan $F_{v,n-p-1}$ terimi v ve $n-p-1$ serbestlik dereceli bir F değişkenidir.

ρ^2 nin güven aralığı

(11) ve (13) ten görüleceği üzere R^2 nin ρ^2 de monoton olması ρ^2 için güven sınırlarının R^2 nin gözlenen değerlerinden bulunabilmesine olanak sağlar. Bunun sonucu olarak, R^2 nin kesin dağılışını kullanarak Kramer (1963) ve Lee (1972) ρ^2 nin alt güven sınırlarını bulmak için kullanılacak tabloları hazırlamışlardır. Bu tabloların hazırlanması sayısal olarak çok karmaşıktır ve uygulamadaki bütün değerleri de kapsamaz. Tabloları kullanmak için, çoğu durumda iki yönde de interpolasyona gerek duyulmaktadır. Dahası, ρ^2 için üst güven sınırları da mevcut değildir. En önemlisi ise, tabloların hazırlanış biçimi bilgisayarlar yardımıyla basit algoritmaların yürütülmesi için müsait değildir.

Helland (1987) tarafından F tablolarının kullanılmasıyla basit yaklaşık güven aralığı (15) ten

$$F_{v,n-p-1} \approx \frac{(n-p-1)(1-\rho^2)}{p+(n-p-1)\rho^2} \left(\frac{R^2}{1-R^2} \right) \quad (16)$$

elde edilmiştir ve bu bir eksen büyüklük olarak alınarak ρ^2 için aşağıdaki yaklaşık %100(1- α) güven aralığı elde edilmiştir

$$(R_{\alpha/2}^2, R_{1-\alpha/2}^2) \quad (17)$$

ki burada

$$R_{\alpha}^2 = \frac{(n-p-1)R^2 - (1-R^2)pF_{\alpha}}{(n-p-1)(R^2 + (1-R^2)F_{\alpha})} \quad (18)$$

F_{α} burada v ve $(n-p-1)$ serbestlik dereceli F dağılışının üst α noktasıdır. Bu güven aralığında tek problem

$$v = \frac{((n-p-1)\rho^2 + p)^2}{n-1-(n-p-1)(1-\rho^2)^2} \quad (19)$$

nin bilinmeyen parametreye bağlı olmasıdır. Bu da, önce (19) da $\rho^2 = R^2$ yazılarak ve (18) den R_{α}^2 bulunduktan sonra tekrar (19) da ρ^2 için yerine yazılarak yeni bir F_{α} bulunması ve yakınsayana dek işlemin tekrarlanmasıyla çözülmüştür. Genel olarak az sayıda iterasyonla üç basamak hassasiyetle R_{α}^2 elde edilmektedir. Bilgisayarda işlemleri yürütürken F yada beta dağılışına ait yüzde değerleri veren kütüphane fonksiyonlarından yararlanılabilir. Çizelge 1 de bazı durumlarda Helland (1987) yaklaşımının kesin tablolarla karşılaştırılması verilmiştir. Görüleceği üzere farklar çok küçüktür ve uygulamada ihmal edilebilir.

Çizelge 1. Helland (1987) yaklaşımı ve kesin alt güven sınırlarının (Lee, 1972) karşılaştırılması.

$\alpha=0.05, p=3, n=13$			$\alpha=0.05, p=40, n=141$		
R^2	R_{α}^2 (Lee)	R_{α}^2 (appr.)	R^2	R_{α}^2 (Lee)	R_{α}^2 (appr.)
0.7566	0.1000	0.0997	0.6209	0.1000	0.9999
0.7744	0.2000	0.2006	0.6399	0.2000	0.1999
0.7998	0.3000	0.3009	0.6692	0.3000	0.2999
0.8291	0.4000	0.4008	0.7063	0.4000	0.3998
0.8598	0.5000	0.5007	0.7490	0.5000	0.4997
0.8903	0.6000	0.6004	0.7957	0.6000	0.5998
0.9199	0.7000	0.7003	0.8450	0.7000	0.6999
0.9481	0.8000	0.8000	0.8959	0.8000	0.8000
0.9748	0.9000	0.8999	0.9477	0.9000	0.9000

Veri Uygulaması

Karkas ağırlığı ve kesimden önce alınan ölçüler arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan bir çalışmada, 20 adet Morkaraman koyununa ait ölçüler kullanılmıştır. Canlı ağırlık, doğum ağırlığı, vücut uzunluğu, göğüs derinliği ve but çevresi ile kesimden sonra ölçülen sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları arasındaki çoklu regresyon ilişkilerine ait belirleme katsayıları (R^2) sırasıyla %82.6 ve %84.8 olarak bulunmuştur. Bu örnekte, kesime gönderilen 20 koyun popülasyondan rastgele seçildiğinden X değişkenleri şansa bağlıdır. Bu sebeple popülasyon için yorumlanmaları anlamlıdır.

Ancak düzeltilmiş R^2 değerleri daha küçük çıkmıştır, soğuk ve sıcak karkas ağırlıkları için sırasıyla %76.3 ve %77.9 olarak bulunmuştur. Örnek büyüklüğünün (n) küçük olması R^2 nin şansa bağlı varyasyonu üzerinde etkili olabileceğinden, bu gibi durumlarda, bağımlı değişkenin (y) varyasyonunun regresyon modeli ile açıklanan gerçek oranı olan ρ^2 için güven sınırlarının bulunması özellikle önem taşır.

Helland (1987) algoritmasına göre yukarıdaki örnek için $n=20$ ve $p=5$ durumunda belirleme katsayılarının güven sınırları (17), (18) ve (19) ile iterasyonlar sonucunda aşağıdaki gibi bulunmuştur:

	Soğuk karkas ağırlığı	Sıcak karkas ağırlığı
R^2	0.82	0.84
%95 güven aralığı	(0.54, 0.89)	(0.59, 0.91)
%99 güven aralığı	(0.42, 0.91)	(0.49, 0.92)

Hesaplanan güven aralıklarına bakıldığında, modeller tarafından açıklanan miktarın sadece R^2 nin nokta tahminlerine bakıldığı duruma göre daha az etkileyici olduğu görülür. Örnek R^2 leri üst güven sınırına yakın değerler olup güven aralıklarındaki bu büyük açıklık elbette ki örneğe giren bireylerin sayısının oldukça az olmasından kaynaklanmaktadır.

Sonuç

Özellikle küçük örneklerle çalışıldığı durumlarda, açıklayıcı değişkenlerin şansa bağlı olması koşuluyla, R^2 istatistiğinin yanıltıcı olarak yüksek yorumlanabilme riskine karşılık popülasyon belirleme katsayısının güven aralıklarının hesaplanması araştırmacıları yanılgılı sonuçlara ulaşmaktan koruyacaktır. Diğer yandan, istatistiksel paketlerde R^2 nin nokta tahminin yanında, alt ve üst güven sınırlarının da verilmesi faydalı olurdu.

Kaynaklar

- Gurland, J., 1968. A Relatively Simple Form of The Distribution of The Multiple Correlation Coefficient. Journal of Royal Stat. Society. Series B 30: 276-283.
- Gurland, J., Milton, R., 1970. Further Consideration of The Distribution of the Multiple Correlation Coefficient. Journal of Royal Stat. Society. Series B 32: 381-394.
- Fisher, R.A., 1928. The General Sampling Distribution of The Multiple Correlation Coefficient. Proceedings of The Royal Society, Series A, 121:654-673.
- Helland, I.S., 1987. On The Interpretation and Use of R^2 in Regression Analysis. Biometrics. 43: 61-69.
- Kramer, K.H., 1963. Tables for Constructing Confidence Limits of The Multiple Correlation Coefficient. J. of Amer. Stat. Assoc., 58: 1082-1085.
- Lee, Y.S., 1972. Tables of Upper Percentage Points of The Multiple Correlation Coefficient. Biometrika. 59: 175-189.
- Weisberg, S., 1985. Applied Linear Regression. 2nd edition. New York, Wiley.

Hayvancılıkta Farklı İstatistik Paket Programları Kullanılarak Kümeleme Analizi Uygulamalarının Karşılaştırılması

İsa ALTUN¹, Yakut GEVREKÇİ¹, E. Dilşat YEĞENOĞLU¹, Emine BERBEROĞLU¹

Özet

Kümeleme analizi, verilerin kümeler haline getirilmesinde kullanılan bir sınıflandırma yöntemidir. Yöntem, gruplanmamış verileri benzerliklerine göre sınıflandırmak ve araştırmacıya özet bilgiler sunmasıyla bilinir. Farklı bilim dallarında değişik amaçlarla kullanılan yöntem hayvancılık sahasında özellikle hayvan ıslahında populasyonları karşılaştırmak amacıyla yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Genetik varyasyonun araştırılmasında moleküler düzeyde yapılan çalışmalarda DNA marker tekniklerinden yararlanılmaktadır ve bu çalışmalarda bireyler ya da populasyonlar arasındaki ilişkiler kümeleme analizi ile saptanmaktadır. Gelişen bilgisayar teknolojisi ile birçok istatistik paket program ticari amaçlarla kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. Bu programların birçoğu kümeleme analizi yapabilmektedir. Hız, kullanım rahatlığı, farklı işletim sistemleri altında çalışabilme v.b birçok özellik kullanıcı tercihi açısından önemlidir. Bu yönüyle programlar kullanıcı açısından farklı özelliklere sahiptirler Bu çalışmada moleküler genetik sahasından bir örnek veri seti ele alınarak farklı paket programları ile bu örnek veri setinin kümeleme analizi yapılmıştır. Programların birbirlerine göre üstün ve eksik yönleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Tüm programlardaki işlem basamakları, kullanım kolaylıkları yönüyle karşılaştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kümeleme Analizi, İstatistik Paket Programları.

Comparisons of Cluster Analysis in Animal Data by Using Different Statistical Package Programmes

İsa ALTUN¹, Yakut GEVREKÇİ¹, E. Dilşat YEĞENOĞLU¹, Emine BERBEROĞLU¹

Abstract

Cluster analysis is a classification method that is used to arrange a set of cases into clusters. The aim is to establish a set of clusters such that cases within a cluster are more similar to each other and helps to researchers to give summary information on data. Although, cluster analysis has many usage area in different departments but particularly in animal breeding it has been intensively used for comparison of populations. DNA marker techniques are used to determine genetic variation based on molecular level in animal breeding and in these studies relationships among individuals and populations are obtained. By developing in computer technology, a lot of statistical package programmes are obtained to users as a commercial. Most of programmes can do cluster analyses. Speeds, easily running, running under the different operating system are important for users prefer. In this way, programmes have different preferences for users. In this study, cluster analysis is done for a sample from molecular genetic by using different package programmes. Programmes are compared each other by their advantage and disadvantages. The steps of processing for all programmes are compared to emphasize and how they are user friendly.

Keywords: Cluster Analyses, Statistical Package Programmes

Giriş:

Nesneleri belirli amaçlar doğrultusunda kümeler haline getirmek birçok bilim dalında kullanılmaktadır. Özellikle biyolojik bilimlerde organizmalar, moleküller, hastalıklar v.s olgunun sınıflandırılması kümeleme analizi ile yapılmaktadır. Taksonomi çalışmalarında organizmaların sınıflandırılması biyoloji biliminin önemli bir özelliğidir. Kümeleme analizi istatistikte verileri bu şekilde sınıflama yapan bir yöntemdir. Bu analiz ilk defa (Tryon 1939) tarafından geliştirilmiştir. Biyoteknolojideki

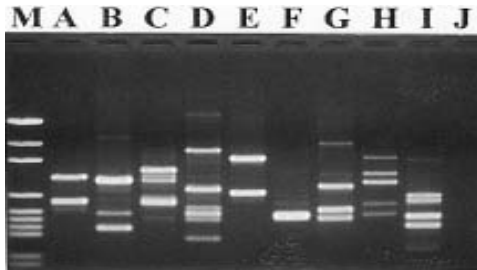
gelişmelere paralel olarak populasyonların genetik yapılarının ortaya konulması amacıyla yapılan çalışmalarda kullanımı oldukça yaygındır. Genetik polimorfizmi ortaya koymak için yapılan RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism), AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) v.b yöntemlerinin sonuçlarının değerlendirmeleri de bu analiz tekniği ile yapılmaktadır. Çoğu kümeleme analizinde hiyerarşik sınıflama kullanılmaktadır ve bu sınıflama metodunda kümeler ilişkili düzeylerine göre sıralanmaktadır. Kümelerin oluşturulmasında ayırıcı yaklaşım veya birleştirici yaklaşım kullanılmaktadır.

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 35100 Bornova-İZMİR

Bütün bu yaklaşımlarda nesnelere arasındaki benzerliklerin ölçüsü farklı yaklaşımlarla elde edilmektedir. Nesnelere arasında yakın mesafe yüksek benzerlik, uzak mesafe ise bu nesnelere arasındaki farklılığın bir göstergesidir. Matematiksel olarak böyle sınıflamaları yapmak oldukça kolay olmasına rağmen kayıt sayısının miktarına bağlı olarak, hesaplamaların incelenen özelliğin yapısına bağlı olarak kümelemenin şeklinin değişmesi son derece normaldir. Bu çalışmada özellikle hayvan ıslahı ve genetiği alanında gerçekleştirilen bireyler ya da popülasyonlar arasındaki genetik benzerlik, uzaklık, çeşitlilik ve polimorfizmin saptanması gibi çalışmaların sonuçlarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan kümeleme analizi metodunun, SPSS, MİNİTAB, JMP gibi sıklıkla kullanılan paket programların yanında MVSP (Multi Variate Statistical Packages) adlı bir paket program da içerdikleri yaklaşımlar itibarıyla karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada RAPD metodu kullanılarak elde edilmiş bantlar kullanılmıştır. Bantlar Şekil 1’de gösterilmiştir. Karşılaştırılacak paketlerde SPSS 11.5, Minitab 13.0, JMP 3.1 ve MVSP 3.1i versiyonları kullanılmıştır. Bu tür çalışmalarda hiyerarşik sınıflamanın grafik gösterimi olan dendrogram oluşturulması basamak basamak gösterilmiştir.



Şekil 1. RAPD yöntemi ile elde edilmiş bantlar

Şekilde büyüklüğüne göre sıralanmış bantların varlığında bir, yokluğunda ise sıfırdan oluşan kodlarla bir veri matrisi oluşturulmuştur. Bu işlem Şekil 2’de gösterilmiştir.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
5	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
7	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
9	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
10	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
11	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
12	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
13	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
14	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Şekil 2. Bant yapısının matris gösterimi

Bu yapıya kümeleme analizinde veri matrisi denmektedir. Kümeleme analizi için genellikle bireyler satırlarda, gözlenen bantlar ise sütunlarda yer almalıdır. Kullanılacak programın özelliğine göre araştırmacı bu tanımlamayı yapmak zorundadır veya programda bu özelliğin bulunmaması durumunda veri matrisinin transposunu alarak istenilen şekilde dönüştürmelidir. Transposu alınan veri matrisinde bireyler sütunlardan satırlara geçer bu geçişte ilgili birey kolonu bir etiket değişken olarak değişken tanımlama pencerelerinde görülebilir. Bu işlem bütün paketlerde mümkündür. Paketlere veri girişi ve transposu alınmış veriler Şekil 3, 4, 5 ve 6’da gösterilmiştir.

case	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10
1	A	0	0	0	0	0	1	0	0	1
2	B	0	1	1	0	1	0	0	0	1
3	C	0	0	0	0	0	1	0	0	1
4	D	1	0	0	1	1	1	0	0	1
5	E	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	F	0	0	0	1	1	0	0	0	0
7	G	0	0	0	1	1	1	0	0	1
8	H	0	0	0	1	0	1	0	0	1
9	I	0	0	1	1	1	0	1	1	0
10	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Şekil 3. SPSS asıl ve transposeli veri yapısı

Labels	Row1	Row2	Row3	Row4
1	A	0	0	0
2	B	0	1	1
3	C	0	0	0
4	D	1	0	0
5	E	0	0	0
6	F	0	0	0
7	G	0	0	0
8	H	0	0	0
9	I	0	0	1
10	J	0	0	0

Şekil 4. JMP ta asıl ve transposeli veri yapısı

Labels	C1-T	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
1	A	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
2	B	0	1	1	0	1	0	0	0	1	
3	C	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
4	D	1	0	0	1	1	1	0	0	1	
5	E	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
6	F	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
7	G	0	0	0	1	1	1	0	0	1	
8	H	0	0	0	1	0	1	0	0	1	

Şekil 5. MİNİTAB ta asıl ve transposeli veri yapısı

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
5	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
7	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
9	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
10	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
11	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
12	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
13	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
14	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Şekil 6. MVSP’ da veri yapısı

Gözlemlerin ikili (binary) olması durumunda, birimler arası benzerlikleri belirlemede Öklid, kare Öklid, büyüklük farkı (size difference), örüntü farkı (pattern difference), Lance ve Williams farkı, şekil farkı (shape difference) gibi benzerlik ya da farklılık ölçülerinden yararlanabilir (Özdamar, 1999).

Genetik benzerlik ya da farklılıkların hesaplanmasında Nei ve Li adlı araştırmacıların ortaya koydukları yaklaşım da bu duruma uygun yapıdadır (Nei ve Li, 1979).

Sonraki aşamada kümeleme yönteminin belirlenme aşamasıdır. Burada değişkenlere göre bireyleri uygun gruplara ayırmak amaçlanır. Bu ayırmada aşamalı kümeleme yöntemleri (Hierarchical clustering methods) ve aşamalı olmayan kümeleme yöntemleri (Nonhierarchical clustering methods) olmak üzere iki farklı yaklaşım vardır. Moleküler genetik denemelerin yapısına bağlı olarak bireyleri aşamalı kümeleme yöntemiyle sınıflama örnek ya da populasyon hakkında bilgilerin anlaşılır hale gelmesini kolaylaştırır. Bu yöntemler sıralandığında;

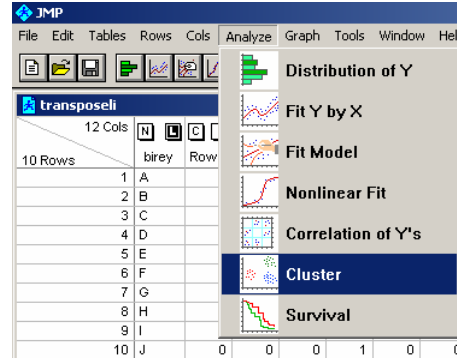
1. Tek bağlantı kümeleme yöntemi (SINGLE Linkage, Nearest Neighbor Method)
2. Ortalama bağlantı kümeleme yöntemi (AVERAGE Linkage Method)
3. Tam bağlantılı kümeleme yöntemi (COMPLETE Linkage, Farthest Neighbor Method)
4. McQuity Kümeleme yöntemi
5. Küresel ortalama bağlantı kümeleme yöntemi (CENTROID Linkage Method)
6. Ortanca bağlantı kümeleme yöntemi (MEDIAN Linkage Method)
7. Ward bağlantı kümeleme yöntemi (Minimum Varyanslı)

Başlıkları altında incelenmektedir (Özdamar, 1999)

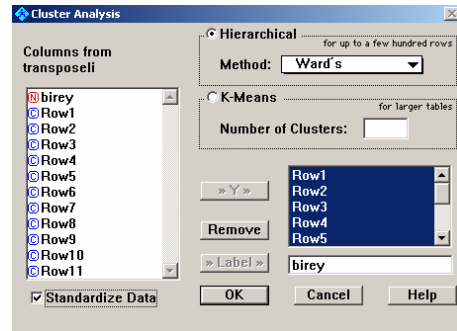
Bu yöntemlere göre paketler incelendiğinde JMP 3.1 paketi; ortalama, küresel ortalama, Ward, tek bağlantı ve tam bağlantı kümeleme yöntemleri olmak üzere bu yöntemlerden beşini kullanmaktadır. SPSS 11.5 paketi bütün kümeleme yöntemlerini içermektedir. MINITAB 13.2'de ise; yine paketin bütün yöntemleri içerdiği görülmüştür. JMP3.1 paketi McQuity ve Ortanca Kümeleme yöntemlerini kullanmamaktadır. Sadece çok değişkenli istatistik analiz amacıyla geliştirilmiş MVSP paketi ise Tek Bağlantı, Tam Bağlantı, Küresel Ortalama Bağlantı, Ortanca Bağlantı ve Ward bağlantı kümeleme yöntemlerini kullanmaktadır.

Çalışmada yukarıda sıralanan aşamalı kümeleme yöntemlerinden sonuncusu olan Ward metodu kullanılmıştır. Kümeler arasındaki farklılığı ortaya koymak için varyans analizi

yaklaşımını kullanan bu yöntem her bir adımda iki kümeyi birleştirirken kareler toplamını minimum yapmaktadır. Diğer bir adı minimum varyanslı yöntemdir. (Kamdouchi ve Willett, 1986) yöntem birimler arasındaki mesafeyi ölçeklendirirken, kare öklid uzaklığı kullanılır aynı durum Küresel ortalama bağlantı ve Ortanca bağlantı yöntemleri için de geçerlidir. Yöntemin JMP Paket programı (SAS Inst., 2000) ile uygulanış aşamaları Şekil 7 ve 8'de gösterilmiştir.



Şekil 7. JMP analiz menüsünde kümeleme analizi opsiyonun seçilmesi



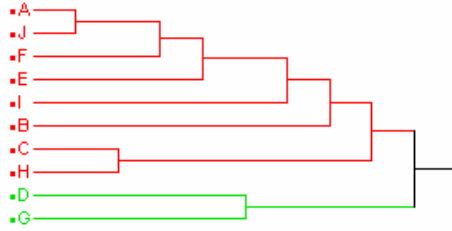
Şekil 8. JMP ta kümeleme metodunun seçimi

JMP analizi sonucunda kümeleme aşamalarında öncü ve dahil olan bireyler, aralarındaki mesafeler ve oluşturulan kümeleri bir çizelge şeklinde vermektedir. Bu çizelge Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. JMP paket programı ile kümeleme analizi sonucu

Küme No	Mesafe	Öncü Birey	Dahil Olan Birey
9	1.917	A	J
8	2.165	C	H
7	2.494	A	F
6	3.110	A	E
5	3.435	D	G
4	3.543	A	I
3	4.039	A	B
2	5.062	A	C
1	5.952	A	D

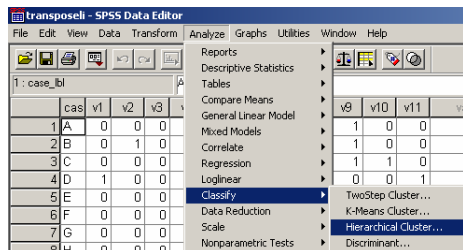
JMP paket programı çizelgede gösterilen kümeleme analizi sonucu yanında aşamalı kümeleme yöntemlerinin ortak bir özelliği olan sonuçları dendogram olarak da vermektedir. Analiz sonucu oluşan dendogram Şekil 9'da verilmiştir.



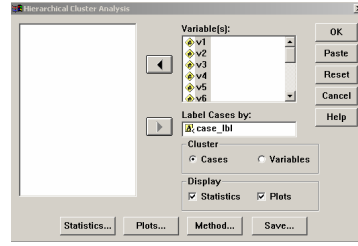
Şekil 9. JMP Paket Programı ile elde edilen dendogram

SPSS paket programı ile analiz JMP ve MINITAB paketlerine göre daha kapsamlıdır. Her bir birimin değişken olarak ölçüm özelliğine (aralık, sayma ve ikili) bağlı olarak birimler arasındaki bütün mesafe ölçülerini (Öklid, Manhattan, Karesel Öklid, Korelasyon katsayısı ve korelasyon, açısız uzaklık, gamma benzerlik, Jakard benzerlik, Pearson ve Karesel Pearson) kullanarak, bu programla analiz yapmak mümkündür (SPSS,1997). Diğer iki program bu yönüyle değerlendirildiğinde JMP paketinin kullanıcıya uzaklık ölçüsü olarak hiçbir seçenek tanımadığı, MINITAB paketinin ise JMP' a göre nispeten bu seçeneği geniş tuttuğu görülmüştür. MINITAB Öklid, Manhattan, Pearson, Kare Öklid ve Kare Pearson olmak üzere literatürde en çok karşılaşılan beş uzaklık ölçüsünü seçenek menüsüne eklemiştir. MVSP ise Kullandığı uzaklık ölçü seçeneklerini SPSS paketinden daha az sayıda olmasına rağmen Nei ve Li ölçüsü gibi genetik çalışmalar için geliştirilmiş yaklaşımlar yanında farklı seçenekler içermektedir. Çalışmada (Nei ve Li, 1979) önerdikleri yaklaşım MVSP paket programıyla kullanılarak Ward metodu ve kare öklid mesafesi ile elde edilen aşamalı kümeler karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

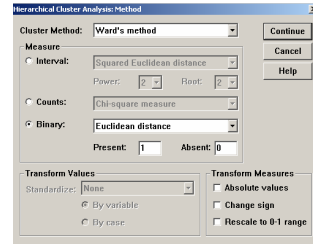
SPSS paket programı ile kümeleme analizi aşamaları sırasıyla Şekil 10, 11, 12, 13 ve 14' de gösterilmiştir.



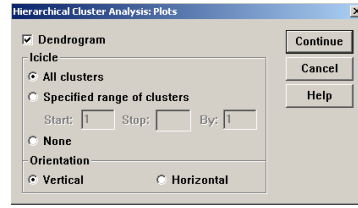
Şekil10. SPSS' de kümeleme analizi seçeneği



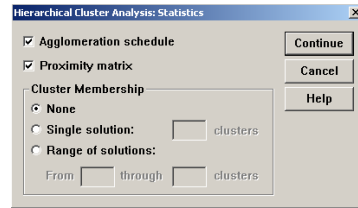
Şekil 11. SPSS' de değişkenlerin ve etiket değişkenin belirlenmesi



Şekil 12.SPSS de kümeleme metodunun seçimi



Şekil13. SPSS' de analiz sonucunun dendogramla gösterimi seçeneği istemi



Şekil14. SPSS' de kümelemede hesaplanmak istenen istatistiklerin seçimi

Şekil 12, 13 ve 14'deki basamaklar geçildikten sonra Şekil 11'da görünen OK tuşuna basıldığında, SPSS kullanıcıya tercih edilmiş seçeneğe göre; yakınlık matrisi, kümeleme çizelgesi ve dendogram sonuçlarını vermektedir. Bu sonuçlar sırasıyla Çizelge 2, 3 ve Şekil 15'de gösterilmiştir. Çizelge 2 deki sonuçlarda, bireyler arasındaki uzaklıklar Ward metodu ve uzaklık ölçüsü olarak karesel öklid uzaklığı kullanılarak, İkili (binary) değişken tipi için elde edilmiştir. Bu sonuçların JMP ve MINITAB programları ile yakın olduğu görülmüştür. Ancak genetik mesafe ölçüsünü kullanan MVSP programı ile elde edilen sonuçlarla farklı bulunmasını nedeniyle Nei ve Li yaklaşımına yakın bir yaklaşım olan Jaccard ölçüsü ve tam bağlantı kümeleme metodu ile program tekrar çalıştırıldığında elde edilen dendogram sonucunun MVSP ile benzer olduğu görülmüştür. Bu yöntemle elde edilen dendogram görüntüsü Şekil 16 da gösterilmiştir.

Çizelge 2. SPSS' de benzemezlik (dissimilarity) matrisi sonucu

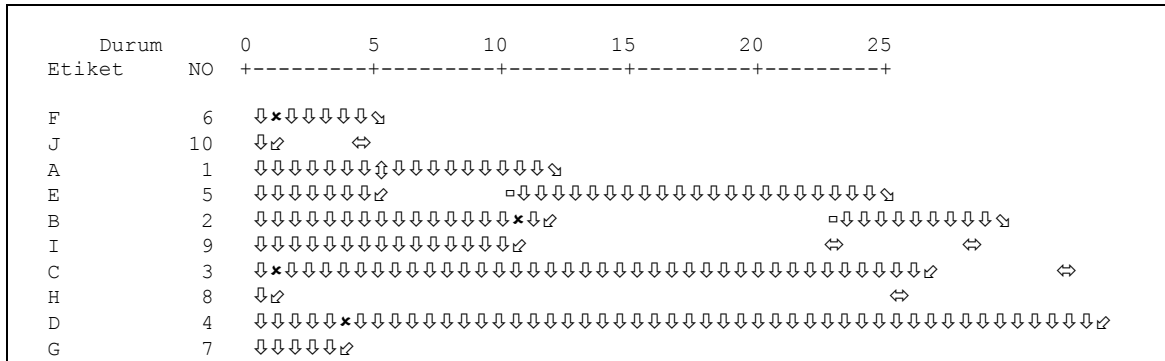
Case	İkili kare Öklid uzaklığı									
	1:A	2:B	3:C	4:D	5:E	6:F	7:G	8:H	9:I	10:J
1:A	0	4	2	8	4	4	5	4	5	2
2:B	4	0	6	8	6	4	5	6	5	4
3:C	2	6	0	10	6	6	7	2	7	4
4:D	8	8	10	0	8	4	3	10	7	6
5:E	4	6	6	8	0	4	7	6	5	2
6:F	4	4	6	4	4	0	3	6	3	2
7:G	5	5	7	3	7	3	0	7	6	5
8:H	4	6	2	10	6	6	7	0	7	6
9:I	5	5	7	7	5	3	6	7	0	5
10:J	2	4	4	6	2	2	5	6	5	0

Çizelge 3. SPSS' de Kümeleme çizelgesi

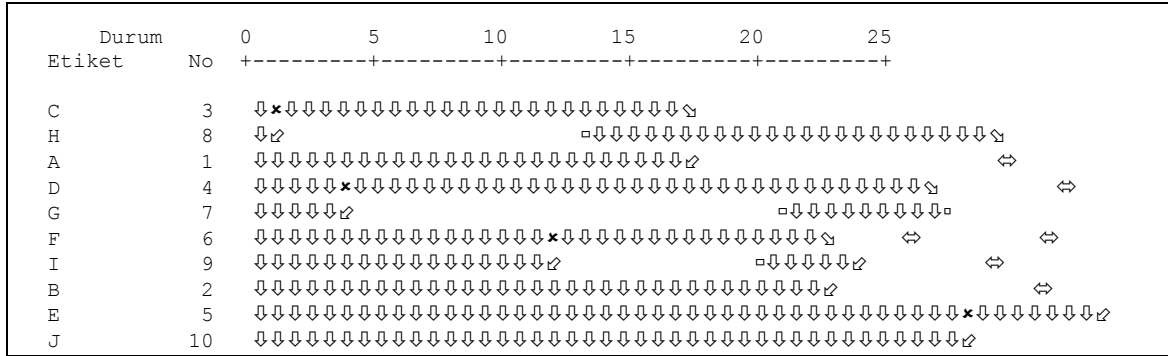
Aşama	Birleşen Kümeler		Katsayılar	İlk görünür küme aşaması		Sonraki aşama
	Küme 1	Küme 2		Küme 1	Küme 2	
1	6	10	1,000	0	0	4
2	3	8	2,000	0	0	8
3	4	7	3,500	0	0	9
4	1	6	5,167	0	1	5
5	1	5	7,000	4	0	7
6	2	9	9,500	0	0	7
7	1	2	12,333	5	6	8
8	1	3	17,375	7	2	9
9	1	4	23,600	8	3	0

SPSS'de dendrogram sonucunda bireyler arasındaki uzaklıklar yeniden ölçeklendirilerek maksimum 25'e dönüştürülmüş bir cetvelle verilir. Kısıtlama olarak maksimum bağlantı

uzaklığı 25 kabul edildikten sonra diğer bağlantılarda aynı dönüşümle oluşturulmakta ve dendograma dönüşmektedir (Şekil 15)

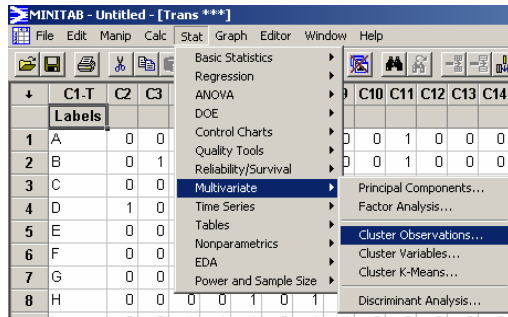


Şekil 15. SPSS' le Ward metodu ve karesel öklid uzaklığı ile elde edilmiş dendrogram görüntüsü



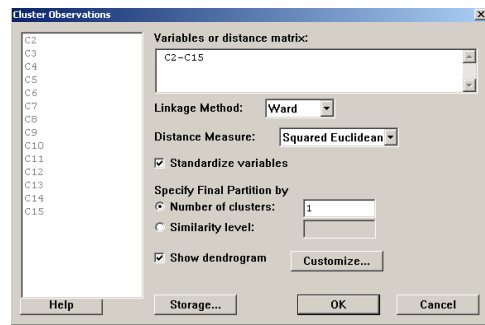
Şekil 16.SPSS' le Ward metodu ve karesel öklid uzaklığı ile elde edilmiş dendogram görüntüsü

MINITAB Paketi ile kümeleme analizi programda istatistik seçenekleri altında çok değişkenli istatistikler altında yapılabilmektedir (Minitab,1998). Aşamalı kümeleme yaparken program kullanıcıya veri transpozesi yerine başlangıçta, gözleme ya da değişkene dayalı analiz seçeneklerini tercih edilmesini seçeneğini sunmaktadır. Durum Şekil 17'de gösterilmiştir.



Şekil 17. MINITAB' de kümeleme analizi seçenekleri

İkinci basamakta kümelenecek değişkenler, metot seçimi ve hangi uzaklık ölçüsünün kullanılacağı seçilir işlem basamağı Şekil 18'de verilmiştir.



Şekil 18. MINITAB' de değişkenlerin, kümeleme metot ve uzaklık ölçüsünün belirlenmesi

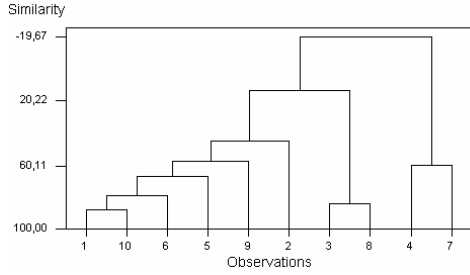
Şekil 18'de OK tuşuna basıldığında program diğer programlara benzer yapıda kümeleme basamaklarını, küme numarasını, benzerlik ve uzaklık düzeyini, birleşen kümeleri, yeni kümeleri ve oluşan yeni kümedeki gözlem sayılarını tek bir çizelge olarak kullanıcıya sunmaktadır. MINITAB paketi kullanılarak elde edilmiş bu sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4.Kare öklid mesafesi yaklaşımı ve Ward yöntemi kullanılarak karışım basamakları

Basamak	Küme No	Benzerlik Düzeyi	Uzaklık Düzeyi	Birleşen Kümeler	Yeni Küme	Yeni Kümede Gözlem Sayısı
1	9	87,59	7,350	1 10	1	2
2	8	84,17	9,375	3 8	3	2
3	7	78,98	12,450	1 6	1	3
4	6	67,33	19,350	1 5	1	4
5	5	60,15	23,600	4 7	4	2
6	4	57,60	25,110	1 9	1	5
7	3	44,90	32,632	1 2	1	6
8	2	13,45	51,258	1 3	1	8
9	1	-19,67	70,875	1 4	1	10

MINITAB kümeleme analizi sonucunda paylaşırma işleminde ise toplam 10 bireye ait küme içi kareler toplamı (126) merkezden ortalama uzaklık (3,442) merkezden maksimum uzaklık (5,299) değerlerini ana oturum penceresinde, ayrı olarak vermektedir. MINITAB

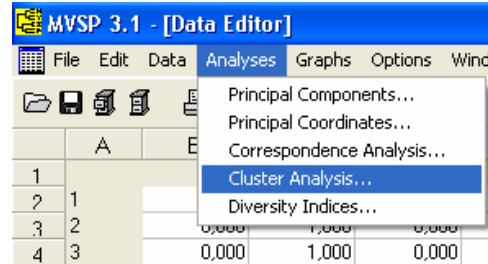
paketinde dendogram çıktısı dikey ve yatay olarak ayrı bir pencerede alınabilmektedir. Durum Şekil 19'da gösterilmiştir.



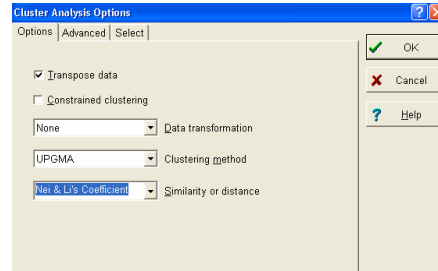
Şekil 19. MINITAB' de dendogram görüntüsü

MVSP Programı sadece çok değişkenli istatistik analiz için geliştirilmiş bir programdır (MVSP3.13.i 2003). Çok farklı benzerlik ya da uzaklık ölçü birimlerini kullanarak kümeleme analizi yapmak mümkündür. Programa veri girişi harici olarak ya da kendi veri editörü ile mümkündür. Program aşamalı küme oluştururken benzerlik ya da uzaklık matrisi yerine diğer paketlerde olduğu gibi birler ve sıfırlardan oluşan katsayı matrisi ile çalışır. NTYS ve MEGA gibi genetik çalışmaların sonuçlarının değerlendirilmesinde yaygın kullanılan paket programlar benzerlik ya da farklılık matrislerini veri giriş şartı olarak kabul ederler. Programda veri girişi yapıldıktan sonra analiz seçeneği altında kümeleme seçeneği butonuna basıldığında (Şekil 20.) kümeleme analizi seçenekleri menüsüne ulaşılır. Bu menü yapısı Şekil 21'de gösterilmiştir. Bu menüde UPGMA (Unweightet Pair Group Avarage) seçeneği dendogram oluşturmada iki temel teorik yaklaşımdan biridir (Sneath ve Sochal, 1963). Bu menüde birimler arasındaki uzaklık ya da yakınlık mesafe birimi olarak Nei ve Li yaklaşımı yer almaktadır. Bu seçeneklere göre analiz sonucunda Şekil 22' de analiz sonucunun dendogram gösterimi ve Çizelge 5'de Nei ve Li

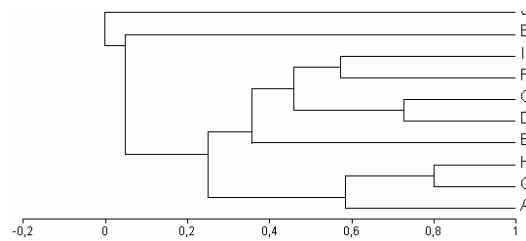
yaklaşımına göre birimler arası benzerlik matrisi verilmiştir.



Şekil 20. MVSP' de analiz seçenekleri



Şekil 21. MVSP ' de kümeleme analizi seçenekleri



Şekil 22. MVSP' de Analiz sonucunun dendogram gösterimi

Çizelge 5. Nei & Li' nin yaklaşımına göre benzerlik matrisi

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	1,000									
B	0,333	1,000								
C	0,667	0,250	1,000							
D	0,000	0,200	0,000	1,000						
E	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000					
F	0,000	0,333	0,000	0,500	0,000	1,000				
G	0,286	0,444	0,222	0,727	0,000	0,571	1,000			
H	0,500	0,400	0,800	0,167	0,250	0,250	0,364	1,000		
I	0,286	0,444	0,222	0,364	0,286	0,571	0,400	0,364	1,000	
J	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
A		B	C	D	E	F	G	H	I	J

Sonuç

Birçok bilim dalında objelerin benzerlik ya da farklılıklarına göre sınıflandırılması istenmektedir bu sınıflandırma obje sayısı arttıkça karşılaştırma sayısı arttığından ve birden fazla özellik değerlendirmeye alındığından, objeler bu özelliklerine göre çok boyutlu ölçeklendirilmeye tabi tutulmaktadır. Bu ölçeklendirmelerde birimler arasındaki mesafeleri ölçerken çok çeşitli ölçü mesafeleri geliştirilmiştir. Örneğin uzayda iki nokta arasındaki mesafe Öklid teorisine göre bulunmaktadır. Buna benzer ölçeklendirme çalışmaları farklı konular için devam etmiş, genetik çalışmalarda kullanılmak üzere objeler arasındaki mesafeyi ifade edecek farklı ölçüler geliştirilmiştir. Nei ve Li'nin geliştirdikleri yöntem bu duruma tipik bir örnektir. Karşılaştırılacak objelerin özelliğine göre ölçü tipinin ve kümeleme yönteminin farklı olması nedeniyle değişik sonuçlar elde etmek mümkündür.

Örnek bant dizisi için JMP, MINITAB, SPSS ve MVSP paket programı ile yapılan analizler sonucunda, ilk üç paketin benzer sonuçlar verdiği görülmüştür. JMP ve MINITAB paketleri dendogram çıktısı olarak aynı sonuçları

vermesine rağmen, birimler arasındaki mesafelerin standardize edilme basamağında kendi varsayımları yaklaşımı kullandıklarından benzerlik ölçüsü olarak farklı değerler vermektedir. SPSS' de dendogram sonucunda bireyler arasındaki uzaklıklar yeniden ölçeklendirilerek maksimum 25'e dönüştürülmüş bir cetvelle verildiğinden. Bu paketle elde edilen dendogram görüntüsünde diğer paketlere göre küçük farklılıklar gözlenmiştir. MVSP ile yapılan analiz sonucunda dendogram ve diğer sonuçlar bu üç paket programa göre farklı bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni kullanılan ölçü birimi ve yöntem farklılığından ileri gelmektedir. Yaygın kullanılan paket programlarda genetik çalışmalar için geliştirilen ölçüler bulunmamaktadır. Ancak Jakard ölçüsü ve Nei ve Li ölçüsüyle elde edilen dendogramların benzer birimleri birleştirdikleri gözlenmiştir. Jakard ölçüsünü sadece SPSS programı içermektedir. Çalışmada kullanılan veri seti için SPSS ve MVSP programı ile elde edilen dendogramların aynı üniteleri birleştirdiği gözlenmiştir. Bu veri seti için Nei ve Li yaklaşımı kullanan bir program yerine SPSS ile Jaccard mesafesini kullanarak benzer sonuçlara ulaşılabilir. Kullanılan bu dört paket için Çizelge 6'da bir karşılaştırma tablosu verilmiştir.

Çizelge 6. SPSS, JMP, MINITAB ve MVSP paketlerinin karşılaştırılması

Programlar	Yılı	İşletim sistemi	RAM/CPU	Kullandığı uzaklık yada yakınlık Ölçüsü	Kullandığı kümeleme Yöntemi
SPSS 11.5	2002	Windows 98, ME, NT 4.0, 2000, XP	128MB/Pentium yada benzer sınıf	Öklid, Manhattan, Karesel Öklid, Korelasyon katsayısı ve korelasyon, açısız uzaklık, gamma benzerlik, Jaccard benzerlik, Pearson ve Karesel Pearson	Tek bağlantı, Ortalama bağlantı, Tam bağlantılı, McQuitty, Küresel ortalama bağlantı, Ortanca bağlantı, Ward
JMP 3.1	1989	Windows NT 3.51> Windows 95/98 > MS-DOS 5.0 >Windows 3.1	16MB/386>	Varsayılan	Tek bağlantı, Ward, Tam bağlantı, Küresel ortalama bağlantı, Ortalama bağlantı
MINITAB 13.2	2000	Windows 98, ME, NT 4.0, 2000, XP	64MB/ Pentium yada benzer sınıf	Öklid, Manhattan, Pearson, Kare Öklid ve Kare Pearson	Tek bağlantı McQuitty, Ortalama bağlantı, Ward Küresel ortalama bağlantı, Ortanca
MVSP 3.13 i	2003	Windows 98, ME, NT 4.0, 2000, XP, DOS	8 Mb/386>	Ortalama, Baroni-Urbani Buser,Bray,Curtis, Canberra, Ki kare, Chord, Cosine theta, Öklit, Gower general, Jaccard, Manhattan, Modified Morisita,Nei&li, Pearson, Persent, Spearman, Kare öklid, Yule	UPGMA, WPGMA, Küresel Ortalama, Ortanca, Ward, Tek bağlantı, Tam Bağlantı

Kaynaklar

Kamdouchi, A and P. Willett, 1986. Clustering Using Ward's Method. ACM Conferance on Research and Devolepment in Information Retrieval. 149–156

Minitab for Windows (version 12.11) [Computer Program] (1998) Available Distributor: Minitab Inc. 3081 Enterprise Drive State College, PA 16801-3008 U.S.A.

MVSP 3.13i, 2003 <http://www.kovcomp.co.uk/mvsp/>

Nei, M. and Li, W. H. (1979), Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. Proc. Natl. Acad. Sci., 76, 5296-5273.

Özdamar, K. 1999. Paket Programlar ile İstatiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler). Kaan Kitabevi, Eskişehir.

SAS Institue, 2000. JMP User's Guide. NYC,USA.

Sneath,P.H.A. and R.R. Sochal, 1963.Numerical Taxonomi, Nature 193: 855-860

SPSS Base 7.5 Applications Guide. (1997). Chicago, IL: SPSS Inc.

Tryon, R. C. 1939. Cluster Analysis. Ann Arbor, MI: Edwards Brothers.

Yarı Parametrik Regresyon Yönteminin Hayvancılıkta Kullanılması*

Bariş KAKI⁽¹⁾

Abdullah YEŞİLOVA⁽¹⁾

Celalettin ŞEN⁽¹⁾

Özet: Bu çalışmada doğumdan süten kesime kadar olan kuzu canlı ağırlıklarının süten kesim ağırlığına olan etkisi parametrik, parametrik olmayan ve yarı parametrik regresyon yöntemleriyle incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda verilerin otokorelasyonlu olduğu ve parametrik regresyon analizinin varsayımlarının tam olarak sağlanmadığı saptanmıştır. Parametrik olmayan regresyonda ise kesikli verilere ilişkin yeterli bilgi sağlanamamıştır. Yarı parametrik regresyonda ise herhangi bir kısıtlama yapılmaksızın analizler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yarı parametrik regresyon, düzleştirme yöntemleri, backfitting algoritması

Using Semiparametric Regression in Animal Science

Abstract: In this study, the effects of lamb weight measured from birth to weaning weight were analyzed by means of parametric, nonparametric and semiparametric methods. Based on results, data sets used in this study had autocorrelation and did not meet the assumption of parametric regression analysis. Regarding nonparametric regression analysis enough information for discrete data was obtained. No restriction were applied for semiparametric regression analysis.

Key Words: Semiparametric regression, smoothing methods, backfitting algorithm

Giriş

Zamana bağlı olarak elde edilen verilerin analizinde yarı parametrik regresyon yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır (Kaki, 2004). Genellikle tarım, tıp ve epidemiyoloji alanlarındaki denemelerden elde edilen longitudinal veriler zamana bağlı olarak sürekli bir ölçekte ölçülür ve aynı deneme ünitesinden (bireyden) değişik zamanda elde edilen ölçümler farklı değerler alır. Ancak, veriler birbirleriyle ilişkilidir. Bu veriler birden fazla muamelenin birbirini izleyecek şekilde aynı deneme ünitesine uygulanması sonucu elde edilen ölçümlerdir (Bek ve Efe, 1986; Shaeffer, 1999; Laird ve Ware, 1982).

Longitudinal çalışmaların çoğunda, ilgilenilen sonuç değişkeni üzerine zamanın ve sürekli bağımsız değişken etkileri modelde yer alır. Aynı birey üzerinde yer ve zamana bağlı olarak birden fazla gözlem yapıldığı zaman hata değişkenleri arasında korelasyon (otokorelasyon) söz konusu olmaktadır. Bu gibi durumlarda bazı varsayımlar geçerli olmaz (Okut ve ark., 1996). Bundan dolayı zamana ilişkin değerlendirmeler yapmak parametrik yöntemler için genel bir sorun olmaktadır. Bu gibi durumlarda parametrik olmayan yöntemler kullanılabilir. Ancak parametrik olmayan yöntemlerle bağımsız değişken sayısı ikiden fazla olduğu zaman analizlerin yapılması ve grafiklerin yorumlanması zor olmaktadır. Alternatif bir yöntem olarak yarı parametrik modeller kullanılabilir. Yarı parametrik modellerde şansa bağlı etkiler ve zaman etkisi

parametrik olmayan yöntemlerle, sürekli bağımsız değişken etkileri ise parametrik olarak modele dahil edilir. Parametrik olmayan tahmin yöntemlerinde çoğunlukla düzleştirme (smoothing) ve kernel tahmin yöntemleri ve fonksiyonları kullanılır (Liang ve Zeger, 1986; Martinussen ve Scheike, 1999). Bu parametrik olmayan fonksiyonların ve parametrik unsurların tahmin edilmesinde genellikle profile ve penalized olabilirlik esasına dayalı yöntemler kullanılır. (Kandala ve ark., 2001; Van der Vaart ve Wellner, 2001; Hunsberger ve ark., 2002).

Bu çalışmada amaç longitudinal yapıdaki çeşitli dönem kuzu canlı ağırlıklarının yarı parametrik regresyon yöntemiyle analizlerinin yapılması ve yarı parametrik yöntemin bulguları ile parametrik ve parametrik olmayan yöntemlerden elde edilen bulguların karşılaştırmasını yapmaktır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Muş'un Varto ilçesinde bir yetiştirici işletmesindeki 90 baş Morkaraman koyunu oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan veriler, doğum ağırlığı (DA), 15. gün canlı ağırlığı (15CA), 30. gün canlı ağırlığı (30CA), 45. gün canlı ağırlığı (45CA), 60. gün canlı ağırlığı (60CA), 75. gün canlı ağırlığı (75CA) ve 90. gün canlı (90CA) ağırlığıdır. Bu canlı ağırlıklar üzerine ana yaşı (AY), ana ağırlığı (AA) ve eşey (E) sürekli bağımsız değişken olarak etki yapmaktadır.

* Bu çalışma aynı isimli YYÜ Fen bilimleri Enstitüsü'ndeki Yüksek Lisans Tez çalışmasından alınmıştır.

⁽¹⁾ YYÜ Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, Van-TÜRKİYE

Yöntem

Parametrik regresyon

Değişkenler arasındaki ilişkileri açıklamada en çok kullanılan En Küçük Kareler yöntemi, gözlem değerlerinin belirlenen doğrudan olan uzaklıklarının en küçük yapılmasına dayanan parametrik bir yöntemdir (Weisberg, 1985; İköz ve ark.1998).

$$Y = X^T \beta + \varepsilon \quad 1$$

burada $X = (X_1, \dots, X_p)^T$ bağımsız değişkenler vektörünü ve β_i 'ler ise bilinmeyen parametreleri göstermektedir ($i = 1, \dots, p$). ε ise $\varepsilon \sim NIID(0, \sigma_\varepsilon^2)$ varsayımı ile şansa bağlı hatayı ifade etmektedir. Eşitlik 1'de gösterilen doğrunun iki koşulu sağlaması gerekmektedir. İlk olarak (Y, X_i) gözlemlerine karşılık gelen nokta ile bu noktanın EKK ile elde edilecek doğru üzerindeki izdüşümleri toplamı sıfır olmalıdır. Yani

$$\varepsilon_i = y_i - \hat{y}_i \quad 2$$

ile gösterilen hataların toplamı sıfır olmalıdır. İkinci koşul ise bu farkların kareleri toplamı en az olmalıdır. Hatanın bu koşullarından yararlanılarak tahmin edilen regresyon eşitliğindeki katsayılar

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - X^T \beta)^2 \quad 3$$

biçiminde gösterilen eşitlikten elde edilir. Ancak X ve Y değişkenleri arasında doğrusal olmayan ilişkiler söz konusu olduğunda ya da EKK yönteminin varsayımları sağlanmadığı zaman parametrik olmayan yöntemlerin kullanılması gerekmektedir.

Parametrik olmayan regresyon

Parametrik olmayan regresyon modeli

$$Y = m(X) + \varepsilon \quad 4$$

biçiminde gösterilmektedir. Burada $m(x)$ düzleştirme fonksiyonunu göstermektedir. X_i bağımsız değişkenler vektörü, Y_i bağımlı değişkenler vektörü ve ε_i hata değişkenidir. Y_i 'ye karşı X_i 'nin dağılım grafiği incelendiğinde, açıklanması mümkün bir regresyon ilişkisi her zaman kurulamaz. Çünkü veri kümesindeki aykırı değerler uygun olmayan yorumlamalara neden olabilir. Parametrik olmayan regresyon analizinin amacı, bilinmeyen cevap fonksiyonu olan $m(x)$ 'in uygun analizini elde etmektir. Gözlenen hatalar küçüldüğünde X ile Y arasındaki grafik eğrisi daha

kolay yorumlanabilir. Bu eğri yaklaşımı "düzleştirme" olarak adlandırılır ve

$$\hat{m}(x) = n^{-1} \sum_{i=1}^n W_{ni}(x) Y_i \quad 5$$

biçiminde gösterilir. Burada $\{W_{ni}(x)\}_{i=1}^n$, $\{X_i\}_{i=1}^n$ vektörüne bağlı olarak hesaplanan ağırlık vektörüdür. Eşitlik 5'de, $\hat{m}(x)$ regresyon tahmin edicisi düzleştirici olarak adlandırılır ve düzleştirme yönteminin sonuç değişkeni smooth (düz) olarak bilinir (Härdle, 1997).

Spline düzleştirme

Spline düzleştirme yöntemi iki ya da daha üst düzeyli polinomiyaller kullanıldığında elde edilen ve parametrik olmayan hata varyansının kontrol edilmesini sağlayan bir yöntemdir. Böylece eşitlik 4'de verilen parametrik olmayan regresyon modeli kullanılarak hata kareler toplamı,

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - m(x_i))^2 \quad 6$$

biçiminde hesaplanır. Roughness penalty olarak bilinen,

$$\int (m''(x))^2 dx \quad 7$$

fonksiyon kullanılarak spline düzleştirme,

$$S_n(m) = \sum_{i=1}^n (Y_i - m(x_i))^2 + \int (m''(x))^2 dx \quad 8$$

biçiminde yazılabilir (Silverman, 1984; 1985; Diggle ve Hutchinson, 1989; Härdle, 1997).

Bant genişliğinin seçimi

Parametrik olmayan regresyon uyumunun iyi bir şekilde yapılabilmesi için düzleştirme parametresi olan bant genişliğinin en uygun olanının seçilmesi gerekmektedir (Rice, 1984; Härdle ve Marron, 1985). Bant genişliği seçim yöntemlerinin çoğu hata kareler ortalamasının en küçük yapılması esasına dayalı yöntemlerdir (Doksum ve ark., 2000). Rice ve Silverman (1991) tarafından verilmiş olan çapraz geçerlilik (CV) yöntemi düzleştirme parametresinin seçiminde kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir.

CV yönteminde ilk olarak veriler yaklaşık olarak eşit boyutlu olan k kadar alt kümeler ayrılır. Yapılan k kadar denemede, denenen alt kümelerin biri ayrılır ve ilgilenilen hata değerine bakılmaksızın hesaplamada sadece ayrılan alt küme kullanılır.

Eğer k kadar eşit örnek varsa yöntem, "leave-one-out" CV olarak adlandırılır ve

$$CV(h) = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^p \{X_{kj} - \hat{\mu}^{-k}(t_j)\}^2 \quad 9$$

biçiminde elde edilir (Rice ve Silverman, 1991). Bu çalışmada, bant genişliği seçimi için daha hassas bir yöntem olması bakımından geliştirilmiş çapraz geçerlilik (GCV) yöntemi

$$GCV(h) = n^{-1} \frac{RRS(h)}{\{1 - n^{-1}trA(h)\}^2} \quad 10$$

kullanılacaktır. Eşitlik 10'daki hata kareler toplamını ifade eden RRS değeri eşitlik 6'da verilmiştir. Yine eşitlik 10'daki $A(h)$ matrisi

$$A(h) = n^{-1}G(t_i, t_j) \quad 11$$

biçiminde hesaplanır. Bu matristeki G , t_i ve t_j gözlem noktalarına bağlı olan ve düzleştirme parametresi üzerine etkili ağırlık fonksiyonudur (Silverman 1985).

Parametrik olmayan regresyon yönteminin tahmin yaparken kısıtlayıcı varsayımları olmamasına rağmen bazı sakıncaları vardır. Bağımsız değişken sayısı ikiden fazla olduğu zaman tahmin yapmak zor olmakta ve elde edilen grafikler karmaşık bir hal almaktadır. Bu durum "curse of dimensionality" olarak adlandırılır. İkinci olarak parametrik olmayan yöntemle kesikli bağımsız değişkenleri dikkate almak zor olmaktadır. Ayrıca bağımsız değişken sayısındaki artışa bağlı olarak Y değişkenine ait bireysel etkileri yorumlamak zor olmaktadır. Parametrik olmayan yöntemin bu sakıncaları eklemeli modeller yöntemleri kullanılarak giderilmekle birlikte alternatif bir yöntem olan yarı parametrik modeller kullanılabilir. Yarı parametrik yöntemler parametrik ve parametrik olmayan yöntemleri birlikte kullanarak tahmin yapmaktadır. Bu nedenle parametrik yöntemlerin kısıtlayıcı varsayımlarından etkilenmemekte ayrıca parametrik olmayan yöntemleri cazip özelliklerini biraraya getirmektedir.

Yarı parametrik regresyon

Bu çalışmada kullanılacak yarı parametrik model

$$Y_{ij} = X'_{ij}\beta_i + \mu(t) + \varepsilon_{ij} \quad 12$$

biçimindedir. $y_{ij}(t_{ij})$, $j = 1, \dots, m_i$; $i = 1, \dots, n$ olmak üzere, t_{ij} gözlem zamanında i 'inci birey ve j 'inci ölçüme ilişkin gözlem değeridir. Bundan sonraki bölümlerde $y_{ij}(t_{ij})$, y_{ij} olarak ifade edilecektir.

Gözlemlerin toplam sayısı $N = \sum_{i=1}^n m_i$ le gösterilecektir. Bu modelde, X_{ij} , p boyutlu sürekli

bağımsız değişken vektörü ve β , p boyutlu parametre vektörüdür. $\mu(t)$, zamana ait araştırmacı tarafından belirlenen (keyfi) bir düzleştirme fonksiyonudur. ε_{ij} , $j = 1, \dots, m_i$; $i = 1, \dots, n$ olmak üzere her biri $N(0, \sigma_e^2)$ dağılımlı olan bağımsız ölçüm hatalarıdır.

Yukarıdaki 12 numaralı eşitlikteki modelin iki önemli özelliği vardır. Bunlar modelin ortalama değer ve ortalama etrafındaki varyasyonu açıklamasıdır. Bununla birlikte yarı parametrik modelde, ortalama etrafındaki varyasyon açıklanırken dizesel ilişki de (serial correlation) göz önünde bulundurulur. Bu modelde parametre tahmini yapılırken normallik varsayımına gerek duyulmaz. (Zeger ve Diggle, 1994).

Parametre tahminleri

$\mu(t)$ 'nin tahmini

İlk olarak 12 numaralı eşitlikteki $\beta = 0$ durumu ele alındığında belli bir zamanda tekrarlanan veriler için $\mu(t)$ 'nin tahmin edilmesi, parametrik olmayan regresyon yöntemini esas alır. Burada, Hart ve Wehrly (1986) ve Rice ve Silverman (1991)'in inceledikleri kernel ve spline yaklaşımları ele alınacaktır. Spline tahmini için $h(t)$ bant genişliğine sahip t zamanındaki gözlem noktaları için kernel tahminleyicisi

$$K_{ij}^*(t, h(t)) = h(t)^{-1}K\{(t_{ij}-t)/h(t)\} \quad 13$$

ve

$$K_{ij}(t) = K_{ij}^*(t, h(t)) / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} K_{ij}^*(t, h(t)) \quad 14$$

biçiminde yazılabilir. Burada ki

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} K_{ij}(t) = 1 \quad 15$$

olduğu zaman, kernel tahminleyicisi,

$$\hat{\mu}(t) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} K_{ij}(t)y_{ij} \quad 16$$

biçiminde olur. i 'inci birey için 14 numaralı eşitlik,

$$K_i(t) = \sum_{j=1}^{m_i} c_{ij}(t) \quad 17$$

biçiminde yazıldığında, k 'ıncı bireye ait tüm ölçümler kullanılarak elde edilen $\mu(t)$ 'nin tahmini,

$$\hat{\mu}^{(k)}(t) = \sum_{i=1}^n K_{ij}(t)y_{ij} / (1 - K_i(t)) \quad 18$$

biçiminde gösterilir. Böylece eşitliği minimize etmek için seçtiğimiz düzleştirme parametresi,

$$S(d) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} \{y_{ij} - \hat{\mu}^{(i)}(t_{ij})\}^2 \quad 19$$

biçiminde olur (Zeger ve Diggle, 1994).

β 'nin tahmini

$\beta \neq 0$ durumu söz konusu olduğunda, β parametresinin tahmin edilmesinde genelleştirilmiş en küçük kareler (GLS) regresyon yöntemine dayanan Hastie ve Tibshirani (1986) tarafından tanımlanmış backfitting algoritmasının kullanılır. i birey üzerinde gözlenen y_i vektörü için V_i kovaryans matrisi verildiğinde, algoritmanın her bir iterasyonu iki aşamalı olur ve,

1. k. iterasyonda $\hat{\beta}^{(k)}$ 'nin GLS tahmini verildiğinde, hatalar

$$r_{ij}^{[k]} = y_{ij} - x_{ij}' \hat{\beta}^{[k]} \quad 20$$

biçiminde hesaplanır. Elde edilen bu hatalar, 18 numaralı eşitlikte tanımlanmış $\hat{\mu}^{[k]}(t)$ tahminini hesaplamak için y_{ij} 'de kullanır.

2. $\hat{\mu}^{[k]}(t)$ verildiğinde, spline düzleştirme fonksiyonu

$$s_{ij}^{[k]} = y_{ij} - \hat{\mu}^{[k]}(t_{ij}) \quad 21$$

biçiminde elde edilir ve GLS yöntemi kullanılarak elde edilen $\hat{\beta}^{(k+1)}$,

$$\hat{\beta}^{[k+1]} = \left(\sum_{i=1}^n X_i' V_i^{-1} X_i \right)^{-1} \sum_{i=1}^n X_i' V_i^{-1} s_i^{[k]} \quad 22$$

biçimindedir. Burada $s_i^{[k]} = (s_{i1}^{[k]}, \dots, s_{in_i}^{[k]})'$ dir.

Bulgular

Üç yöntemle elde edilen parametre tahminleri ve standart hatalar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Verilere ilişkin parametrelerin tahminleri ve standart hatalar

Parametre	Parametrik	Parametrik Olmayan	Yarı Parametrik
	Tahmin $\pm S_{\bar{x}}$	Tahmin $\pm S_{\bar{x}}$	Tahmin $\pm S_{\bar{x}}$
Intercept	-0.073821 \pm 1.66745986	-1.04259 \pm 1.84215	0.23492 \pm 1.57312
AY	0.128600 \pm 0.13322332	0.18965 \pm 0.14718	0.19176 \pm 0.14250
AA	0.018937 \pm 0.02249830	0.00840 \pm 0.02486	0.00169 \pm 0.02407
E	0.132082 \pm 0.22494904	0.32205 \pm 0.24852	-0.35099 \pm 0.24062
DA	-0.150193 \pm 0.45507408	0.18753 \pm 0.50273	0.13505 \pm 0.48678
15CA	-0.700354 \pm 0.90971636	-0.96276 \pm 1.00502	-1.16228 \pm 0.97309
30CA	0.781504 \pm 0.67438746	0.81174 \pm 0.74504	0.98141 \pm 0.72137
45CA	-0.622348 \pm 0.32620024	-0.59121 \pm 0.36037	-0.60426 \pm 0.34893
60CA	-0.162536 \pm 0.28950978	-0.20047 \pm 0.31984	-0.20830 \pm 0.30968
75CA	1.520144 \pm 0.18892789*	1.57772 \pm 0.20872*	1.57464 \pm 0.20209*

*:P<0.01

Yöntemlerin üçünde de sadece 75. Gün ağırlık değeri önemli bulunmuştur. Parametrik olmayan ve

yarı parametrik yöntemlerin spline düzleştirmeler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Parametrik olmayan ve yarı parametrik regresyona göre parametre tahminleri

Parametre	Parametrik olmayan		Yarı Parametrik	
	Tahmin değeri	GCV	Tahmin değeri	GCV
Spline (E)	-	0.17602	-	-
Spline (AY)	-	0.17602	-	-
Spline (AA)	0.98462	0.13312	-	-
Spline (DA)	0.99382	0.15235	0.99382	0.18055
Spline (15CA)	0.99736	0.17267	0.99736	0.20840
Spline (30CA)	0.99790	0.17602	0.99790	0.20902
Spline (45CA)	0.99821	0.17602	0.99821	0.20902
Spline (60CA)	0.99795	0.17602	0.99795	0.20902
Spline (75CA)	0.99805	0.17602	0.99805	0.20902

¹Serbestlik derecesi, ²Genelleştirilmiş çapraz geçerlilik

Çizelge 2'de görüldüğü gibi parametrik olmayan regresyonda eşey ve ana yaşı gibi kesikli değişkenler için tahmin yapılmamıştır. Yarı parametrik regresyonda ise eşey ana yaşı ve ana ağırlığı değişkenleri için tahmin yapılmamasının nedeni bu değişkenlerin modele parametrik olarak dahil edilmesindedir. Tahmin edilen parametre değerlerinin hiç biri istatiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 3. Parametrik olmayan ve yarı parametrik regresyonda sapma (deviance) sonuçları

Parametreler	Parametrik olmayan	Yarı Parametrik
	Kareler Toplamı	Kareler Toplamı
Spline (E)	0.00025	-
Spline (AY)	0.22640	-
Spline (AA)	1.15286	-
Spline (DA)	0.31176	0.32642
Spline (15CA)	0.32865	0.43452
Spline (30CA)	0.85792	0.76977
Spline (45CA)	0.46510	0.96978
Spline (60CA)	0.37940	0.76032
Spline (75CA)	0.85372	0.86072

Çizelge 3'de de görüldüğü gibi kareler toplamları yarı parametrik regresyonda daha yüksek bulunmuştur. Uyumu yapılan sapmaların yarı parametrik ve parametrik olmayan regresyonda önemli olmadıkları saptanmıştır. Eşey ana yaşı ve ana ağırlığı yarı parametrik modele parametrik olarak dahil edildiği için bu değişkenlere ilişkin kareler toplamları hesaplanmamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Parametrik regresyon analizinde verilere uyumu sağlanan regresyon modeli istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Durbin-Watson istatistiği ile otokorelasyon -0.134 olarak ters yönlü bulunmuştur. Bu durumda Şahinler (2000)'e göre parametre tahminleri sapmasız olsalar dahi varyans tahminleri yeterli değildir. Yani parametre tahminleri en az varyansa sahip değildir. Belirleme katsayısı $R^2 = 0.9475$ olarak bulunmuştur. Yani 90. gün canlı ağırlığındaki toplam değişimi açıklama oranı %94.75'dir. Bununla birlikte düzeltilmiş belirleme katsayısının da $R_d^2 = 0.9347$ olarak bulunmuş ve R^2 ile aralarındaki farkın düşük olduğu saptanmıştır. Bundan dolayı kullanılan gözlem sayısının yeterli olduğu ve modele anlamlı değişkenlerin dahil edildiği saptanmıştır.

Yarı parametrik model oluşturulurken, zamana bağlı olarak değişen ölçümler parametrik olmayan unsurlar olarak modele dahil edilmiştir. Bununla birlikte sürekli bağımsız değişkenler parametrik olarak modele dahil edilmiştir. Literatürde zamana bağlı değişim gösteren farklı çalışma alanlarından elde edilmiş veriler benzer şekilde

modellendirilmiştir (Zeger ve Diggle, 1994; Lin ve Zhang, 1999; Martinussen ve Scheike, 1999; Zhang ve ark., 2000; Zhang ve Lin, 2003).

Yarı parametrik modelde ilk olarak bütün değişkenler doğrusal unsurlar olarak kabul edilip analizler yapılmıştır. Bu durum modelin parametrik unsurlarına ilişkin tahminleri elde edilmesi olarak açıklanır (SAS, 2003). Parametrik, yarı parametrik ve parametrik olmayan regresyonla elde edilen bulgular karşılaştırıldığında üç yöntemde de doğrusal unsurlar bakımından benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yöntemlerin üçünde sadece 75CA tahmini önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Parametrik ve parametrik olmayan regresyona göre intercept sırasıyla -0.073821 ve -1.040259 olarak ters yönlü saptanmışken yarı parametrik regresyonda 0.23492 olarak bulunmuştur. Yöntemlerin üçünde de interceptin standart hatası yüksek bulunmuştur.

Yarı parametrik modeldeki düzleştirme parametresi olan bant genişliği ve GCV değerleri tüm değişkenler için benzer çıkmıştır (Rice, 1984; Härdle ve Marron, 1985). Bant genişliği seçim yöntemlerinin çoğu hata kareler ortalamasının en küçük yapılması esasına dayalı yöntemlerdir (Doksum ve ark., 2000). Bu durumda GCV değerlerinin düşük bulunması modelin uyumunun iyi olduğunu belirtir. Yarı parametrik modelde düzleştirme unsurlarının modele etkilerinin istatistiki olarak önemli olmadığı sapma sonuçları ile saptanmıştır ($P > 0.05$).

Yarı parametrik modelde benzer şekilde parametrik olmayan regresyonda da düzleştirme parametreleri ve GCV değerleri tüm değişkenler için çok yakın değerler bulunmuştur. Sapma sonuçlarına göre parametrik olmayan modeldeki değişkenlerin modele etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Yarı parametrik ve parametrik olmayan regresyonda sırasıyla Backfitting yakınsama ölçütü 44 ve 39 iterasyonla elde edilmiştir. Bununla birlikte sonuç ölçütü ve sapmaları, yarı parametrik regresyonda 8.153×10^{-9} ve 7.844 bulunmuş, parametrik olmayan regresyonda ise sırasıyla 8.405×10^{-9} ve 6.606 olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak parametrik regresyon analizinde kalıntıların oto korelasyonlu olduğu saptanmıştır. Bu durumda parametrik regresyon analizinin önemli varsayımlarından hataların bağımsızlığının geçerli olmadığı saptanmıştır. Bununla birlikte bu varsayım verilere uygun transformasyonla giderilebilir. Parametrik olmayan regresyonda ise sürekli bağımsız değişkenlere ilişkin yeterli bilgi elde edilemediği görülmektedir. Yarı parametrik yöntemle verilere her hangi bir transformasyon uygulanmadan hem zamana ait değişkenlere hem de sürekli bağımsız değişkenlere ilişkin yorumlama şansı bulunmaktadır.

Kaynaklar

- Bek, Y., Efe, E., 1986. Tekrarlanan Ölçümlü Denemelerin $t \geq 2$ için Analizleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1): 52-66.
- Diggle, P. J., Hutchinson, M. F., 1989. On Spline Smoothing with Autocorrelated Errors. Australian Journal of Statistics, 31(1): 166-182.
- Doksum, K., Peterson, D., Samarov, A., 2000. On Variable Bandwidth Selection in Local Polynomial Regression. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 62: 431-448.
- Härdle, W., Marron, J. S., 1985. Optimal Bandwidth Selection in Nonparametric Regression Function Estimation. The Annals of Statistics, 13(4):1465-1481.
- Härdle, W., 1997. Applied Nonparametric Regression. Cambridge University Press, UK, 434s.
- Hart, J. D., Wehrly, T. E., 1986. Kernel Regression Estimation using Repeated Measurements Data. Journal of the American Statistical Association, 81(396): 1080-1088.
- Hastie, T., Tibshirani, R., 1986. Generalized Additive Models. Statistical Science, 1(3): 297-318.
- Hunsberger, S., Albert, P. S., Follmann, D. A., Suh, E., 2002. Parametric and Semiparametric Approaches to Testing for Seasonal Trend in Serial Count Data. Biostatistics, 3(2):289-298.
- İkiz, F., Püskülcü, H., Eren, Ş., 1998. İstatistiğe Giriş. Barış Yayınları, İzmir, 459s.
- Kaki, B., 2004. Yarı Parametrik Regresyon Yönteminin Hayvancılıkta Kullanılması (yüksek lisans tezi, basılmamış). TC YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye.
- Laird, N. M., Ware, J. H., 1982. Random Effects Models for Longitudinal Data. Biometrics, 38:963-974.
- Liang, K. Y., Zeger, S. L., 1986. Longitudinal Data Analysis Using Generalized Linear Models. Biometrika, 73(1): 13-22.
- Lin, X., Zhang, D., 1999. Inference in Generalized Additive Mixed Models Using Smoothing Splines. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 61: 233-243.
- Martinussen, T., Scheike, T. H., 1999. A Semiparametric Additive Regression Model for Longitudinal Data. Biometrika, 86(3): 691-702.
- Müller, M., 2000. *Semiparametric Extensions to Generalized Linear Models*. <http://www.quantlet.com/mdstat/scripts/mm3/pdf/mm3pdf>.
- Okut, H., Altın, T., Arslan, S., Taşdelen A., 1996. Comparison of Some Tests for Correlated Error in Animal Studies. YYÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1):191-203.
- Rice, J., 1984. Bandwidth Choice for Nonparametric Regression. The Annals of Statistics, 12(4): 1215-1230.
- Rice, J., Silverman, B. W., 1991. Estimating the Mean and Covariance Structure Nonparametrically when the Data are Curves. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 53(1): 233-243.
- SAS, 2003. SAS/STAT Software: Hangen and Enhanced. SAS, Inst. Inc., USA
- Shaeffer, L. R., 1999. Animal Models. <http://www.lrs.url>.
- Silverman, B. W., 1984. Spline Smoothing: The Equivalent Variable Kernel Method. The Annals of Statistics, 12(3): 898-916.
- Silverman, B. W., 1985. Some Aspects of the Spline Smoothing Approach to Non-parametric Regression Curve Fitting. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 47(1): 1-52.
- Şahinler, S., 2000. En Küçük Kareler Yöntemi ile Doğrusal Regresyon Modeli Oluşturmanın Temel Prensipleri. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1-2):57-73.
- Van der Vaart, A., Wellner, J. A., 2001. Consistency of Semiparametric Maximum Likelihood Estimators for Two-Phase Sampling. The Canadian Journal of Statistics, 29(2): 269-288.
- Weisberg, S., 1985. Applied Linear Regression. JhonWiley and Sons Press, USA, Newyork, 324s.
- Zeger, S. L., Diggle, P. J., 1994. Semiparametric Models for Longitudinal Data with Application to CD4 Cell Numbers in HIV Seroconverters. Biometrics, 50: 689-699.
- Zhang, D., Lin, X., Sowers, M. F., 2000. Semiparametric Regression for Longitudinal Hormone Data from Multiple Menstrual Cycles. Biometrics, 56: 31-39
- Zhang, D., Lin, X., 2003. Hypotesis Testing in Semiparametric Additive Mixed Models. Biostatistics, 4(1): 57-74.

Poisson Regresyonunda Meydana Gelen Aşırı Yayılımın İncelenmesi*

Abdullah YEŞİLOVA⁽¹⁾ Barış KAKI⁽¹⁾ Celaleddin ŞEN⁽¹⁾

Özet

Bu çalışmada, Poisson dağılımında meydana gelen aşırı yayılım için Poisson karışımli modellerin incelenmesi (PMM) amaçlanmıştır. Tıp alanından elde edilen veri setine PMM uygulanmıştır. AIC, BIC ve entropy uyum kriterleri model seçimi ve alt populasyon sayısının belirlenmesi için kullanılmıştır. Gözlenemeyen heterojenlik, veri setinin iki alt populasyona bölünmesi ile giderilmiştir. Bireylerin %90.68'i (330 birey) birinci alt populasyona, %9.32'side (35 birey) ikinci alt populasyona dahil edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aşırı yayılım, Poisson regresyonu, Karışımli model.

Abstract

This study examines Poisson mixture models (PMM) for overdispersion which is ... in Poisson regression.. PMM are applied for medical data. The AIC, BIC and entropy criteria were used for model selection and determine number of sub-population. As a result, data set were divided into two sub-population. About %90.68 of asthma patients (330 individuals) were classified to the first population and %9.32 of patients (35 individuals) were classified to the second population.

Key Words: overdispersion, Poisson regression, Mixture model.

GİRİŞ

Poisson dağılımının en belirgin özelliği ortalama ile varyansının birbirine eşit olmasıdır. Ortalamanın varyansın küçük çıkması aşırı yayılım (overdispersion) olarak biliniyor. Böyle durumlarda bilinen Poisson regresyonu uygulanamamaktadır. Bunun yerine extra-Poisson değişimini açıklayan yayılım parametresini içeren regresyon analizleri kullanılmalıdır. Söz konusu regresyon analizleri, negatif binomial regresyon, karışık Poisson regresyon ve karışımli Poisson regresyon analizleri olmaktadır. Bu çalışmada amaç, aşırı yayılım gösteren veri setlerinde, Poisson karışımli regresyon analizi kullanılarak aşırı yayılımın giderilmesi amaçlanmaktadır. Poisson karışımli regresyon analizinde, aşırı yayılım genellikle gözlenemeyen heterojenliğin neden olduğu bir durumdur. Örnek farklı alt populasyonlardan elde edilmiş olabilir. Poisson regresyon modelinde amaç, bir örnekteki gözlemlerin populasyondaki gözlenmemiş alt gruplara ait olabileceği varsayımıyla, bu alt grupların belirlenmesi ve her bir alt grup için ayrı ayrı parametre tahmini yapılmasıdır.

MATERYAL VE YÖNTEM

MATERYAL

Çalışmada, 1998 yılı içerisinde astım yakınmasıyla Ankara Göğüs Hastalıkları Hastanesi'ne başvuran günlük hasta sayıları belirlenmiş ve gözlenen astımlı hastaların sayısının Poisson dağılımına sahip olduğu varsayılmıştır. Astım yakınmasını etkileyen

değişkenler, her bir gün için hesaplanan nispi nem oranları (%), en düşük sıcaklık değerleri (°C), solunan parçacık maddesi (PM), kükürt dioksit (SO_2), rüzgarın yönü, hızı ve süresi (10.8 m/sn). PM ve SO_2 mikrogram/metre küp, basınç değişkeni de mbar olarak modele alınmıştır.

YÖNTEM

POISSON REGRESYONU

Kategorik veya kesikli verilerin analizinde, normal dağılım varsayımını sağlamak için kullanılan dönüşümler çoğunlukla yetersiz kalmaktadır. Bundan dolayı üstel (exponential) dağılım ailesini esas alan Poisson regresyon analizi kullanılmaktadır. Ayrıca normal dağılım varsayımlarını gerekli bulmadığından dolayı yoğun olarak kullanılmaktadır (Frome ve ark., 1973; Frome, 1989).

Poisson regresyon analizi, açıklayıcı değişkenler ile sayıma dayalı olarak elde edilen cevap değişkeni arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Poisson regresyonunda açıklayıcı değişkenlerin doğrusal yapısını cevap değişkenin beklenen değerine bağlayan bağlantı fonksiyonu, logaritmik dönüşüm ile verilmektedir (Frome, 1983; Frome ve DuFrain, 1986). Poisson dağılımının en temel özelliklerinden biri ortalama ile varyansının birbirine eşit olmasıdır. Ancak veri kümelerinin analizinde bu özelliğin sağlanması oldukça güçtür. Böyle durumlarda aşırı yayılım (overdispersion) ve nadir de olsa az yayılım (underdispersion) ile karşılaşılabilir. Aşırı yayılım, örnek varyansının örnek ortalamasında büyük olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır (Lawless, 1987; Dean ve Lawless, 1989; Breslow, 1990; Moffatt, 1997).

* Yeşilova, A. 2003 (Doktora Tezi)

⁽¹⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, VAN

Poisson ortalaması olan μ 'nün logaritmasının bağımsız değişkenlerinin bir doğrusal fonksiyonu olduğu varsayılmaktadır (SAS, 1998). Söz konusu fonksiyonu,

$$\log(\mu) = \text{ortalama} + b_1 x_1 + \dots + b_m x_m$$

biçiminde verilmektedir. Eşitlikte μ bağımsız değişkenlerin üstel bir fonksiyon olmaktadır. μ 'yü,

$$\mu = \exp(\text{ortalama} + b_1 x_1 + \dots + b_m x_m) \quad 1$$

şeklinde yazabiliriz. 1 numaralı eşitlikte, Poisson ortalaması ve bağımsız değişkenler birbirlerine log fonksiyonu ile ilişkilendirilmiş (Nelder ve Wedderburn, 1972).

POISSON KARIŞIMLI MODELLER

Poisson dağılımında olduğu gibi, varyans ile ortalama birbirlerine eşit olmaz. Bu sorunu önlemenin en etkili yöntemi, Poisson dağılımına sahip, ancak birden fazla popülasyonu temsil eden heterojen veri setini alt popülasyona (kategoriye) ayırarak, her alt popülasyona Poisson regresyon yöntemini uygulamaktır (Wang ve ark., 1996; Wang ve Putterman, 2001). Verileri alt popülasyonlara ayırmada karışımli (mixture) model prensipleri kullanılmaktadır. Veri setinin sınırlı sayıda alt popülasyona sahip olduğu varsayılarak sonlu karışımli modeller (Finite mixture model) kullanılır.

$P(y/\lambda)$, λ ortalamalı Poisson dağılımını, $f(v)$ ise karışma dağılımı olsun. Kesikli karışma dağılımı (discrete mixing distribution),

$$p(y) = \sum_{k=1}^K P(y/v_k \exp(\beta'x)) \pi_k$$

biçiminde yazılabilir. Burada π_k , k'inci alt popülasyonun karışma olasılığı olmaktadır.

$y_i = \{y_1, \dots, y_n\}$ gözlem değerlerinden oluşan veri kümesi homojen tek bir popülasyonu temsil etmeyip birden fazla alt popülasyona ait heterojen bir veri seti olabilir. Başka bir ifade ile veri setinde gözlenemeyen alt popülasyonlar bulunabilir. Bu durumda y değerlerine ilişkin marjinal yoğunluk fonksiyonu,

$$f(y) = \sum_{k=1}^K P(C=k)P(Y=y|C=k) = \sum_{k=1}^K \pi_k f(y, \lambda_k) \quad 2$$

şeklinde yazılabilir. 2 numaralı eşitlik,

$$f(y_i/x_i, \beta, \pi) = \sum_{k=1}^K \pi_k f(y_i/\lambda_k) \quad 3$$

şeklinde de yazılabilir. Poisson dağılımı veri setinin, K kadar alt popülasyona ait heterojen bir örnek olması durumunda k'inci alt popülasyona (kategoriye) giren i'inci şans değişkeninin olasılığı,

$$\pi_{ik} = P(c_i = k)$$

biçiminde verilebilir. Bu durumda,

$$\sum_{i=1}^K \pi_{ik} = 1$$

olmaktadır. Bu tahminlemenin yapılabilmesi için eşitlikte alt popülasyonlardan biri referans parametre olarak kabul edildiğinde, K-1 kadar parametre bulunmaktadır.

Veri setine ilişkin dağılım ne olursa olsun çoklu binom (Multinomial) logit dağılımı kullanılarak c'inci alt popülasyon ile x arasındaki bağlantı kurulur (Wang ve ark., 1998; Chen ve Kou., 2001, Okut ve ark., 2002). N (örnek büyüklüğü) verildiğinde çoklu binom logit dağılımında c_{ij} 'nin olasılık dağılımı,

$$p\{C_{i1} = c_{i1}, C_{i2} = c_{i2}, \dots, C_{iK} = c_{iK}\} = \binom{N}{c_{i1}, \dots, c_{iK}} \pi_{i1}^{c_{i1}} \dots \pi_{iK}^{c_{iK}} \quad 4$$

biçiminde yazılır. K=2 olması durumunda 4 numaralı eşitlik binom dağılımı gösterir. Çoklu binom logit için model,

$$\pi_k = \frac{\exp\{\nabla_{ik}\}}{\sum_{k=1}^K \exp\{\nabla_{ik}\}}$$

biçiminde yazılabilir. Burada,

$$\nabla_{ik} = \log \frac{\pi_{ik}}{\pi_{iK}}$$

olmaktadır. Parametre tahminleri hem EM hem de QL yaklaşımı kullanılarak ML yöntemi ile tahmin edilmektedir. Bütün veriler için log-olabilirlik fonksiyonu,

$$L(Y, X, \beta, \pi) = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^K c_{ik} \log \pi_k + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^K c_{ik} \log P(y_i/\lambda_i) \quad 5$$

biçiminde verilebilir.

AŞIRI YAYILIM

karişimli Poisson regresyonun ortalaması ve varyansı,

$$E(y_i) = E(E(y_i | K = k)) = \sum_{k=1}^K \pi_k \lambda_k$$

$$Var(Y_i) = E\{Var(Y_i | K = k)\} + Var\{E(Y_i | K = k)\}$$

$$= \sum_{k=1}^K \pi_k \lambda_k + \left\{ \sum_{k=1}^K \pi_k \lambda_k^2 - \left(\sum_{k=1}^K \pi_k \lambda_k \right)^2 \right\}$$

olmaktadır. Veri setinin heterojen olmadığı ve aşırı yayılımın söz konusu olmadığı durumlarda, ortalama ile varyans arasındaki ilişki,

$$E(Y_i) = Var(Y_i)$$

ve

$$Var(Y_i | K = k) = 0$$

biçiminde elde edilmektedir (Wang ve ark., 1998).

EM ALGORİTMASI

Parametre tahminleri, EM, QN algoritmalarını veya her ikisi (iterasyonun ilk bir kaç aşamasında önce EM daha sonra QL devreye sokularak daha hızlı şekilde iterasyonun istenilen sonucu yakalaması sağlanır) kullanılarak ML ile elde edilmektedir. EM algoritması, log-olabilirlik fonksiyonunu maksimize etmek için kullanılmaktadır. Karişimli modellerde başlangıçta veri setimizin kaç alt popülasyona (sınıfa) ait olduğu bilinmez. Bu

nedenle, EM algoritmasının E aşaması, bilinmeyen sınıf sayısını eksik gözlem olarak kabul edip buna ilişkin tahminleme yapar, M aşaması ise bu tahminlemeyi maksimize eder. Gözlemlerin gözlenemeyen bireylerini eksik gözlem olarak kabul ederek ve model için tüm veri seti oluşturarak işlem yapmaktadır (Dhanavanthan, 2000, Okut ve ark., 2002, Yeşilova, 2003).

UYGUN MODEL SEÇİMİ

AIC (Akaiki information criteria), BIC (Bayesian information criteria), log-olabilirlik ve entropy yaygın olarak kullanılan ölçütlerdir. AIC, BIC ve log-olabilirlik model seçimi için kullanılırken, entropy ölçütü bireylerin hangi doğruluk derecesi ile sınıflandırıldığını göstermektedir. Genel olarak,

$$AIC = -2 \log L + 2R$$

$$BIC = -2 \log L + r \ln(n)$$

biçiminde tanımlanır. Burada,

LogL: Karişimli Poisson regresyon modelinde iterasyon bittikten sonra elde edilen log-olabilirlik değeri,

r : Serbest parametre sayısı (bazı parametreler iterasyon boyunca sabit tutularak diğer parametreler tahmin edilebilir. Bu nedenle r tahmin edilecek parametre sayısı olmaktadır),

n : örnek büyüklüğü olmaktadır.

Entropy, E_C , değeri,

$$E_C = 1 - \frac{\sum_i \sum_k (-\hat{\pi}_{ik} \ln \hat{\pi}_{ik})}{n \ln K}$$

biçiminde belirlenir. Bu değer, $0 \leq E_C \leq 1$ aralığında değişir. E_C değeri 1'e yaklaştıkça sınıflandırma olasılığın yüksek olduğu anlaşılır (Okut ve ark., 2002).

BULGULAR

Poisson regresyonuna ilişkin model uyum ölçütleri ve aşırı yayılımı gösteren yayılım parametreleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Poisson regresyona ilişkin uyum iyiliği ölçütleri

Kriterler	S. D.	Hesap Değeri	Yayılım Parametresi
Sapma	345	394.789	1.1443
Ölçekli Sapma	345	394.789	1.1443
Pearson Khi- Kare	345	352.057	1.0205
Scaled Pearson Khi- Kare	345	352.057	1.0205
Log- Likelihood	-	-236.565	-

Poisson regresyonunda sapma ve scaled sapma ölçütlerinin her ikisi model uyumu için kullanılan ölçütlerdir. Her iki uyum ölçütünün yayılım parametre değerleri 1.1443 olarak elde

edilmiştir. Bu değerlerin birden büyük olması aşırı yayılım olduğunu göstermektedir (Yeşilova, 2003).

Aşırı yayılımın söz konusu olduğu durumlarda genelleştirilmiş doğrusal modeller ile elde edilen

parametre tahminleri sapmalı olmaktadır. Parametre tahminlerindeki bu sapmaları gidermek için Quasi-olabilirlik (Quasi-likelihood) veya Poisson karışımı regresyon analizi yöntemleri kullanılmaktadır. Poisson karışımı regresyon analizi bir (Poisson regresyonu), iki, üç ve dört alt populasyonlar için

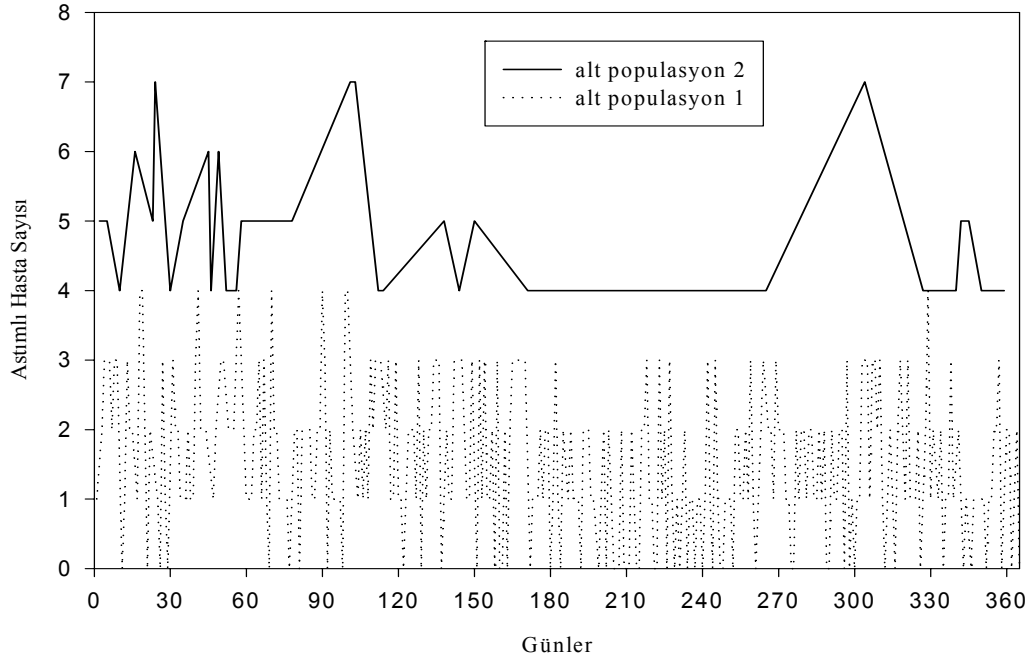
yapılmıştır. Dört alt populasyon için yapılan analizde, yakınsama (converge) ölçütü sağlanamamıştır. Ayrıca risk faktörüne ilişkin parametre tahmini elde edilememiştir. Söz konusu alt populasyonlara ilişkin uyum ölçütleri çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı alt populasyonlar için uyum ölçütleri

Alt populasyonlar	Uyum ölçütleri			
	AIC	BIC	Log-L	Entropy
Alt populasyon 1	-602.34	-614.04	-596.34	-
Alt populasyon 2	-604.31	-629.66	-591.31	%86.5
Alt populasyon 3	-610.91	-649.91	-590.91	%66.1

Çizelge 2'ye bakıldığında, populasyon sayısı artıkça AIC ve BIC uyum ölçütlerinin mutlak değer olarak büyüdüğü görülmektedir. Bir alt populasyon için AIC=-602.34 ve BIC=-614.04, iki alt populasyon için AIC=-604.31 ve BIC=-629.66 elde edilmişken, üç alt populasyon için AIC=-610.912 ve BIC=-649.912 olarak tespit edilmiştir. iki ve üç alt populasyonlar için Log-L ölçütleri birbirlerine yakın bulunmuştur. Ayrıca iki

alt populasyonlu modelin Log-L değeri bir alt populasyonlu modele göre mutlak değer olarak daha küçük bulunmuştur. İki alt populasyonlu modelde, Entropy değeri 0.865 gibi yüksek bir değere ulaştığından dolayı, iki alt populasyonlu model en iyi model olarak seçilmiştir. Astım hastalarının bireysel olarak birinci ve ikinci alt populasyona göre dağılımları Şekil 1'de verilmiştir



Şekil 1. Astım hastalarının alt populasyonlara göre dağılımı.

Şekil 1'de 365 gün boyunca hastaneye başvuran hastaların alt popülasyonlara göre dağılımları verilmiştir. Alt popülasyonların karışma olasılıkları daha öncede ifade edildiği gibi sırası ile %90.68 ve %9.32 bulunmuştur. Karışma olasılıklarına göre bireylerin 330'u birinci alt popülasyona, 35'i ikinci alt popülasyona girmiştir. Bireylerin alt popülasyonlara göre dağılımı verilmiştir.

Şekil 1'e bakıldığında günlük en çok başvuran hastaların sayısı ikinci alt popülasyonda toplanmışken, az başvuranların sayısı da birinci alt popülasyonda dağılmıştır. Grafikte görüldüğü gibi, Poisson karışımli model kullanılarak veri kümesi homojen alt popülasyonlara bölünmüştür. Böylece alt popülasyonlar içi homojenlik sağlanarak alt popülasyonlar arası farklılık ortaya koyulmuştur. Poisson karışımli model bunu yaparken, karışımli model prensiplerini uygulayıp, çoklu binom logit dağılışı kullanarak alt popülasyonlar ile cevap değişkeni arasında bir ilişki kurmaktadır (Yeşilova, 2003).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Poisson regresyonu sonucunda yayılım değerinin, bir (1) değerinden büyük çıktığı görülmüş ve aşırı yayılım olduğuna karar verilmiştir. Kimi araştırmacılara göre (Wang ve ark., 1996; Wang ve Putterman, 1998) bu yayılım değerinin ihmal edilebileceği, kimi araştırmacılara göre de (Özmen, 1998; Dalrymple ve ark., 2002) yayılım değerinin bire (1) yakın bir değer çıkması durumunda bile incelenmesi gerektiği bildirilmiştir. Bu çalışmada aşırı yayılım dikkate alınarak, Poisson karışımli model uygulanmıştır

Poisson karışımli regresyon analiz değişik alt popülasyonlar (2, 3 ve 4 alt popülasyonlar) için yapılmıştır. 4 alt popülasyonlu için yapılan tahminlerde yakınsama ölçütü elde edilememiştir. Ayrıca risk faktörü için parametre tahmini yapılamamıştır. Yapılan çalışmalarda alt popülasyon sayısı büyüdükçe uyum ölçütü değerlerinin de büyüdüğü ve genellikle veri kümesi iki veya üç alt popülasyona ayrıldığı görülmüştür (Wang, 1996; Wang ve ark., 1998; Dalrymple ve ark., 2002). Farklı alt popülasyon modelleri arasında, AIC, BIC, Log-L ve Entropy uyum ölçütleri kullanılarak iki alt popülasyonlu modelin uygun olduğu tespit edilmiştir. Poisson karışımli modellerin kullanıldığı durumlarda, en uygun modeli belirlemede söz konusu ölçütlerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Özellikle Entropy ölçütü, alt popülasyon sayısını (K) kullanarak hesaplama yaptığında dolayı ayrı bir önem kazanmaktadır. Entropy değerinin düşmeye başladığı noktada sınıflandırmaya son verilmelidir (Muthén ve Muthén, 2002; Roeder ve ark., 1999). verilmemiştir. İki alt popülasyonlu modelde, AIC ve BIC bir alt popülasyona göre daha büyükken, log-L ölçütü daha küçük bulunmuştur (Yeşilova, 2003).

KAYNAKLAR

- Frome, E. L., 1983. The Analysis of Rates Using Poisson Regression Models. *Biometrics*, 39: 665-674.
- Frome, E. D., Kutner, M. H., Beauchamp, J. J., 1973. Regression Analysis of Poisson- Distributed Data. *Journal of American Statistical Association*, 68(344):935-940.
- Frome, E. D., Morris, M. D., 1989. Evaluating Goodness of Fit of Poisson Regression Models in Cohort Studies. *The American Statistician*, 43(3): 144-147.
- Dalrymple., Hudson, I. L., Ford, R. P. K., 2002. *Finite Mixture, Zero-Inflated Poisson and Hurdle Models with Application to SIDS*. University of Canterbury, Christchurch, New Zealand. 19.
- Chen, Z., Kou, L., 2001. A Note on the Estimation of the Multinomial Logit Model with Random Effects. *The American Statistician*, 55(2):89-95.
- Dhanavanthan, P., 2000. Estimation of the Parameters of Compound Intervened Poisson Distribution. *Biometrical Journal*, 42(3):315-320.
- Dean, C., Lawless, J. F., 1989. Tests for Detecting Overdispersion in Poisson Regression Models. *Journal of American Statistical Association*, 84(406):467-472.
- Breslow, N., 1990. Tests of Hypotheses in Overdispersed Poisson Regression and Other Quasi-Likelihood Models. *Journal of American Statistical Association*, 85(410):565-571.
- Lawles, J. F., 1987. Negative Binomial and Mixed Poisson Regression. *The Canadian Journal of Statistics*, 15(3):209-225.
- Moffatt, P. G., 1997. Exploiting a Matrix Identity in the Computation of the Efficient Score Test for Overdispersion in the Poisson Regression Model. *Statistics & Probability Letters*, 32:75- 79.
- Muthén, L. K., Muthén, B., 2002. *Mplus: User's guide*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén
- Nelder, J. A., Wedderburn, R. W. M., 1972. Generalized Linear Models. *J. R. Statist. Soci. A*, 135(3): 370- 384.
- Okut, H., Duncan, E. T., Duncan, C. S., Strycker, A. L., 2002. Latent Variable Mixture Modeling: Analyzing Mixture and the Structural Portion of Model. *Joint Satatistical Meetings (JSM)*. 11-15, August, 2002 New York City.
- Roeder, K., Lynch, G. K., Nagin, S. D., 1999. Modeling Uncertainty in Latent Class Membership: a Case Study in Criminology. *Journal of American Stat. Association*, 447: 766-776.
- SAS, 1998. *SAS/STAT Software:Hangen and Enhanced*. SAS, Inst. Inc., USA
- Özmen, İ., 2000. Quasi Likelihood/Moment Method for Generalized and Restricted Generalized Poisson Regression Models and Its Application. *Biometrical Journal*, 42(3): 303-314
- Yeşilova, A., 2003. Biyolojik Çalışmalardan Elde Edilen Kategorik Verilere Karışık Poisson Regresyon Analizinin Uygulanması (Doktora Tezi). Y.Y.Ü., Fen Bil. Enst., Van.
- Wang, P., 2001. Markov Zero-Inflated Poisson Regression Models for a Time Series of Counts with Excess Zeros. *Journal of Applied Statistics*, 28(5):623-632.
- Wang, P., Cockburn, I. M., Puterman, M. L., 1998. Analysis of Patent Data- Mixed Poisson Regression Model Approach. *Journal of Business and Economic Statistics*, 16(1):27-41.
- Wang, P., Puterman, M. L., Cockburn, I. M., Le, N., 1996. Mixed Poisson Regression Models with Covariate Dependent Rates. *Biometrics*, 52:381-400

İNTERNETTE APPLLET VE SCRIPT TABANLI İSTATİSTİK EĞİTİMİ

Doğan NARİNÇ¹ Mustafa ŞAHİN² Fatih ÜÇKARDEŞ² Ercan EFE² Hande KÜÇÜKÖNDER²

ÖZET

İnternet, çok sayıda ülkede bulunan çok sayıdaki bilgisayar ağını birleştiren küresel boyutta bir ağıdır. İnternet'te kullanılan applet ve scriptler özellikle html dilinin yetersiz kalması nedeni ile geliştirilmiş olan kodlardır. Bu kodlar sayesinde kullanıcılara İnternet üzerinden görsel efektler, çeşitli animasyonlar ve sayfalar üzerinde çalışmalar yapma olanağı sunulur.

Bu çalışmada, İnternet üzerinden istatistik eğitimi veren applet ve script tabanlı web sayfaları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler : İnternet, applet, script, istatistik

APPLET AND SCRIPT BASED EDUCATION OF STATISTICS IN INTERNET

ABSTRACT

İnternet is an international network connecting many computers located so many countries. Applet and script codes, used in internet, have been developed to overcome the problems caused by insufficiency of html code. By using these codes different animations, visual effects and opportunity to work on pages could be supplied to the users.

In this study, applet and script based web pages, giving statistical education via internet, are investigated.

Keywords : İnternet, applet, script, Statistics

GİRİŞ

İnternet; yaşamın hemen her safhasına girmiş, gün geçtikçe artan bilgiyi saklama, paylaşma ve ona kolayca ulaşma istekleri sonrasında gelişmiş olan bir teknolojidir. Bu teknoloji sayesinde kullanıcılar pek çok alandaki bilgilere kolay, ucuz, hızlı ve güvenli bir şekilde erişebilmektedir. Bu nedenle İnternet, bütün bilim dallarında olduğu gibi istatistik bilim dalında da uzaktan eğitim açısından etkin bir araçtır. Çeşitli animasyonlar, simülasyonlar yolu ile istatistik teorisinin daha iyi anlaşılmasını sağlayan çok sayıda uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamaların kullanıldığı önemli iki unsur applet ve script kodlarıdır. Bu kodlar sayesinde istatistik teorisinin daha iyi anlaşılmasını sağlayan interaktif, görsel, bazı parametrelerin değişmesi ile sonuçlardaki değişimin anında izlenmesini sağlayan web sitelerinin oluşturulması olanaklı hale gelmiştir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada İnternet üzerinden eğitim vermeyi amaçlayan, java applet ve java script kodlarıyla

hazırlanmış istatistik uygulamalar içeren web siteleri derlenmiştir.

JAVA APPLLET VE JAVA SCRIPT KAVRAMLARI

Java applet ve scriptler html'nin zamanla İnternet üzerinde yetersiz kalmasından dolayı geliştirilmiş kodlardır. Java applet programı eski adıyla OAK, web tv ve cep bilgisayarların yazılımı için hazırlanmış olan bir programdır. Ancak OAK 1995 yılında başarısız olunca Java Sun Micro System firması bu programı geliştirerek İnternet üzerinde etkili bir program haline getirmiştir.

Java script programı, Java applet'in İnternet üzerinde görülen bir takım eksiklikleri (örneğin yavaş çalışması, kullanıcıların program üzerinde herhangi bir değişiklik yapmasına izin vermemesi gibi) nedeni ile Netscape firması tarafından 1995 yılında C programlama dilinden uyarlanarak geliştirilmiştir [1].

Java applet ve Java script programlarının aralarındaki bazı belirgin farklara Çizelge 1'de yer verilmiştir.

¹ Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antalya, Türkiye.

² Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kahraman Maraş, Türkiye.

Çizelge 1. Java Applet ile Java Script'in Karşılaştırılması [1, 5, 6, 7, 8]

Java Applet	Java Script
<applet>...</applet> komut dizini ile başlar ve biter.	<script> <!-- java script komutları --> </script> komut dizini ile başlar ve biter.
Dosya uzantısı olarak *.class kullanılır.	Html kodları içerisinde yer alır veya tek başına *.js olarak kullanılabilir.
Sunucu bilgisayara yüklenir.	Html içerisine yüklenir.
Çalışabilmesi için bilgisayarda java programının yüklü olması gerekir.	Browserlarla çalışabildiği için ek bir programa ihtiyaç duymaz.
Server üzerinden çalıştığı için yavaş çalışır.	Browserlar üzerinden çalıştığı için hızlı çalışır.
Kaynak kodları kapalıdır.	Kaynak kodları açıktır (html içerisinde görülür).

İnternet üzerinden kullanılan bu programlar paket halinde satılan Spss, Sas ve Minitab gibi programlardan farklıdır. Bu Java programların amacı verilerin değişmesi durumunda hesap ve grafik değerlerinin nasıl bir değişim gösterdiğini görsel olarak görmeyi sağlarlar. Bu tür programları kullanarak öğrencilere istatistik konularını

uygulamalı olarak göstererek konuları daha iyi kavramaları sağlanabilir.

İnternet üzerinden yayımlanan Java programları diğer istatistik paket programları ile karşılaştırıldığında göze çarpan özelliklerine Çizelge 2'de yer verilmiştir.

Çizelge 2. Java Applet ve Java Scriptlerin Diğer İstatistik Paket Programları ile Karşılaştırılması

Java Applet ve Java Script Programlar	İstatistik Paket Programlar (SPSS, SAS,...)
Lisans zorunluluğu yoktur.	Lisans zorunluluğu vardır.
İnternete bağlı herhangi bir bilgisayardan bu programlara rahatlıkla ulaşılabilir.	Bu tür programları kullanabilmek için bilgisayarda yüklü olması gerekir.
Basit ve uygulaması kolay olan programlardır.	Uygulaması biraz daha zor olup bazı programlarda programa özgü komut dili bilmek gerekir
Basit veriler ya da az sayıdaki veri gruplarına rahatlıkla uygulanabilir.	Tüm verilere rahatlıkla uygulanabilir.
Veriler üzerindeki herhangi bir değişikliğin istatistikler üzerindeki etkisi anında görülebilir.	Veri seti üzerinde herhangi bir değişiklik yapıldığı zaman analizlerin tekrar yapılmasını gerektirir.

İSTATİSTİK EĞİTİMİNDE APPLET VE SCRIPT UYGULAMALARI

Java applet ve Java script'in sağladığı olanaklardan birisi de geçmişi eskilere dayanan uzaktan eğitimin internet ile farklı bir boyut kazanmış olmasıdır. İnternet'in çeşitli applet ve scriptlerle daha çok göze hitap edici, estetik bir görünüm kazanmış olması, istatistik bilimi açısından da önemli bir gelişme olarak yorumlanmaktadır. İstatistik eğitiminin internet

üzerinden applet ve scriptlerle bezenmiş bir şekilde, görsel olarak, istatistik konusunda çalışanlara aktarılması, onların istatistiğe olan ilgilerinin artması ve konuları daha kolay kavramalarına olanak sağlar.

İnternet üzerinde istatistiksel eğitime yönelik çok miktarda applet ve script içeren siteler bulunmaktadır. Bunlardan en kullanışlı olanlarına, konularına ve web adreslerine Çizelge 3'te yer verilmiştir.

Çizelge 3. Bazı Java Applet ve Java Scriptlerin İstatistik Konularına Göre Dağılımı ve Web Adresleri [9, ..., 34]

Konular	URL Adresleri	Java Applet	Java Script
Tanımlayıcı İstatistik	http://www.ruf.rice.edu/~lane/stat_analysis/descriptive.html http://web.uvic.ca/~esfchan/stats/Descriptive%20Statistics%20Applet/descriptive.html http://www.isc.tamu.edu/~mpilant/math166H/Probability/sampling.html http://www.ruf.rice.edu/~lane/stat_sim/sampling_dist/index.html http://trident.mcs.kent.edu/~blewis/stat/ http://playfair.stanford.edu/~naras/jsm/TDensity/TDensity.html http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Descriptive.htm http://department.obg.cuhk.edu.hk/ResearchSupport/T_Test.asp http://www.physics.csbsju.edu/stats/Paired_t-test_NROW_form.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Student-t_distribution.html	*	*
Ki-Kare	http://faculty.vassar.edu/lowry/csfit.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/contingency/ http://www.fourmilab.ch/rpkp/experiments/analysis/chiCalc.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/ChiSquare_distribution.html http://cahpwww.vet.upenn.edu/software/functions/chisquare.html http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/SeveralMeans.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Javastat.htm http://members.aol.com/johnp71/javastat.html#Comparisons http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/chisq_theor/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/contingency/index.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/X2Test.html	*	*
Regresyon ve Korelasyon	http://www.stat.sc.edu/%7Ewest/javahtml/Regression.html http://www.math.csusb.edu/faculty/stanton/m262/regress/regress.html http://www.stat.uiuc.edu/~stat100/java/guess/PPApplet.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/reg_to_mean/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/reliability_reg/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/reg_by_eye/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/restricted_range/index.html http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/MultRgression.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/PolynoReg.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/QuadReg.htm	*	*
Varyans Analizi	http://www.stat.ucla.edu/~dinov/courses_students.dir/Applets.dir/AnovaApplet.html http://nimitz.mcs.kent.edu/~blewis/stat/anova.html http://linguistics.arizona.edu/~hammond/nwstats/anova.html http://www.scs.unr.edu/~richmon4/richmondstats.htm#1 http://thomas.j.krauss.bei.t-online.de/applet/anova.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/ANOVA.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/ANOVA.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/SeveralMeans.htm http://espse.ed.psu.edu/statistics/Overheads/L12/ANOVA.html http://faculty.vassar.edu/lowry/anova1u.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/uneq_n/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/robustness/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/one_way/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/two_way/index.html	*	*
Olasılık Dağılımları	http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/normal_approx/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/sampling_dist/index.html http://www.rand.org/methodology/stat/applets/ct.html http://www.ruf.rice.edu/~lane/stat_sim/binom_demo.html http://graphpad.com/quickcalcs/probability1.cfm http://faculty.vassar.edu/lowry/binomialX.html http://members.aol.com/johnp71/pdfs.html	*	*
Histogram	http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/histogram/index.html http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/histograming/topframe.html	*	*
Parametrik Olmayan Testler	http://www.ms.uky.edu/~lancast/java/nonparabootexp.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Median_Test.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Sign_Test.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Signed_Rank_Test.html http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/ks.htm http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Wilcoxon_Test.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Friedman.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/McNemars_test.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Binomial_proportions.html	*	*
Tekrarlanan	http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/repeated_measures/index.html	*	*

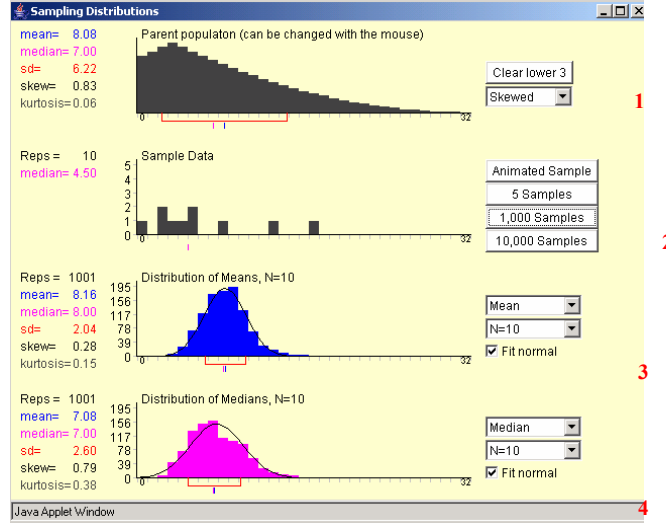
Ölçümlü Denemeler			
Transformasyonlar	http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/transformations/index.html	*	
Zaman Serileri	http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Autoreg.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Trend.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/graph/TimeSeriesPlot.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/TimeSeriesStat.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Stationary.htm		* * * * *

ÖRNEK (Java Applet)

Dağılım üzerindeki değişikliklerin istatistikler üzerindeki etkisini bu applet ile anında görmek mümkündür. Bununla ilgili bir örnek Şekil 1'de verilmiştir. Bu applet, belli bir dağılıma sahip anakütleden her biri n büyüklüğünde 1.000 veya 10.000 rastgele örnek çekildiğinde ortalama, medyan vb. bazı istatistiklerin örnekleme dağılımının simülasyonu ile ilgilidir. Şekil 1'de 1 nolu butondan dağılımın şekli seçilir. Normal, Uniform, Skewed veya Custom seçeneği seçilip applet'e tıklanarak istenilen anakütle dağılışı oluşturulabilir.

Örneğin 1 nolu butondan sağa eğik (Skewed) anakütle dağılışı ve 3 nolu butondan ortalama, 4 nolu butondan medyan ve her biri için n=10

seçilmesi durumunda ortalama ve medyanın örnekleme dağılışı Şekil 1'deki gibi oluşur. Dağılımlara ait normal eğriler çizdirilmek istenirse Fit Normal seçeneği işaretlenir. Daha sonra iki nolu butondan 5, 1.000 veya 10.000 örnek seçeneklerinden herhangi biri seçilerek ortalamaya ve medyana ait dağılımlar çizdirilebilir. İki nolu butonun ilk seçeneği ile oluşturulan dağılımdan çekilen 5, 1.000 veya 10.000'lik örneklerin dağılımın hangi bölgeden çekildiğini görmek mümkündür. Şekil 1'de görüldüğü gibi dağılımların sol tarafında, standart sapma, medyan, ortalama, eğiklik, basıklık gibi temel istatistiklerin de verildiği görülmektedir.



Şekil 1. Örnek Java Applet Uygulaması
(http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/sampling_dist/index.html)

ÖRNEK (Java Script)

Baltimore üniversitesi tarafından hazırlanan Java script'te en az veri girişi 4, en çok veri girişi 80 olarak ayarlanmıştır. Bu script girilen verilerle ilgili çeşitli tanımlayıcı istatistikleri elde etmek üzere geliştirilmiştir. Veriler ilgili kutucuklara girildikten

sonra CALCULATE butonuna tıklanarak tanımlayıcı istatistikler hesaplatılır. Sonuçlar alt alanda görüntülenir.

İnternette Applet ve Script Tabanlı İstatistik Eğitimi

4	7	12	5	9	8	6	5	4	9
10	11	8	7	10	7	4	8	9	10
		CALCULATE		CLEAR					
Observations	20	Max	12						
Mean (Average)	7.65	Min	4						
Variance	5.8184211	Range	8						
Standard Deviation	2.4121404	1st Quartile	5.5						
Coef. of Variation	0.315312	Coef. of Quar. Var.	0.266667						
Skewness	-0.0827452	3rd Quartile	9.5						
Kurtosis	1.9037691	InterQuartile	4						
Mean St. Error	0.539371	Quartile Deviation	2						
Median	8	Mean Abs. Devia.	1.965						

Şekil 2. Örnek Java Script Uygulaması
(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Descriptive.html>)

SONUÇ

Web sayfasını oluşturan bir çok öge vardır. Bunlardan Java Applet ve Java Scriptler günümüzde; bankalar, devlet kuruluşları, medya, alışveriş merkezleri ve üniversiteler olmak üzere bir çok alanda kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Java Applet ve Java Scriptler hakkında bilgi verilmiş, bu programların internet üzerinde istatistik eğitimi veren siteler tarafından,

istatistiksel eğitim amaçlı olarak kullananlarından en önemlileri derlenmiştir. İstatistiksel eğitim amaçlı Java applet ve Java scriptlerin url adresleri, konularına göre dağılımları ve çalışma şekli hakkında bilgiler ve çeşitli örnekler verilmiştir. İstatistiksel konularla ilgilenen öğrenci, araştırmacı veya web tasarımcılarının başvurabilecekleri bir kaynak derlenmeye çalışılmıştır.

KAYNAKLAR

(internet kaynaklarına 1-15 Mayıs 2004 tarihlerinde erişilmiştir.)

1. Eğitmen, M., 2000. Java Script Örnekleri, 2. Baskı, Alfa Yayıncılık, 647 s., İstanbul.
2. Ertuğrul, E. 1999. Birinci Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Tanıtım Yayıncılık s. 7-14, Ankara.
3. Hakan, A., 1996. Batı Avrupa Açık Öğretim Programlarının değerlendirilmesi AOF Yayınları, No:494, s. 10-19, Eskişehir.
4. İşman, A., 1999. Birinci Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Tanıtım Yayıncılık s. 93 – 101, Ankara.
5. <http://www.superonline.com/rehber/tanisin/24/content.htm>
6. <http://bornova.ege.edu.tr/~sorubank/atacan/bolum3.html>
7. <http://www.mutasyon.net/dersoku.asp?id=61>
8. http://egitim.emo.org.tr/bildiriler/bildiri_9.doc
9. http://www.ruf.rice.edu/~lane/stat_analysis/
10. <http://web.uvic.ca/~esfchan/stats/Descriptive%20Statistics%20Applet/descriptive.html>
11. <http://www.isc.tamu.edu/~mpilant/math166H/Probability/sampling.html>
12. <http://trident.mcs.kent.edu/~blewis/stat/>
13. <http://playfair.stanford.edu/~naras/jsm/TDensity/TDensity.html>
14. http://department.obg.cuhk.edu.hk/ResearchSupport/T_Test.asp
15. http://www.physics.csbsju.edu/stats/ Paired_t-test_NROW_form.html
16. <http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/>
17. <http://faculty.vassar.edu/lowry/csfit.html>
18. <http://www.fourmilab.ch/rpkp/experiments/analysis/>
19. <http://cahpwww.vet.upenn.edu/software/functions/chisquare.html>
20. <http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/>
21. <http://members.aol.com/johnp71/javastat.html# Comparisons>
22. <http://www.stat.sc.edu/~Ewest/javahtml/Regression.html>
23. <http://www.math.csusb.edu/faculty/stanton/m262/regress/regress.html>
24. <http://www.stat.uiuc.edu/~stat100/java/guess/PPApplet.html>
25. http://www.stat.ucla.edu/~dinov/courses_students.dir/Applets.dir/AnovaApplet.html
26. <http://nimitz.mcs.kent.edu/~blewis/stat/anova.html>
27. <http://linguistics.arizona.edu/~hammond/nwstats/anova.html>
28. <http://www.scs.unr.edu/~richmond4/richmondstats.htm#1>
29. <http://thomas.j.krauss.bei.tonline.de/applet/anova.htm>
30. <http://espse.ed.psu.edu/statistics/Overheads/L12/ANOVA.html>
31. <http://www.rand.org/methodology/stat/applets/clt.html>
32. <http://graphpad.com/quickcalcs/probability1.cfm>
33. <http://members.aol.com/johnp71/pdfs.html>
34. <http://www.ms.uky.edu/~lancastr/java/nonparabooteq.html>

Çiftlik Hayvanlarında Kantitatif Karakter Lokusların (QTL) Belirlenmesinde Son Gelişmeler

Hacer Kozanoğlu¹ İsmail Oğuz¹

Özet

Bu derlemede hayvan ıslahı ve genetiğinde kantitatif karakterlerin belirlenmesinde kullanılan son çalışmalar incelenmiştir. Kantitatif karakterlerin teşhisinde kullanılan ilişki çalışmaları (association studies), allel paylaşım yöntemi (allel sharing method) ve bağlantı analizi (linkage analysis) gibi bazı yöntemler hakkında bilgiler özetlenmiştir. Karakterlerin genomda haritalanmasında kullanılan bağlantı haritalaması (linkage mapping) ve karşılaştırmalı haritalama (comparative mapping) konusunda temel bilgiler verilmiştir. Kantitatif karakter lokusların (QTL's) haritalanması ve karakterizasyonu için de değişik türlerde farklı stratejiler tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Hayvan Islahı ve Genetiği, Kantitatif Karakter Lokus (QTL), Genetik Haritalama

The Recent Developments in the Determining of Quantitative Trait Loci in Farm Animals

Abstract

In this review, the recent studies relating to the determining of quantitative trait loci in animal breeding and genetics were reviewed. It is summarized some methods such as association studies, allele sharing and linkage analysis used in determining of quantitative traits. It is given basic information about linkage mapping and comparative mapping used the mapping of quantitative traits on genome. It is also discussed the different strategies for QTL mapping and characterization in various species.

Key Word: Animal Breeding and Genetics, Quantitative Character Loci (QTL), Genetic Mapping

Giriş

Kromozomlar paketlenmiş DNA olup, memelilerde yaklaşık 3 milyar baz çifti, kanatlılarda ise 1,2 milyar baz çiftinden oluşmaktadır. Bu DNA sekansları 70,000 ile 100,000 geni kodlayabilmektedir. Bir hayvanda, her bir genin iki kopyası (eşey kromozomları hariç) bulunmakta olup, bunların her birini ebeveynlerinin birisinden almaktadır. Bu iki kopya DNA, sekansları bakımından birbirinden farklı olabilir. Örneğin, Hereford ve Holstein sığırları arasında söz konusu olan görünüş farklılıkları veya bunların sütü yada etçi ırklar olarak tanımlanmaları DNA'larındaki farklılıklardan ileri gelmektedir. Bir ırk içinde bulunan iki Holstein ineği arasında süt verimi bakımından görülen farklılıklar da kısmen hayvanların genetik yapısından, kısmen de çevresel faktörlerden kaynaklanmaktadır (Haley ve Visscher, 1990). Süt verimi, canlı ağırlık artışı, batım genişliği, hastalıklara direnç ve yapağı ağırlığı gibi karakterler, küçük etkili olan çok sayıda genin ve çevrenin kontrolü altındadır. Bu tip karakterlerin DNA markörlerini saptamak için değişik yaklaşımlar söz konusudur. Bunlar ilişki

analizi, bağlantı analizi ve genomun taranması şeklinde sıralanabilir. Diğerleri bağlantı analizinin modifiye edilmiş formlarıdır. Kantitatif karakterleri etkileyen genler, "Quantitative Trait Locus veya Kantitatif Karakter Lokus (KKL)" olarak adlandırılmaktadır (Beuzen ve ark., 2000). Bu tip karakterler, fazla sayıda genin etkili olduğu, ölçüm ve tartımla ifade edilen, kesin sınırlara ayırmanın mümkün olmadığı, sürekli dağılışı gösteren özelliklerdir (Dayıoğlu ve Doğru, 1994). Uygun bir pedigrinde, hayvanlar arasındaki kantitatif varyasyonun incelenmesi, karakterdeki varyasyonun boyutunu anlamamıza yardımcı olacaktır (kalıtım derecesi). Kalıtım derecesi, ilgilenilen karaktere ait genler hakkında herhangi bir bilgi olmaksızın seleksiyona yanıtı tahminlememize yardımcı olabilecek önemli bir parametredir. Ölçülenmesi pahalı yada güç olan karakterler için (örneğin, hastalıklara direnç ve et kalitesi gibi), hayvanların performanslarına bakarak en iyi allelleri taşıyan hayvanları belirlemek güçtür. Böylece durumlarda, DNA'yı esas alan bir test kullanarak değerli allelleri taşıyan hayvanları doğrudan tanımlayabilmek çok yararlı sonuçlar sağlayacaktır. İlgilenilen karakteri etkileyen mutasyonun

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 35100 Bornova-İzmir

* Bu derleme birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümünün özetidir.

tanımlanması, 100,000'lere yaklaşan gen ve her bir gen içinde de çok sayıda potansiyel varyantlardan dolayı oldukça güçtür. İlk adım, genom haritalaması yoluyla, ilgilenilen genlerin buldukları yerleri belirlemek olacaktır.(Haley ve Visscher, 1999).

Kantitatif Karakterlerin Genetik Teşhisi

Çiftlik hayvanlarında kantitatif karakterlerin genetik teşhisi için 3 temel yaklaşım söz konusu olup bunlar aşağıda verilmiştir (Lien, 1998).

İlişki Çalışmaları (Association Studies)

Bu tip çalışmalarda ailesel kalıtım biçimleri ile ilgilenilmektedir. İncelenen gendeki bir A alleli, kontrol bireylerinden ziyade diğer bireyler arasında yüksek frekansta gözleniyorsa karakterle ilişkili olduğu söylenilmektedir. Yöntem, karakter üzerinde biyolojik bir etkiye sahip olan genlerden kaynaklanan varyasyona uygulandığında çok anlamlıdır. Bu çalışma yönteminde ana problem uygun bir kontrol grubuna gereksinim duyulmasıdır. Burada pozitif ilişkiler aşağıdaki durumlarda oluşabilmektedir:

- Markör, incelenen karakterdeki varyasyonun gerçekten nedenidir.
- Markör, karakterdeki genetik varyasyon nedeni ile bağlantı dengesi durumundadır.

Allel Paylaşım Yöntemi (Allele-Sharing)

Bu yöntem, bireyleri belirli bir kromozom bölgesinin ortak bir atadan köken alıp almadığını inceler. Yöntem parametrik olup, karakterin kalıtımı için model olmadığı varsayılır ve bağlantı analizinden daha güçlü bir yöntemdir.

Bağlantı Analizi (Linkage Analysis)

Bağlantı analizi, bir pedigride gözlenen fenotiplerin kalıtım biçimini açıklamak için bir model ileri sürmektedir. Allel frekansı, penetrans ve bir mendel faktörü tarafından açıklanmış oluşumların yüzdesi tahmin edilmektedir. Model doğru ise, bağlantı analizi çok güçlü bir yöntemdir. Yanlış model kullanıldığında, doğru bağlantılar gözden kaçmakta, yanlış pozitif ilişkiler saptanmaktadır. Bağlantı analizi, aileler üzerinden yada aileler içi uygulanabilmektedir.

Hatlar Arası Melezlemeler

Akraba hatlar arası deneysel melezlemeler, kantitatif karakterlerin genetik teşhisi için ideal bir çözüm sunmaktadır. Buna rağmen, akraba hatlar deneysel türlerle sınırlı olduğundan çiftlik hayvanlarında alternatif kaynak populasyon olarak, akrabalı yetiştirilmemiş (outbred) hatların melezlenmesinden yararlanılmaktadır. Populasyon, ilgilenilen karakter bakımından ters

yönde seçilmiş olan ebeveyn populasyonlarından elde edilmiş intercross veya geriye melezlemelerle oluşturulmaktadır. Hatlar arası melezleme, markörün (QTL) heterozigotluğunun artmasına ve denemede daha fazla genetik ve fenotipik zıtlıklar yaratılmasına yol açmaktadır ki, buda hatlar arasındaki melezlemenin bir avantajı olarak kabul edilmektedir (Lien, 1998)..

Akrabalı Yetiştirilmemiş (Outbred) Populasyonlar İçi Analiz

Daughter (D) yada granddaughter (GD) desenine göre oluşturulmuş populasyonlar içi bir QTL haritalamasıdır. Bu strateji, yavru testi sonuçlarının kolaylıkla mevcut olduğu sığırlardaki QTL haritalaması için özellikle uygundur (Lien,1998).

Genom Haritalama Yöntemleri

Genom haritalamasında; synten haritalama, in situ hibridizasyon, bağlantı haritalaması ve karşılaştırmalı haritalama gibi haritalama yöntemleri mevcuttur. Burada çiftlik hayvanlarının haritalanmasında yoğun olarak kullanılan bağlantı haritalaması ve karşılaştırmalı haritalama hakkında bilgi verilmiştir.

Bağlantı Haritalaması (Linkage Mapping)

Bağlantı haritaları, fiziksel anlamının tersine biyolojik olarak tanımlanmaktadır. Çünkü bağlantı yalnız genetik ürünlerde ölçülebilmekte, bağlantı haritalaması heterozigot bireylerin gametlerindeki anne ve babaya ait allellerinin saptanmasına gereksinim duymaktadır. Bir bağlantı haritası, ebeveyn düzenlerinin (arrangement) bir kromozom üzerindeki iki lokusun allellerinin rekombinantlarının yüzdesinden hesaplanarak yapılmaktadır. İki yada daha fazla lokusun açılımı, çift rekombinantlar tek rekombinantlara oranla sayıca az olduğundan, harita üzerinde genlerin yerlerinin belirlenmesini mümkün kılar. Womack (1997)'e atfen O'Brien (1992) 'e göre haritalama amaçlı markörler Tip I veya Tip II gibi kategorilerde tasarlanmıştır. Tip I markörler, expresse olan dizilerdir (genlerdir). Bir memeli türünden diğerine genellikle korunmaktadır. Tip II markörler yüksek düzeyde polimorfikler ve bağlantı haritalarında çok geniş kullanım alanına sahiptirler. Burada yüksek oranda polimorfizm, markörler için önemlidir. Bunlar expresse olmayan genlerdir, fakat DNA'nın anonim kolları üzerinde bulunmaktadır. Pek çok hayvan ve bitki türünde bağlantı haritalarına hakim olan polimorfik DNA markörleri iki genel sınıftan birisine aittir. Birinci tip kategoride yer alan RFLP, daha önce belirtildiği gibi spesifik restriksiyon enzimi kesim alanlarının varlığı yada yokluğundaki polimorfizm esası üzerine allelleri tanımlamaktadır. Genomik DNA belirli bir restriksiyon enzimi ile kesimekte, elektroforezle ayrılanmakta ve katı membran üstüne aktarılmaktadır. İşaretili problemlerle hibridizasyonla elde edilmiş DNA fragmentlerindeki polimorfizmi ortaya çıkarır. Bağlantı markörü olarak RFLP'nin en

önemli avantajı, Tip I markörleri çevresindeki polimorfizmleri tanımlayabilmeleridir. Bunlar, bu yüzden karşılaştırmalı haritalamada ve aynı zamanda ekonomik özellikleri olan aday genlerde ki potansiyel varyasyon kaynakları belirlemede oldukça yararlıdır. Mikrosatellitler; Womack(1997)'e atfen (Weber ve May, 1989; Fries ve ark., 1990) pek çok çiftlik hayvanı türünde bağlantı haritalaması ile seçilen ikinci tip markörlerdir. Bunların di, tri yada tetra oligonükleotid tekrarları, hayvan genomu boyunca her yerde mevcuttur. Tekrar sayısı polimorfik bir varlık olup laboratuvarlar arasında aile materyalinin paylaşımı, bir bağlantı haritasını çoğaltmak için en etkin yollardan birisidir. Böylesi paylaşılmış referans aileler, örneğin sığır gibi pek çok tür için mevcut durumdadır. Bağlantı haritası üzerindeki diğer tip markörler, boynuz gelişimi yada yün/tüy rengi gibi fenotipik özellikleri, kan grubu antijenleri ve enzim polimorfizmlerini içeren bağlantı haritalarıdır. Bunların tamamı, biyolojik önemi olan haritaya eklenebilmektedir. Bağlantı haritalaması, gözlemlenebilir mayoz ürünlerine gereksinim duymaktadır ki; bunlar ele alınan markör bakımından açılım gösteren bireylerde elde edilmiş yavru formundadırlar. Büyük öz yada üvey kardeş ilişkileri, çiftlik hayvanlarında bağlantı haritalaması için ideal ilişki biçimleridir. Çünkü geniş kapsamlı bir harita ortak bir mayoz ürün seti üzerinde skorlanmış çok sayıda marköre gereksinim duymaktadır (Womack, 1997).

Karşılaştırmalı Haritalama (Comparative Mapping)

Karşılaştırmalı gen haritalama farklı türlerin genleri arasındaki homolojinin tam değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Değerlendirmeyi yapmak her zaman kolay değildir. Gen homolojisi bilgisi karşılaştırmalı haritalama komitesinin raporlarında yer almaktadır. Genleri saptamak için teknolojiler hızla gelişmesine rağmen HMG 10'daki (insan gen haritalama çalışmaları) ana hatları çizilmiş prensipler, interspesifik gen homolojisinin değerlendirilmesi için hala standart olarak göz önüne alınabilmektedir. Heterolog problemlerin artan şekilde kullanımı, karşılaştırmalı gen haritalaması üzerinde önemli etkiye sahiptir. Gen homolojisi için, çok iyi, tek bir kriter olmamasına karşın, karşılaştırmalı gen haritalama komitesi, karşılaştırmalı haritalama amaçları için diğer laboratuvarlarda karakterize edilmiş problemlerin kullanımındaki tehlikeleri (bilgileri) tanımlamıştır. Açıkçası haritalama için kullanılacak yanlış işaretli bir prob hatalı sonuçlara yol açabilir. Komite diğer laboratuvarlardan alınan problemlerin daha önce yayınlanmış haritalama deneylerinde kullanılan probun aynıysa olduğunu test etmelidir. Komitenin kriterleri aşağıdaki bilgileri içermektedir (Womack, 1997):

1. Faj klonunda yada plazmidin restriksiyon bölgelerinin doğruluğunun teyit edilmesi
2. Genomik DNA yada insan Southern analizinden sonra birkaç restriksiyon fragmentlerinin doğruluğunun teyit edilmesi
3. Klonun kısmi sekans analizi
4. Oligonükleotidleri içeren PCR homolojisi
5. Proben geleneksel yöntemlerle doğruluğunun teyit edilmesi

QTL'in Haritalanması ve Karakterizasyonu İçin Stratejiler

Bir gen haritası genomdaki genlerin pozisyonunu göstermektedir. Herhangi bir tür için nihai gen haritası, her bir genin yerini gösteren tam bir DNA dizisinden oluşacaktır. İnsan genomunun tam dizisini kısa sürede çözülmesi beklenmektedir.. Ancak böylesi büyük bir proje çiftlik hayvanları genomları içinde yapılmalıdır, ancak katedilecek uzun bir yol söz konusudur. Günümüzde çiftlik hayvanları haritaları sınırlı sayıda markörlerle yapılmaktadır. Bazıları bilinen genlerdir. Fakat markörlerin büyük bir çoğunluğu fonksiyonları bilinmeyen anonim DNA dizileri şeklindedir. Çiftlik hayvanlarında QTL haritalaması için iki alternatif strateji kullanılmıştır (Haley ve Visscher, 1999). Bunlar; aday gen yaklaşımı ve yoğun bir polimorfik markör koleksiyonu ile tüm genomun taranmasıdır. Aşağıda bu stratejiler hakkında detaylı bilgiler verilmiştir.

Aday Genler

Eğer özellik iyi biliniyorsa, özellikte değişikliğe yol açtığından şüphelenilen bir veya daha fazla gen söz konusu olabilir. Bunlar aday genlerdir. Bu şartlar altında, bağlantı analizi, genlerin QTL olup olmadıklarını saptamak için gereklidir. Domuzlarda et kalitesine ait markörleri saptamak için aday gen yaklaşımı kullanılmıştır. Domuz kas genleri fazla kopyalanmamış olsa bile, iskelet kaslarının biyolojisi hakkında yeterli bilgi bulunmaktadır. Değişik kaslar esasen hem bireyler arasında hem gövde içinde et kalitesinde farklılık gösterirler. Bu değişikliğin büyük ölçüde kas liflerinin yapısındaki farklılıklara bağlı olduğu söylenilmektedir. Kas liflerinin metabolik ve biyokimyasal özelliklerinin bir çoğu değişik lif türlerine göre değişiklik gösterirler. Aday genler için kullanılan metodlar, iyi anlaşılmayan özellikler için uygun değildir. İyi anlaşılın özellikler için dahi gen yapısı genelinde tarama yapmanın avantajları vardır, zira bu sayede önceden şüphelenilmemiş lokus ortaya çıkabilir (Beuzen ve ark., 2000). Aday gen yaklaşımı, insan yada farenin (mice) gen fonksiyonu ve lokalizasyonu hakkında daha önce elde edilmiş bilgilerden yararlanarak çiftlik hayvanlarında belirli genlerdeki spesifik mutasyonların araştırılmasını içermektedir. Aday gen yaklaşımı, QTL'in moleküler karakterizasyonu söz konusu olduğunda,

mikrosatellit kullanılarak tüm genomun taranması yöntemine göre oldukça avantajlı bir stratejidir. Çiftlik hayvanlarında, aday gen yaklaşımına göre haritalanmış QTL örnekleri aşağıda verilmiştir (Lien, 1998):

1. Domuzlarda östrojen resptörü ve batım genişliği
2. Sığırlarda renk kalıtımı
3. Sığırlarda ve keçilerde kazein lokusu ve süt proteini üretimi
4. Büyüme hormonu geni ve süt proteini yüzdesi

Bazı durumlarda, bilinen bir lokusun, karakterin ekspresyonunu etkilediğinden şüphelenecek kadar yeterli fizyolojik/biyokimyasal bilgi olabilir. İnsan genetiğinde, karakterin değeri ile böylesi aday lokustaki spesifik alleller arasında populasyon düzeyi ilişkileri için doğrudan testler yapmak yaygın bir uygulamadır. Örneğin, Lynch ve Walsh(1998)'e atfen, Boerwinkle ve Sing (1987), insan apolipoprotein E lokusundaki üç ortak allelin, kolesterol düzeyindeki toplam varyasyonun yaklaşık %8'ini açıkladığını göstermiştir. İlginç bir şekilde, apolipoprotein E'nin belirli bir allelinin Alzheimer hastalığının önemli bir belirleyicisi olduğu görülmüştür. Alzheimer hastalığına ait diğer aday lokus, Lynch ve Walsh (1998)'e atfen, Pericak-Vance ve Haines (1995) tarafından incelenmiştir. Aday gen yaklaşımına ilişkin başarılı başka bir çalışmada Rothschild ve ark., (1996) tarafından domuzlarda östrojen gen reseptörünün (ESR) incelenmesi olmuştur. Bu gen östrojenin üreme ve batım genişliği üzerindeki olası etkilerinden dolayı seçilmiştir. İlk adım, bir markör sağlayabilecek olan gen içindeki bir polimorfizmi tanımlamaktır ve domuz genomundaki genin haritalanmasını sağlamaktır. Çin Meishan ve Batı domuz ırklarının incelenmesi sonucu bunların A ve B gibi iki ortak allel taşıdığı ve AA, AB ve BB gibi olası üç genotipten oluştuğu tanımlanmıştır. Haley ve Visscher (1999)'a atfen Archibald ve ark., bu bilgileri kullanarak, sözkonusu geni domuzun birinci kromozomunda haritalamıştır. Gelecek adım, üç genotip ile üreme karakterleri arasındaki ilişkinin aranmasıdır. Sonuçlar hem Meishan hemde Büyük Beyaz domuz populasyonlarında doğmuş olan ve hayatta kalan domuzlar üzerinde ESR genotipinin önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Buna rağmen etkiler populasyonlar arasında değişiklik göstermiştir (Haley ve Visscher, 1999).

Genom Taraması

Çiftlik hayvanlarında ilk önemli genom taramasını Haley ve Visscher (1999)'a atfen Andersson ve ark., (1988) Büyük Beyaz domuz ve yabani domuz arasındaki bir melezlemeyi esas alan bir çalışma bildirilmiştir. Hem büyümeyi hem yağlanmayı etkileyen büyük genetik etkiler (QTL'ler) bir kromozom üzerinde bulunmuştur. Diğer

kromozomlar daha küçük etkili önemli QTL'leri taşımaktadır. Sığırdaki süt verimini etkileyen QTL'leri belirlemek için birkaç çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların ilki, Haley ve Visscher'e atfen Georges ve ark., (1987) tarafından A.B.D'de Siyah Alaca populasyonu üzerinde yapılmıştır ve boğanın yavrularında markörlerin ve süt kalite karakterlerinin kalıtımı incelenmiştir. Bu boğaların 1500 oğlunu genotiplendirerek ve oğulların kızlarından gelen süt kayıtlarını toplamak suretiyle altı QTL tanımlanmıştır. Genom tarama yaklaşımı, birkaç majör genin haritalanmasında da kullanılmıştır. Bu genlerden birisi domuzda post rengini determine etmektedir (Haley ve Visscher, 1999). Çiftlik hayvanlarında genom taraması yoluyla farzedilen (putative) QTL bulgularına ait örnekler aşağıda verilmiştir (Lien, 1998).

1. Sığırdaki boynuz gelişimi
2. Sığır ve koyunda kas hypertrophy
3. Sığırdaki süt verimi
4. Domuzda et kalitesi
5. Koyunda fecundity

KAYNAKLAR

- Beuzen, N.D., Stear, M.J. and Chang, K.C., 2000, Molecular Markers and Their Use in Animal Breeding. The Veterinary Journal, 160:42-52.
- Dayıoğlu, H. ve Doğru, Ü., 1994, Genetik, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:171.
- Haley, C. ve Visscher, P., 1999, DNA Markers and Genetic Testing in Farm Animal Improvement: Current Applications and Future Prospects, Annual Report 1998-1999, Roslin Institute, Edinburgh, sy:28-39.
- Lien, S., 1998, Gene Technology in Animal Breeding, Acta Agriculture Scandinavica, Section A., Animal Science, Scandinavian University Press, Suppl. 28:33-37.
- Lynch, M. ve Walsh, B., 1998, II. Quantitative Trait Loci, Genetics and Analysis of Quantitative Traits, Singuer Associates, Inc. U.S.A.
- Mackay, T.F.C., 2001, The Genetic Architecture of Quantitative Traits, Annual Reviews Genetics 35:303-339.
- Soller, M., 1998, The Chicken Genome Map and its Applications, Proceedings of 10th European Poultry Conference, Jeusalem-Israel, pg:7-11.
- Womack, J.E., 1997, Mapping Animal Genomes. Molecular Genetics, Gene Transfer and Therapy Advances in Veterinary Medicine, Academic Prss Inc., San Diego, 40:157-189.

Leslie Matris Modeli Kullanılarak Populasyon Büyüklüğünün Tahmin Edilmesi

Gürol ZIRHLIOĞLU¹

Atilla DURMUŞ²

Mehtap TAŞKESEN³

Özet

Yaşam ve doğurganlık populasyon büyümesinin iki temel parametresidir. Leslie matris modeli, yaş sınıflarındaki yaşam oranı ve doğurganlık değerlerini kullanarak yaş yapısına ait çeşitli tahminlerde bulunmak için kullanılan bir yöntemdir. Leslie matris modeli, gelecekteki populasyon büyüklüğünün tahminlenmesinde, üretkenlik değerinin hesaplanmasında, duyarlılık ve esneklik analizlerinde sıkça kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Leslie matrisinin populasyonun büyüklüğünün tahminlenmesindeki kullanımını incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Leslie matrisi, yaşam oranı, doğurganlık değeri, populasyon büyümesi.

Abstract

Survival and fecundity are two basic parameters of a population growth. The model of Leslie matrix use in order to some estimation of age structure that it use survival rate and fecundity values in age classes. This model is often used estimation of population growth in future, calculate to reproductive value, the analysis of sensitivity and elasticity. In this study, how use of the Leslie matrix in order to estimation of population size have been investigated.

Key words : Leslie matrix, survival rate, fecundity value, population growth.

Giriş

Populasyon büyümesini belirten yaşam ve doğurganlık, populasyon büyüme modellerinden olan üssel modelde kullanılan iki temel demografik parametredir. Yaşam ve doğurganlık parametreleri bir populasyondaki tüm bireylerin ortalama oranı olarak tanımlanmaktadır. Populasyon çalışmalarında pek çok tür için önemli özelliklerden biri olan organizmanın yaşı, organizmaların yaşam ve çoğalmaları üzerinde kuvvetli bir etkiye sahiptir (Akçakaya ve ark., 1999; Krivan ve Havelka, 2000).

Yaşam ve doğurganlıklara ait dönemlerde bireyler arasındaki farklılık gelecekteki populasyon büyüklüğünün ne olacağı hakkındaki tahminler için öneme sahip olabilir. Populasyon ekolojisi çalışmalarında daha detaylı tahminler yapabilmek için populasyon yaş gruplarına göre sınıflandırılır. Yapılan sınıflandırma ile elde edilen modele *yaş-yapı* (age-structured) modeli adı verilir (Krebs, 1994; Frisk ve ark, 2002). Yaş yapı modellerinin temel varsayımı populasyonun kapalı olduğudur, yani hiç bir şekilde

göç olayı yoktur ve bu modeller populasyondaki tüm bireylerin yaşlarının belirtildiğini ifade ederler (Rickfles, 1993; Krebs, 1994; Akçakaya ve ark., 1999).

Ölüm ve üretkenlikten dolayı populasyon büyüklüğünde meydana gelen değişiklikler 1945 yılında H. Leslie tarafından bir matris modeli üzerinde tanımlanmıştır. Leslie modeli, gelişme (yaşam evresi boyunca gelişme), yaşa özgü doğum yaşa özgü ölüm olarak belirtilen üç çeşit ekolojik olayı tanımlayan ve birçok biyolojik materyale uygulanabilen bir modeldir. Pekçok populasyonda, populasyonun büyümesi söz konusu olduğu zaman sadece dişi bireyler dikkate alınmaktadır. Bu nedenle Leslie modelinin uygulanmasında da genel olarak dişi bireylere ait veriler dikkate alınarak tahminler yapılmaktadır (Hayward ve McDonald, 1997).

Leslie matrisi yaşa özgü doğurganlık ve yaşam oranlarını içeren populasyon tahmin matrisidir. Yaş sınıflarına göre gruplara ayrılan bir populasyonun büyüklüğü tahmin edilirken öncelikle yaş

¹ Y.Y.Ü., Van Meslek Yüksekokulu, VAN.

² Y.Y.Ü., Fen Ed.Fak., Biyoloji Bölümü, VAN.

³ Y.Y.Ü., Ziraat Fakültesi, VAN.

Leslie Matris Modeli Kullanılarak Populasyon Büyüklüğünün Tahmin Edilmesi

sınıflarındaki büyüme miktarı elde edilir. Daha sonra yaş sınıfları için elde edilmiş olan populasyon büyüklüklerinin toplamı ise, genel populasyon büyüklüğünü verir. Bu durum populasyonun yaş sınıflarına ait bazı parametrelerin de tahmin edilmesinde yararlı olur (Cooch ve ark., 2003).

Leslie matrisinin oluşturulmasında kullanılan değerler, yaşam oranı ve doğurganlık değerleridir. Yaşam oranı değeri, bir populasyonda her hangi bir yaş sınıfında yer alan bireylerin bir sonraki zaman adımında ve bir sonraki yaş sınıfında bulunma olasılığıdır (Cooch ve ark., 2003).

Yaşam oranı değeri demografik tahminden veya çevresel faktörlerden dolayı yıldan yıla ya da sayımdan sayıma değişim gösterir. Ancak, yaşa özgü doğum ve ölüm oranları uygun bir periyot içerisinde değişmeden kaldığı zaman populasyonun kararlı bir yaş dağılımında olduğu varsayılır. Belirtilen bu şartlar altında populasyondaki her yaş sınıfı ve dolayısıyla populasyonun toplam büyüklüğü aynı oranda artar veya azalır. Kararlı yaş dağılımı ve büyüme oranı doğum ve yaşam değerlerine bağlıdır (Ricklefs, 1993; Hayward ve McDonald, 1997).

Doğurganlık değeri, dişi yavruların bir önceki zaman adımında yer alan ergin dişilere oranı olarak belirtilebilir. Doğurganlık değerinin hesaplanmasında üreme özelliğine sahip bireyler dikkate alınarak işlem yapılır. Genellikle populasyon çalışmalarında üreme özelliğine sahip olmayan yaş sınıfı sıfırinci yaş sınıfı olarak belirtilir (Akçakaya ve ark., 1999).

Populasyon ekolojisi çalışmalarında sıklıkla kullanılan Leslie matrisi ile populasyon büyüklüğünü tahmin etmenin dışında populasyon büyüme oranı, üretkenlik değeri, kararlı yaş dağılımı, duyarlılık, esneklik gibi parametreler de tahminlenebilmektedir (Mills ve ark., 1999; Yearsley ve ark., 2003). Yapılan bu çalışma ile yaş sınıflarına göre parçalanmış bir populasyonun büyüklüğünün hesaplanması ele alınmıştır.

Yaşam oranı

Yaşam oranı, t zamanında (x , $x+1$) yaş grubundaki bir organizmanın, $t+1$ zamanında ($x+1$, $x+2$) yaş grubunda hayatta kalma olasılığıdır. Leslie matrisinin oluşturulmasındaki temel unsurlardan biri olan ve $x+1$ yaşına kadar yaşayan bireylerin sayısı (N_{x+1}) ile x yaşındaki bireylerin sayısı (N_x) için yaşam oranı,

$$S_x(t) = \frac{N_{x+1}(t+1)}{N_x(t)}$$

eşitliği ile hesaplanır (Akçakaya ve ark., 1999; Zırhlıoğlu ve Kara, 2004). Burada, $S_x(t)$, t zamanında x yaşındaki bireylerin yaşam oranı, $N_{x+1}(t+1)$, $t+1$ zamanında $x+1$ yaşında olan bireylerin sayısı ve $N_x(t)$ ise, t zamanında x yaşında olan bireylerin sayısıdır. Yaş sınıflarına göre parçalan bir populasyona ait yaşam oranı değerleri Şekil 1'deki gibi gösterilebilir.

Yaş	Zaman	
	t	$t+1$
0	N_0	N_0
1	N_1	N_1
2	N_2	N_2
:	:	:
:	:	:
x	N_x	N_x
$x+1$	N_{x+1}	N_{x+1}

Şekil 1. Yaşam oranlarının hesaplanması

Şekil 1 incelendiğinde, $t+1$ zamanındaki N_1 değeri t zamanında sıfır yaş grubundan gelen birey sayısıdır. Belirtilen t zamanından $t+1$ zaman adımına geçişte sıfır yaş grubundaki birey sayısı ile birinci yaş grubunda birey sayısı arasındaki ilişki S_0 ile belirtilmiştir (Akçakaya ve ark., 1999).

Herhangi bir yaş sınıfından bir sonraki yaş sınıfına geçişte çevre faktörleri ve ölüm olayı gibi nedenlerden dolayı birey sayısında azalma olması beklenir. Bu nedenle $t+1$ zamanında $x+1$ yaş grubundaki birey sayısı t zamanında ve x yaş grubundaki birey sayısından azdır (Ricklefs, 1993).

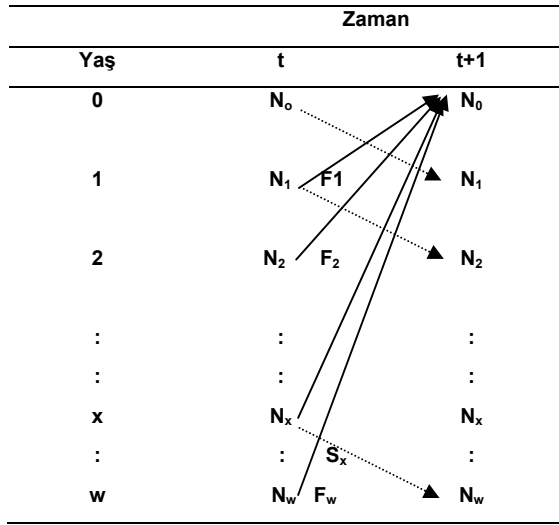
Leslie matrisinde yaşam oranı değerleri kullanılırken verilen zamanlarda aynı yaş sınıflarına ait hesaplanan yaşam oranı değerlerinin ortalaması kullanılır (Akçakaya ve ark., 1999).

Doğurganlık değeri

Herhangi bir t zamanındaki doğurganlık değeri, F_x , $t+1$ zamanında yaşayan dişi yavruların bir önceki zaman adımında yer alan ergin dişilere oranıdır. Yaş sınıflarına ait doğurganlık Şekil 2'deki gibi gösterilebilir.

Leslie Matris Modeli Kullanılarak Populasyon Büyüklüğünün Tahmin Edilmesi

Şekil 2'de gösterilen sürekli oklar yaş sınıflarının doğurganlık değerini, kesikli oklar ise bireylerin t süresinden $t+1$ süresine kadar olan yaşam oranlarını göstermektedir. Doğurganlık değeri t zamanında üretken özellikte olan birey sayıları ile $t+1$ zamanında üretken olmayan sıfırinci yaş grubu dikkate alınarak hesaplanır (Krebs, 1994).



Şekil 2. Doğurganlık oranlarının hesaplanması

Herhangi bir t zamanındaki yaş sınıfları dikkate alındığında sıfırinci yaş sınıfının üretken olmadığı varsayıldığında bu yaş grubunun doğurganlık değerinin sıfır olduğu ($F_0 = 0$) varsayılır. Sıfırinci yaş grubunun dışında yer alan yaş sınıflarının doğurganlık değerlerinin ise birbirine eşit olduğu ($F_1=F_2=F_3=\dots=F_w$) varsayılır (Ricklefs, 1993).

Yaşa özgü doğurganlığa ait verilen bir kümede sıfır yaşındaki bireylerin sayısını hesaplayan denklem,

$$N_0(t+1) = F_0(t)N_0(t) + F_1(t)N_1(t) + \dots + F_w(t)N_w(t)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır (Ricklefs, 1993; Krebs, 1994; Akçakaya ve ark., 1999). Bu denklem kısaca şu şekilde ifade edilebilir:

$$N_0(t+1) = \sum_{x=0}^w F_x(t)N_x(t)$$

Denklemden yer alan F_0 değeri sıfıra eşit olduğu için, $F_0(t)N_0(t)=0$ olarak hesaplanır. Bu durumda sıfır yaşındaki bireylerin sayısı,

$$N_0(t+1) = F_1(t)N_1(t) + F_2(t)N_2(t) + \dots + F_w(t)N_w(t)$$

olarak yeniden yazılabilir. Herhangi bir t ve $t+1$ zamanındaki populasyon büyüklüğü belli olduğu zaman, t zamanına ait doğurganlık değeri, yukarıdaki denklem ve yaş sınıflarına ait doğurganlık değerlerinin birbirine eşit olduğu varsayımı dikkate alınarak aşağıda belirtilen şekilde hesaplanabilir:

$$N_0(t+1) = F_x(t)[N_1(t) + N_2(t) + \dots + N_w(t)]$$

$$F_x(t) = \frac{N_0(t+1)}{N_1(t) + N_2(t) + \dots + N_w(t)}$$

Bu denklem doğurganlık değerinin tanımında da belirtildiği gibi, $t+1$ zamanında sıfır yaş grubunda yer alan bireylerin sayısının, t zamanında doğurgan yaş sınıflarındaki birey sayılarının toplamına oranı göstermektedir (Krivan ve Havelka, 2000).

Leslie matrisi

Yaş sınıflarına ait populasyon büyüklüğünün tahmin edilebilmesi için yukarıda belirtilen yaşam oranı ve doğurganlık değeri eşitliklerinden yararlanılır. Sıfır yaş grubundaki birey sayısının dışında diğer yaş gruplarında yer alan birey sayılarının belirlenebilmesi için yaşam oranı değeri de dikkate alınmalıdır. Sıfır yaş grubunun dışındaki diğer yaş gruplarında bulunan birey sayıları hesaplanırken, bir önceki zaman adımında bulunan birey sayısı ile aynı zaman adımına ait ortalama yaşam oranının çarpımı kullanılır (Avsharian ve Byers, 2001).

Göç olaylarının olmadığı varsayılarak, bir populasyonun içinde bulunduğu zamandan sonraki zaman adımına ait yaş yapısı,

$$N_{x+1}(t+1) = N_x(t)S_x$$

$$N_0(t+1) = \sum_{x=0}^w F_x(t)N_x(t)$$

eşitlikleri ile belirlenir (Krebs, 1994; Akçakaya ve ark., 1999; Caswell, 2001).

Eğer elde edilen yaşam oranı ve doğurganlık değeri parametreleri bir matris formu üzerinde düzenlenir ise, matrisin birinci satırı doğurganlık değerlerinden, alt diagonal elemanları da yaşam oranı değerlerinden oluşur. Diğer elemanlar ise sıfır değerini alırlar (Sharov, 1996; Hayward ve McDonald, 1997). Belirtilen matris aşağıdaki şekilde yazılabilir:

Leslie Matris Modeli Kullanılarak Populasyon Büyüklüğünün Tahmin Edilmesi

$$\begin{bmatrix} F_0 & F_1 & F_2 & \dots & F_x \\ S_0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & S_1 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & S_{x-1} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Bu matris, yaş sınıflarına ait yaşam oranı ve doğurganlık değerlerinin yer aldığı Leslie matrisidir (Frisk ve ark., 2002; Raventos ve ark., 2004).

Matris t zamanındaki yaş dağılımına ait bir vektör ile çarpılır ise, $t+1$ zamanındaki yaş dağılımı elde edilir (Cooch ve ark., 2003). Bu durum aşağıda belirtildiği şekilde gösterilebilir:

$$\begin{bmatrix} N_0(t+1) \\ N_1(t+1) \\ N_2(t+1) \\ \vdots \\ N_w(t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F_0 & F_1 & F_2 & \dots & F_x \\ S_0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & S_1 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & S_{w-1} & \dots & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} N_0(t) \\ N_1(t) \\ N_2(t) \\ \vdots \\ N_w(t) \end{bmatrix}$$

Eşitliğin sol tarafındaki vektör sonuç vektörü olup, $t+1$ zaman adımında yaş sınıflarında yer alan birey sayılarını belirtmektedir. Yaş sınıflarında yer alan toplam birey sayısı ise, populasyon büyüklüğünü ifade etmektedir. Eşitliğin sağ tarafında yer alan vektör, t zaman adımında tüm yaş sınıflarında yaşamını sürdüren dişi bireylerin sayısıdır. Matris ise, yaş sınıflarındaki doğurganlık ve yaşam oranlarına ait Leslie matrisidir. Yukarıda belirtilen bu çarpma işlemi matris notasyonunda aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$N(t+1) = L N(t)$$

Burada, L , Leslie matrisidir (Akçakaya ve ark., 1999; Choi ve Ryoo, 2003).

Yapılan bu çalışma ile Leslie matris yönteminin sadece yaş sınıflarına göre parçalanmış bir populasyonun büyüklüğünün tahmin edilmesindeki kullanım şekli anlatılmıştır. Ancak Leslie matris yöntemi ile populasyon büyüklüğünü tahmin etmenin dışında kullanılan çeşitli matematiksel modellerin yardımı ile populasyona ait önemli bazı parametreler de tahmin edilebilmektedir.

Kaynaklar

Akçakaya, H.R., M.A. Burgman, ve L.R. Ginzburg, 1999. Applied Population Ecology. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.

Avsharian, P., Byers, J.A., 2001. Sensitivity Analysis as a Guide for Population Management of Pronghorn. 19th Biennial Pronghorn Antelope Workshop, 19:55-62.

Caswell, H., 2001. Matrix Population Models. Sinauer Associates, Inc. U.S.A.

Choi, W.I., Ryoo, M.I., 2003. A Matrix Model for Predicting Seasonal Fluctuations in Field Populations of *Paronychiurus kimi* (Collembola: Onychiuridae). Ecological Modelling, 162: 259-265.

Cooch, E.G., Gauthier, G., Rockwell, R.F., 2003. Apparent Differences in Stochastic Growth Rates Based on Timing of Census: A Cautionary Note. Ecological Modelling, 159: 133-143.

Frisk, M.G., Miller, T.J., Fogarty, M.J., 2002. The Population Dynamics of Little Skate *Leucoraja erinacea*, Winter Skate *Leucoraja ocellata*, and Barndoor Skate *Dipturus laevis*: Predicting Exploitation Limits Using Matrix Analysis. ICES Journal of Marine Science, 59:576-586.

Hayward, G.D., McDonald, D.B., 1997. Matrix Population Models as a Tool in Development of Habitat Models. 2nd Owl Symposium, 205-212.

Krebs, C.J., 1994. Ecology, New York: HarperCollins College Publishers.

Krivan, V., Havelka, J., 2000. Leslie Model for Predatory Gall-Midge Population. Ecological Modelling, 126: 73-77.

Mills, L.S., Doak, D.F., Wisdom M.J., 1999. Reliability of Conservation Actions Based on Elasticity Analysis of Matrix Models. Conservation Biology, 13: 815-829.

Raventos, J., Segarra, J., Acevedo, M.F., 2004. Growth Dynamics of Tropical Savanna Grass Species Using Projection Matrices. Ecological Modelling, 174: 85-101.

Rickfles, R.E., 1993. The Economy of Nature: A Textbook in Basic Ecology, England: W.H. Freeman and Company.

Sharov, A., 1996. Quantitative Population Ecology. <http://www.ento.vt.edu/~sharov/alexei.html>.

Yearsley, J.M., Fletcher, D., Hunter, C., 2003. Sensitivity Analysis of Equilibrium Population Size in a Density-dependent model for Short-tailed Shearwaters. Ecological Modelling, 163: 119-129.

Zırhloğlu, G., Kara, K., 2004. Yaşam Analizi Yöntemleri Kullanılarak Ana Arı Yetiştiriciliği ile İlgili Bazı Parametrelerin Tahmini. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 14: 7-15.

Populasyon Çalışmalarında Yaşam Tablolarının Kullanımı

Gürol ZIRHLIOĞLU¹

Cengiz ERKAN²

Yılmaz KAYA¹

Özet

Populasyon büyüklüğü uygun çevre koşullarında çeşitli oranlarda artar. Doğum, ölüm ve göç olayları gibi demografik işlemler bir populasyonun büyüklüğünü etkileyen faktörlerdir. Yaşam tabloları bir populasyondaki bireylerin doğurganlık ve yaşam oranı değerlerini dikkate alır. Herhangi bir populasyona ait zaman, yaşam ve doğurganlık değerleri yaşam tablosunun temel elemanlarıdır. Yaşam tabloları populasyona ait beklenen yaşam uzunluğu, üretkenlik değeri, biyolojik artış potansiyeli, populasyon büyüme oranı, generasyon süresi ve doğal artış oranı gibi populasyon parametrelerinin tahminlenmesinde sıkça kullanılır.

Anahtar kelimeler : Yaşam tablosu, populasyon ekolojisi, yaşam tablosu parametreleri.

Abstract

Population size increase various rate in optimal environmental conditions. The population size influence form demographic factors such as birth, death, immigration and emigration. Life tables consider the fecundity rate and survival rate values of individuals in a population. Time, survival rate and fecundity rate values of an any population are basic elements of life tables. Life tables are often used in order to estimation of population parameters such as expected life time, reproductive value, net reproductive rate, population growth rate, generation time and intrinsic rate of increase.

Key words: Life table, population ecology, life table parameters.

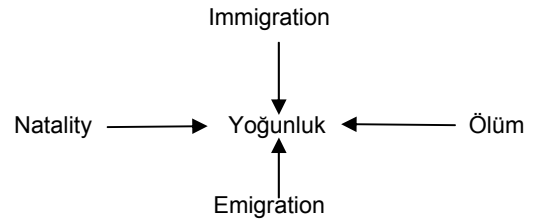
Giriş

Populasyon, belirli bir zamanda belirli bir alanı kaplayan aynı türe ait organizmalar topluluğudur. Populasyonun bileşiği potansiyel olarak üreyebilen birey organizmalarıdır. Bir populasyon, bireylere uygulanamayan istatistiksel olarak ölçülmüş grup özelliklerine sahiptir. Bu grup özelliklerini 3 genel başlık altında toplamak mümkündür: 1- Populasyon yoğunluğu, 2- Yoğunluğa etki eden populasyon parametreleri (Natalite, Mortalite, Immigration, Emigration) 3- İkinci özelliği tanımlayan yaş dağılışı, genetik özellikler ve belirli bir alandaki bireylerin dağılışı. Bu populasyon parametrelerinin tümü populasyondaki birey özelliklerinin toplamından elde edilmiştir (Krebs, 1994; Şişli, 1996; Chi, 1999).

Bir topluluktaki değişimler ile ilgili olarak populasyon özellikleri Şekil 1'de belirtildiği gibi birbirleri ile ilişkilidir (Sharov, 1996). Bu özellikler temel populasyon parametreleri olup birlikte veya tek tek populasyon yoğunluğunda artış veya azalmalara sebep olurlar (Krebs, 1994, Akcakaya ve ark., 1999).

Populasyon yoğunluğu, belli bir alanda belli bir zamanda bulunan birey sayısıdır. Maksimum yoğunluğa ulaşan bir populasyon doyma noktasına

ulaşmıştır ve bazı çevre faktörlerinde (besin, barınak vb.) meydana gelen artışlara rağmen populasyondaki birey sayısı sabit kalır (McCullough ve Barret, 2001; Krebs, 1994).



Şekil 1. Populasyon özelliklerinin ilişkileri

Natalite, bir populasyonun büyümesi için gerekli olan kalıtsal bir kabiliyettir. Yeni bireylerin doğumu, yumurtadan çıkmaları, çimlenme veya bölünerek üreme ile verimi kapsayan geniş kapsamlı bir ifadedir. Mortalite, belli bir zaman periyodu içinde populasyondan yitirilen birey sayısıdır. Immigration (alınan göç) ve Emigration (verilen göç) ifadeleri "dağılıma" olarak belirtilebilirler. Populasyon çalışmalarında gözlem altında bulunan bazı türler

¹ Y.Y.Ü. Van Meslek Yüksekokulu, VAN

² Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi, VAN

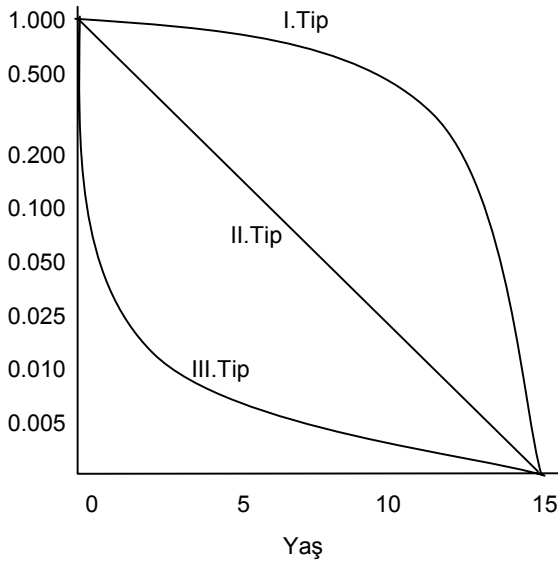
Populasyon Çalışmalarında Yaşam Tablolarının Kullanımı

çalışma alanından daha uzak noktalara göç ettikleri için ve dolayısıyla bilgi kaybı meydana geldiğinden dolayı dağılıma nadiren ölçülebilen bir kavramdır. (Ricklefs, 1993; Krebs, 1994; Akcakaya ve ark., 1999; Şişli, 1999).

Yaşam tablosu bireylerin geçimişi üzerindeki ölüm oranları işlemine ait yaşa özel bir özetlemedir. Yüksek organizmalarda, ölüm yaşlılık ile birlikte artışı için değişik yaşlardaki mortaliteyi hesaplamak, populasyon mortalitesinin esasını oluşturan etkenleri saptamak bakımından oldukça önemlidir. Bir populasyona ait mortalitenin tamamen değerlendirilebilmesi için yaşam tablosu yöntemi kullanılmaktadır. Yaşa özgü ölüm çizelgesi yaşam tablolarının oluşturulması için gerekli olan veriyi sağlayabilmektedir (McCullough ve Barret, 2001).

Yaşam tablosu 1921 yılında ekolog Raymond Pearl tarafından sirke sineği için kullanılarak biyoloji alanında tanıtılmıştır. Daha sonraları bu yöntem değişik araştırmacılar tarafından hayvanlara uygulanarak, bu hayvanlara ait yaşam uzunluğu, verimli yaşam uzunluğu ve belirli bir yılda doğan kuşağın (cohort) doğuşta ya da herhangi bir yaşta beklenen yaşam süreleri gibi bilgilerin tahmin edilebilmesini sağlamıştır (Krebs, 1994; Sümbüloğlu, 1994).

Pearl (1928), Şekil 2'de belirtilen hayatta kalma eğrilerine ait 3 genel tip tanımlamıştır.



Şekil 2. Hayatta kalma eğrisi

Hayatta kalma eğrisinin şekli yaş sınıfları arasındaki mortaliteye ait dağılımın bir fonksiyonudur. Eğer

mortalite küçük yaş sınıflarında az ancak büyük yaş sınıflarında daha fazla ise I. tip eğriler söz konusudur. Bazı türlerde mortalite genç yaş sınıflarında daha yüksek olduğu halde büyük yaş sınıflarında daha azdır. Bu durumda III. Tip hayatta kalma eğrileri söz konusu olmaktadır. Eğer mortalite bir türün yaşam süresi boyunca sabit ise doğrusal bir eğri olan II tip hayatta kalma eğrisi söz konusu olur. Hiçbir populasyon sayılan bu ideal yaşam eğrilerinden birine sahip değildir, ve gerçek eğriler bu üç tipin bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Örneğin insanlar, I. tip bir hayatta kalma eğrisine sahip olma eğilimindedirler. Kuşların bir çoğu II. tip hayatta kalma eğrisine sahiptirler ve populasyonların büyük bir miktarı I ve II. tipler arasındaki alanda yer almaktadır. Çoğunlukla yeni olgunlaşma evrelerinde meydana gelen yüksek seviyedeki kayıplara ait periyot yukarıda belirtilen ideal tiplerden I ve II. tipler arasında değişim gösterirler. Tip III eğrileri daha çok balıklar, deniz omurgasızları ve parazitlerde meydana gelir (Ricklefs, 1993; Krebs, 1994; Akcakaya ve ark., 1999).

Yaşam tablosunun oluşturulmasında kullanılan veriler

Bir yaşam tablosu için veri toplamanın iki yolu vardır ve bunlar yaşam tablosuna ait iki farklı yöntem ile üretilirler. Bu yöntemlerden ilki statik yaşam tablosu yöntemidir. Bu yöntemde, belirli bir zamanda populasyonun belirli bir kesiti alınarak hesaplama yapılır. Örneğin, 1989 yılında Türkiye'deki kadın populasyonu için çeşitli yaş gruplarındaki ölümlerin ve bu yaş gruplarındaki bireylerin sayısı statik yaşam tablosu oluşturmak amacıyla uygun bir veri kümesidir. İkinci yöntem, cohort yaşam tablosudur. Bu yöntemde yaşamlarının başından sonuna kadar izlenme imkanı olan organizmalara ait bir cohort esas alınarak hesaplama yapılır ve böylece her yaş aralığında yaşayan birey sayısına ait bir sınıflandırma elde edilir. Örneğin, belirli bir bölgedeki kuş populasyonlarına ait çeşitli yaş gruplarındaki ölümlerin ve bu yaş gruplarındaki bireylerin sayısı cohort yaşam tablosu için uygun bir veri kümesi oluştururlar (Beals ve ark., 1999).

Yaşam tablosunun bu iki tipi eğer çevre faktörleri yıldan yıla değişmiyorsa ve populasyon dengede ise aynı olacaktır. Ancak normalde yıllar arasında farklılıklar olacağından, doğum ve ölüm oranları değişecek ve sonuç olarak yaşam tablosunun iki şekli arasında büyük farklılıklar meydana gelecektir.

İnsan dışındaki populasyonlardan yaşam tablosu elde etmek oldukça zordur. Ekolojik çalışmalara yönelik yaşam tablolarının oluşturulmasında genellikle 3 tip veri kullanılır.

1 – *Direkt olarak gözlenen yaşam verileri:* Bu tip veriler, aynı zaman aralıklarında meydana gelen ve varlığının başından sonuna kadar kapalı bir zaman aralığında izlenen büyük bir cohort'a ait yaşam bilgisidir.

2 – *Gözlenen ölüm yaşı verileri:* Ölüm yaşına ait veriler, statik bir yaşam tablosuna ait yaşam tablosu parametrelerini tahminlemek amacıyla kullanılabilir. Bu durumda, belirli bir zaman içindeki populasyonun kararlı olduğu ve her yaş grubuna ait doğum ve ölüm oranlarının sabit kaldığı varsayılmalıdır.

3 – *Direkt olarak gözlenen yaş yapısı:* Özellikle ağaçlar, kuşlar ve balıkların yaş yapıları üzerindeki ekolojik bilgi dikkate alınabilir ve bazı durumlarda bu bilgiler statik bir yaşam tablosunun tahminlenmesinde kullanılabilir. Bu durumda, populasyonda yaşayan her yaşa ait birey sayısı tahminlenir (Krebs, 1994; Akcakaya ve ark., 1999).

Yaşam tablosunun oluşturulması

Herhangi bir yaşam tablosunun oluşturulabilmesi için yaş aralığı (x), x yaş aralığının başlangıcında yaşayan organizmaların sayısı (N_x), x , $x+1$ yaş aralığında meydana gelen ölümlerin sayısı (d_x) ve x , $x+1$ yaş aralığında yeni doğan birey sayılarının bilinmesi gerekmektedir. Bu değerlerin tabloya yerleştirilmesinden sonra yaşa özgü diğer parametrelerin tahmini basit hesaplamalar ile elde edilir (Breck, 2003).

Yaşam tablosu parametreleri

Yaşamına devam eden birey sayısı

Herhangi bir populasyonda $x+1$ zamanında yaşamına devam eden organizmaların sayısı sayım yöntemi ile belirlenebileceği gibi, x zamanında ölen birey sayısının yaşayan birey sayısından çıkartılması ile de elde edilebilir. Buna göre $x+1$ zamanında yaşamına devam eden birey sayısı,

$$N_{x+1} = N_x - d_x$$

eşitliği ile hesaplanabilir (Zamutto, 1987; Akcakaya ve ark., 1999). Populasyonun yaş sınıflarına ait yaşayan birey sayıları ile birlikte yaşayan bu bireylerden meydana gelen yavruların sayısı da belirlenir.

Hayatta kalma oranı (l_x)

Yaşam tablosunda yer alan yaş sınıflarına ait birey sayıları elde edildikten sonra, hayatta kalma oranları hesaplanır. Hayatta kalma oranı, yaş sınıflarında bulunan birey sayılarının başlangıçta yer alan birey sayılarına oranıdır. Bu değer,

$$l_x = \frac{N_x}{N_0}$$

denklemleri ile hesaplanır (Breck, 2003). Burada, N_x , herhangi bir yaş sınıfındaki birey sayısı, N_0 ise, başlangıçta yer alan birey sayısıdır.

Yaşam oranı (S_x)

Hayatta kalma oranları hesaplandıktan sonra, $x+1$ yaşında yaşamına devam eden bireylerin x yaşına göre oranları hesaplanır. Bu değer yaşam tablosu üzerinde *yaşam oranı* (S_x) olarak belirtilir (Krebs, 1994). Yaşam oranı değeri,

$$S_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

denklemleri ile hesaplanır. Burada, l_{x+1} , $x+1$ yaşında yaşamına devam eden birey sayısıdır, l_x ise, x yaşındaki birey sayısıdır. Yaşam oranı değerleri 0-1 arasında değerler alır (Zırhlioğlu ve Kara, 2004).

Beklenen yaşam süresi (e_x)

Belirli bir yılda doğan kuşağın (cohort) doğuşta ya da herhangi bir yaşta beklenen yaşam süreleri,

$$e_x = \frac{\sum_{i=x+1}^{\infty} l_i}{l_x}$$

eşitliği ile hesaplanır (Sümbüloğlu, 1994). Burada,

$\sum_{i=x+1}^{\infty} l_i$ ifadesi x yaşından sonraki yaş sınıflarına ait hayatta kalma oranlarının toplamı, l_x ise x yaşındaki bireylerin hayatta kalma oranını göstermektedir.

Verimlilik değeri (m_x)

Yaşam tablosunu oluşturan önemli unsurlardan birisi de bir populasyonda her bir yaş sınıfındaki bireyler tarafından üretilen yavruların toplam miktarıdır. Herhangi bir yaş sınıfı için sayımla elde edilen bu değerler, aynı yaş sınıfında yer alan ergin birey sayısına bölünerek elde edilir ve yaşam tablosu üzerinde ayrı bir bölümde gösterilir. Elde edilen sonuç x yaşındaki bir birey tarafından üretilmiş olan yavruların ortalama miktarı olup verimlilik değeri olarak adlandırılır (Gessler, 2003).

Leslie matrisinde kullanılan doğurganlık değeri (F_x) ile verimlilik değeri (m_x) birbirlerinden farklı ifadelerdir. Verimlilik bir birey tarafından üretilen yavruların miktarını verir. Doğurganlık ise, $t+1$ zaman adımında sayılan yavruların t zamanında yaşayan birey başına ortalama miktarıdır (Frisk, 2002).

Biyolojik artış potansiyeli (R_0)

Canlıların optimal ekolojik koşullarda kendi kendilerini yenileyebilme yeteneğine biyotik veya biyolojik artış potansiyeli denir. Olumsuz çevresel faktörlerden uzak bir ortamda bulunan bir populasyondaki bireylerin biyolojik üretkenliği normal olarak devam eder; ölümleri ise, biyolojik ömrün sonunda meydana gelir. Bu nedenle doğmuş bireylerin tümü üreme olgunluğuna erişip erginlik sürelerince en yüksek sayıda yavru verirler ve biyolojik ömründe ölümler (Zamutto, 1987; Ricklefs, 1993).

Biyolojik artış potansiyeli, bir bireyin tüm yaşamı boyunca ürettiği yavruların beklenen miktarına ait bir ölçüdür. Bu değer yaş sınıflarındaki bireylerin hayatta kalma oranları (l_x) ile verimlilik değerlerinin (m_x) çarpımları ile elde edilir ve bütün yaş grupları için toplanır. Bu durumda net biyolojik artış potansiyeli,

$$R_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x$$

denklemi ile hesaplanır ve bir generasyondaki dişi birey başına düşen yeni doğan dişi birey sayısı olarak belirtilir (Akçakaya ve ark., 1999).

Generasyon süresi (T_c)

Generasyonun süresi yaklaşık bir değerdir ve ebeveynlerin doğumu ile yavruların doğumu arasında geçen ortalama zaman periyodudur. Generasyon süresini hesaplamak için öncelikle $x.l_x.m_x$ çarpımının hesaplanması gereklidir. Genellikle bu çarpım işleminin sonuçları yaşam tablosu üzerinde ayrı bir alan olarak belirtilmektedir (Zammuto, 1987). Generasyon süresi,

$$T_c = \frac{\sum_{x=0}^{\infty} x l_x m_x}{\sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x} = \frac{\sum_{x=0}^{\infty} x l_x m_x}{R_0}$$

eşitliği ile elde edilmektedir (Zammuto, 1987; Krebs, 1994; Akçakaya ve ark., 1999). Burada, eşitliğin pay

kısımında yer alan x değeri generasyon süresinin hesaplandığı yaş sınıfını göstermektedir.

Populasyonun doğal artış oranı (r_m)

Doğadal yaşamda değişim gösteren ortamlar sürekli olarak olumlu veya olumsuz değillerdir ancak aşırı şekilde dalgalıdır. Şartlar olumlu olduğu zaman miktar artar, şartlar olumsuz olduğunda ise miktar azalır. Böylece doğada pozitiften negatife kadar sürekli olarak değişen artışın gerçek oranı gözlenir. Bu artış oranı populasyon içindeki yaşların dağılımı, sosyal yapı ve genetik kompozisyon ve çevresel faktörlerdeki değişikliklerin etkisindedir (Gessler, 2003).

Belirli bir çevredeki herhangi bir populasyon ortalama bir yaşam uzunluğuna veya yaşam oranına, ortalama bir doğum veya ölüm oranına ve ortalama bir büyüme oranı veya bireylerin gelişim hızına sahiptir. Belirtilen bu ortalama değerlerin bir kısmı çevre tarafından ve bir kısmı ise organizmalara ait genetik özellikler tarafından belirlenir. Bir organizmaya ait bu özellikler kolaylıkla ölçülemezler. Çünkü bunlar sabit değillerdir. Ancak belirli koşullar altında ölçülebilirler. Bu nedenle her populasyonun doğal artış kapasitesi belirlenir (Krebs, 1994).

Doğal artış oranı populasyona ait istatistiksel bir özelliktir ve çevre koşullarına bağlıdır. Bu değer, bir populasyondaki her birey başına düşen anlık büyüme oranı olup,

$$r_m = \frac{\ln(R_0)}{T_c}$$

denklemi ile elde edilir (Akçakaya ve ark., 1999; Breck, 2003). Eşitlikte belirtilen generasyon süresi (T_c) denklemi yerine yazıldığında,

$$r_m = \frac{R_0 \ln(R_0)}{\sum_{x=0}^{\infty} x l_x m_x}$$

sonucu elde edilir. Generasyon süresi yaklaşık bir tahmin değeri olduğu için üst üste gelen generasyonlarda r_m değeri de sadece yaklaşık bir tahmin olacaktır. Bu nedenle doğal artış oranının hesaplanması için daha doğru bir sonuca ulaşabilmek amacıyla,

$$\sum_{x=0}^{\infty} e^{-rx} l_x m_x = 1$$

Populasyon Çalışmalarında Yaşam Tablolarının Kullanımı

ifadesi kullanılarak r değeri elde edilir (Zammuto, 1987; Akçakaya ve ark., 1999; Galvani, 2004).

Genellikle artışın kapasitesi türlerin nadirliği ve yaygınlığı ile ilişkili değildir. Yüksek bir r değerine sahip olan türler her zaman yaygın değildir aynı şekilde düşük bir r değerine sahip olan türler de her zaman nadir değildir. Örneğin, Kuzey Amerikadaki bafalo gibi bazı türler, Orta Afrikadaki filler ve belli zamanlarda çıkan Ağustos böcekleri düşük bir r değerine sahip olmalarına rağmen oldukça yaygındırlar (Şişli, 1996).

Genellikle, r değerinin artmasına neden olan üç faktör söz konusudur. Bunlardan ilki, ilk üreme yaşındaki küçülmedir. İkincisi her üretkenlik devresinde olan nesilin miktarındaki artış ve son olarak üretken nesilin miktarındaki (yaşam uzunluğundaki) artıştır (Krebs, 1994).

Populasyon büyüme oranı

Doğum ve ölüm olayları birey sayısı olarak belirtilmekten ziyade oran olarak belirtilirler. Artan populasyon oranı R , bir populasyona ait sınırlı büyüme oranı olarak adlandırılır. Eğer $R > 1$ ise, populasyonda bir artışın meydana geldiği, $R < 1$ ise populasyonda azalma olduğu ve $R = 1$ ise, populasyondaki doğum ve ölüm olaylarının dengede olduğu söylenir (Beals ve ark., 1999).

Yaşam tablosundan populasyon büyüme oranının elde edilebilmesi için populasyon doğal artış oranı, (r), değerinin bilinmesi gereklidir. Bu değer elde edildikten sonra populasyon büyüme oranı,

$$R = e^r$$

eşitliği ile populasyon büyüme oranı değeri elde edilir ve t zamanından $t+1$ zamanına kadar populasyondaki büyüme oranını gösterir (Akçakaya ve ark., 1999).

Tartışma

Doğum, ölüm ve göç olayları gibi demografik işlemler bir populasyonun düzenini ve büyüklüğünü etkileyen faktörlerdir. Yaşam tabloları bir populasyon içindeki bireylerin doğurganlık ve hayatta kalma verilerine ait tablolarıdır (Cooch ve ark., 2003).

Yaşam tablosu verileri bir populasyonun demografik özellikleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olunmasını sağlayabilir. Yaşam tabloları doğum ve ölüm oranlarının belirlenmesine, gelecekteki populasyonun artması veya azalması hakkında tahminler yapılmasına imkan verir.

Bu çalışma ile, populasyon ekolojisinde önemli bir yere sahip olan yaşam tablolarının düzenlenmesi ve

bu tablolardaki verilerden yararlanarak herhangi bir populasyona ait parametrelerin tahminlenmesinden bahsedilmiştir.

Kaynaklar

Akçakaya, H.R., M.A. Burgman ve L.R. Ginzburg, 1999. Applied Population Ecology. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associated, Inc.

Beals, M., Gross, L., Harrel, S., 1999. Cohort Life Tables. <http://www.tiem.edu/~gross/bioed/bealsmodules/lifetables.html>

Breck, J., 2003. NRE 425 Applied Population Ecology. <http://www.snre.umich.edu/NRE425/L-tables.htm>

Chi, H., 1999. Laboratory of Theoretical Ecology. <http://quarantine.entomol.nchu.edu.tw/Ecology/serv01.htm>

Cooch, E.G., Gauthier, G., Rockwell, R.F., 2003. Apparent Differences in Stochastic Growth Rates Based on Timing of Census: A Cautionary Note. Ecological Modelling, 159: 133-143.

Frisk, M.G., Miller, T.J., Fogarty, M.J., 2002. The Population Dynamics of Little Skate *Leucoraja erinacea*, Winter Skate *Leucoraja ocellata*, and Barndoor Skate *Dipturus laevis*: Predicting Exploitation Limits Using Matrix Analysis. ICES Journal of Marine Science, 59:576-586.

Galvani, A.P., Slatkin, M., 2004. Intense Selection in an Age-Structured Population. Proc. R. Soc. Lond. B, 271:171-176.

Gessler, D., 2003. Carbon Sequestration in Synechococcus Sp.: From Molecular Machines to Hierarchical Modelling. <http://www.genomes2life.org/publications/MarineMicrobes.html>.

Krebs, C.J., 1994. Ecology, New York: HarperCollins Collage Publishers.

McCullough, D., Barret, R.H., 2001. Population Models for Passerine Birds: Structure, Parameterization, and Analysis, s.441-464, New York.

Rickfles, R.E., 1993. The Economy of Nature: A Textbook in Basic Ecology, England: W.H.Freeman and Company.

Sharov, A., 1996. Quantitative Population Ecology. <http://www.ento.vt.edu/~sharov/alexai.html>.

Sümbüloğlu, K., 1994. Sağlık Alanına Özel İstatistiksel Yöntemler. Özdemir Yayıncılık, Ankara.

Şişli, M.N., 1996. Ekoloji. Yeni Fersa Matbaacılık, Ankara.

Zamutto, R.M., 1987. Life Histories of Mammals: Analyses Among and Within *Spermophilus columbianus* Life Tables. Ecology, 68(5): 1351-1363.

Zırhloğlu, G., Kara, K., 2004. Yaşam Analizi Yöntemleri Kullanılarak Ana Arı Yetiştiriciliği ile İlgili Bazı Parametrelerin Tahmini. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 14: 7-15.

Populasyon Çalışmalarında Yaşam Tablolarının Kullanımı

Örnek

Yaşam tablosunun hazırlanışı ve bu tablodaki verilerden yararlanılarak bazı parametrelerin tahminlerinin daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla *Hyalopterus pruni* türü için yapılan bir çalışmadan elde edilen bir veri kümesi kullanılarak örnek

verilmiştir. Çizelge 1'de belirtildiği gibi önceden elde edilmiş olan veriler her biri 4 günden oluşan 10 zaman dilimi içerisinde toplanmıştır ve bu periyotlar içerisinde sayımla elde edilen birey sayıları ve bu bireylerden meydana gelen yavru sayıları N_x ve b_x sütunlarına kaydedilmiştir.

Çizelge 1. *Hyalopterus pruni* türüne ait yaşam tablosu.

Yaş (Saat, Gün, Hafta, Ay, Yıl) (x)	x yaş aralığında yaşayan birey sayısı (N_x)	x yaş aralığında yeni doğan yavru sayısı (b_x)	x yaş aralığının başlangıcında yaşam oranı (l_x)	Başlangıç zamanına göre yaşam oranı (S_x)	Verimlilik değeri (m_x)	Bek. Yaşam Süresi (e_x)	$l_x m_x$	$x l_x m_x$
1	20	0	1.000	0.850	0.000	3.950	0.000	0.000
2	17	10	0.850	0.941	0.588	3.650	0.499	0.998
3	16	161	0.800	1.000	10.063	2.875	8.050	24.15
4	16	193	0.800	0.875	12.063	1.875	9.650	38.60
5	14	108	0.700	0.571	7.714	1.142	5.399	26.99
6	8	55	0.400	0.500	6.875	1.000	2.750	16.50
7	4	29	0.200	0.500	7.250	1.000	1.450	10.15
8	2	11	0.100	1.000	5.500	1.000	0.550	4.400
9	2	6	0.100	0.000	3.000	0	0.300	2.700
10	0	0	0.000	0	0	0	0	0

Yaş sınıflarına ait birey sayıları ve bu yaş sınıflarında meydana gelen yavruların miktarı yaşam tablosuna kaydedildikten sonra, populasyona ait diğer parametreler daha önce belirtilen yöntemler ile hesaplanarak yaşam tablosu üzerine yerleştirilmiştir. Bu parametrelerden ilki herhangi bir x yaş aralığının

başlangıcındaki yaşam oranı değeridir (l_x). Yaşam tablosu incelendiğinde, örneğin üçüncü yaş sınıfında hayatta kalma oranı 0.8 olarak elde edilmiştir. Yani, başlangıçtaki bireylerin %80'i üçüncü yaş sınıfına ulaşmıştır. Yaş sınıfları ilerledikçe hayatta kalma oranında azalma meydana gelmiştir.

Bir önceki yaş sınıfına göre yaşam oranını belirten yaşam oranı (S_x) sütunu incelendiğinde bu örnek için en yüksek yaşam oranının üçüncü ve sekizinci yaş sınıflarında olduğu gözlenir.

Yaşam tablosundaki verimlilik değerlerine göre, dördüncü yaş sınıfında birey başına düşen ortalama yavru miktarının en yüksek değerde olduğu gözlenir. Bu yaş sınıfında birey başına yaklaşık olarak 12.063 yavru düşmektedir. Bu değer ikinci yaş sınıfında ise en küçük değerdedir.

Yaşam tablosundaki beklenen yaşam süresi (e_x) sütunu incelendiğinde ilk yaş sınıfına ait hayatta kalma süresinin 3.95 olduğu sonucu görülür. Yaşam tablosunda her yaş sınıfının 4 günden oluştuğu düşünüldüğünde bir bireyin beklenen yaşam süresinin yaklaşık olarak 16 gün olduğu sonucu elde edilir.

Yaşam tablosunun sekizinci sütunu olan $l_x m_x$ sütununa ait değerler toplanarak biyolojik artış

potansiyeli (R_0) değeri elde edilir. Bu değer, 28.648 olarak hesaplanır. Verilen örnek için bir

generasyonda dişi birey başına düşen ortalama dişi yavru miktarı 28.648' dir.

Ebeveynlerin doğumu ile yavruların doğumu arasında geçen ortalama süre, T_c , 17.4 (4.35x4) gündür. Populasyonun doğal artış oranı, r_m , değeri 0.771 olarak elde edilmiştir. Bu değer dörder günlük zaman

periyodu için geçerlidir. Günlük olarak her dişi birey için meydana gelen dişi yavru sayısı ise, 0.1927 (0.771/4). Belirtilen türe ait populasyon büyüme oranı değeri, R , ise 1.212 olarak elde edilmiştir. Bu değer birden büyük olduğu için populasyonun artış gösterdiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Hayvancılıkta Kodlanmış Verilerle Yapılan Analizlerde Khi-Kare ve G-Testinin Karşılaştırılması

Taner ÖZDEMİR¹

Ecevit EYDURAN¹

Bahattin ÇAK²

M. Kazım KARA¹

Özet

Bu çalışmada, Khi-kare ile G-testinden elde edilen analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin verimlilik analizlerinde G-testi ile elde edilen sonuçların Khi-kareye göre daha hassas oranda hesaplamasından dolayı, bazen Khi-kare analizinde önemsiz gibi görülen etkiler G testinde önemli çıkmaktadır. (Everitt.,1992)

G testinde uygulanan RxC tablolarında beklenen frekansın 5'den küçük olduğu hallerde hesaplanan G-testi, Khi-kare dağılımına uygunluğunun pek az etkilenmesi ve G testinin hesaplanma şeklinin RxC tablolarında daha kolay olması söylenebilir. Son yıllarda genetikle ilgili çalışmalarda ve verimlilikle ilgili çalışmalarda Khi-kare analizinin yanında karşılaştırılmalı olarak G-testi de istenmektedir.

Hayvan materyali olarak 20 küçükbaş hayvandan alınan hemogloblin, transferin değerlerinin, yapağı verimi, yaş, cinsiyet gibi verilerin Khi-kare ve G-testine karşılaştırmalı analizi yapılmıştır.

Bu iki test tekniğinin sonuçları karşılaştırıldığında Khi-kareye göre G-testinin , veri setinin uygun olduğu durumlarda kullanılması daha uygundur.

Anahtar Kelimeler: G testi, Khi Kare Testi,Yapağı Verimi,Süt Verimi

Comparison of Chi-Square and G-Test on Analyzing for Categorical Data in Animal Science

Abstract

In this study, Chi-Square and G test were comparatively analyzed. The results showed that G test was more sensitive than Chi-Square test in efficiency analyses of dependent and independent variables. Insignificant effects which were seen for Chi-Square can be significant for G test.

Although expected frequency is smaller than 5 in RxC table applied for G test, G test approximately adjusts Chi Square distribution and computation of G test is easier than that of Chi-Square test in RxC tables. Recently, Chi-Square test with G test have required for scientific studies of genetics and productivity.

Chi-Square with G-test were comparatively analyzed by using data such as hemoglobin and transferrin types, fleece and milk yield obtained from 20 sheep.

G test was more effective and sensitive than Chi-Square test in the results obtained from two test techniques. Because of additively, G-test can be suggest in cases of small data set and less than 5 of expected frequency in cell.

Key words: G Test, Chi-Square Test, Fleece yield, Milk yield,

Giriş

Hangi alanlarda olursa olsun yapılacak çalışmanın içeriği verilerden faydalanarak değerlendirilmeler yapmaktır. Bundan dolayı elde edilen veri grubuna uygun analiz yöntemleri ele alınarak çözümlenmeler yapılmaktadır.

Genel anlamda, değişkenler kendi içinde kalitatif ve kantitatif olmak üzere iki kısma ayrılırlar. Kantitatif değişkenler de kendi içinde sürekli ve kesikli olmak üzere iki kısımdan oluşur. Diğer bir anlatımla ölçülebilen değişkene sürekli, sayılabilen değişkene ise kesikli değişken denir. Kesikli değişkenler tam sayı karakterindedir. Sürekli ve kesikli verilerle analizler yapılmasına karşın bazı durumlarda bu tür verilere uygulanan istatistiksel yöntemler yanıltıcı sonuçlar verilebilir. Böyle durumlarda kategorik verilerden yararlanmak gerekir. Değerler veya gözlemler kategoriler içine ayrıştırılmışsa veri kümesi kategorik olarak

adlandırılır. Bu anlamda, kategorik veri değerlerin sonlu sayısına sahip değişkenlerden oluşur. Cinsiyet değişkenini örnek olarak verirse kadın ve erkek olmak üzere iki kategoriye sahip bir değişkendir.

Bilimsel çalışmaların yanında herhangi bir işe karar verilme konusunda bile, analitik düşünce gerekli olmaktadır. Ancak bilimsel çalışmalarda verilecek kararlar için yapılacak hipotez testinde analizlere ihtiyaç olduğu açıktır. Bu tür analizlerde istatistik yöntemleri kullanmayı gerektirmektedir.Yapılan bilimsel araştırmaların maliyetleri günümüzde büyük miktarlar tutmaktadır.Yüksek maliyetli araştırmalardan elde edilen verilerin doğru ve farklı yöntemlerle karşılaştırılmalı olarak analiz edilmesi, sonuçlar üzerinde farklı yorumlar yapılmasına

1-Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 65080-Van

2- Yüzüncü Yıl Üniversitesi Özalp Meslek Yüksekokulu, Van

olanak sağlayacaktır. Farklı bilim dallarında yapılan araştırmalarda elde edilen verilerin kodlanmış veriler ikili kod (binary) sisteminde elde edilen bu veriler çalışmaların kurgusuna uygun olarak Khi-kare ve G testi ile karşılaştırmalı olarak analizleri yapılmaktadır (Sokal and Rohlf, 1981).

Araştırmalar farklı bilim dallarında olsa bile, benzer veri setlerine sahip olduklarından dolayı aynı analiz yöntemlerinin kullanılması gereği ortaya çıkmaktadır. G testi genetik alanında yapılan çalışmalarda (<http://www.nwfsc.noaa.gov/publications/techmemos/TM33/gen.html>), Sağlık bilimlerinde (Azzimonti ve Renzo 2002), Entomolojide (Watson, 1998), Su ürünlerinde (Mallet, 2000), Biyometri de (Özdemir, 2001) kullanılmaktadır.

G Testi

Gözlenen frekanslarla, beklenenler arasındaki farkların önceden kararlaştırılan belirli bir yanılma ihtimali ile tesadüfen ileri gelip gelmediğini ortaya koymak için başka istatistik metotlardan bahsetmişlerdir. Bunlardan en önemlisi G istatistiğidir. Daha önceki istatistiklerden hatırlanacağı üzere gözlenen ve beklenen frekansların farklarının karelerinin, beklenen frekanslara bölünüp, bunların hepsinin toplanması ile elde edilen değer, yaklaşık olarak bir χ^2 dağılımı göstermekteydi ki bundan dolayı da bu şekilde yapılan testlere χ^2 testi adı verilmektedir. Aşağıda Hesaplanma şekli verilecek G istatistiği de yaklaşık olarak bir χ^2 dağılımı göstermektedir. Ne var ki bu şekilde hesaplanan G istatistiğinin χ^2 dağılımına uygunluğu daha da iyidir. Son yıllarda G testinin yaygın olarak kullanılma sebepleri arasına ayrıca G istatistiğinin dağılımının teorik olarak daha sağlam temele dayanması, RXC tablolarında, gözlerdeki beklenen frekansın 1 den küçük olduğu halde bile hesaplanan G istatistiğinin, dağılımının uygunluğunun pek az etkilenmesi ve G istatistiğini hesaplama şeklinin özellikle R x C tablolarında daha kolay olması söylenebilir. Yates düzeltmesi G—testi için de aynen geçerli olup ,serbestlik derecesi de yine bilinen şekilde hesaplanmaktadır. Düzgüneş.,(1983), tek yönlü sınıflamalarda G istatistiğinin hesaplanmasını göstermek amacıyla

$G=2[\sum \ln f - \sum \ln f + \sum \ln f]$ formülünden yararlanılabilir. Açık bir ifade ile

			Σ
	a	b	a+b
	c	d	c+d
Σ	a+c	b+d	a+b+c+d=n

Hücre frekanslarına ait $\sum f \ln f$ ifadesi
 $(\sum f \ln f)_{\text{hücre}} = a.\ln(a) + b.\ln(b) + c.\ln(c) + d.\ln(d)$
 Sıra ve sütun toplamlarına ait $\sum f \ln f$ ifadesi

$(\sum f \ln f)_{\text{sıra-sütun}} = (a+c).\ln(a+c) + (b+d).\ln(b+d) + (a+b).\ln(a+b) + (c+d).\ln(c+d)$
 $n.\ln(n) = (a+b+c+d).\ln(a+b+c+d)$ ifadelerinden yararlanılarak G-istatistiği
 $G = [\sum (f \ln f)_{\text{hücre}} - \sum (f \ln f)_{\text{sıra-sütun}} + (n \ln n)]$ şeklinde yazılabilir. (Model I)

Yaklaşık bir χ^2 dağılımı elde etmek için 2x2 tablosu için William düzeltmesi (q) hesaplandığında

$$q = 1 + \frac{\left[\frac{n}{a+b} + \frac{n}{c+d} - 1 \right] \left[\frac{n}{a+c} + \frac{n}{b+d} - 1 \right]}{6n}$$

Düzeltilmiş G değeri ise $G_{adj} = G/q$ şeklinde elde edilebilir (Sokal ve Rohlf, 1981).

G testi, çapraz tabloların hücrelerindeki gözlenen frekansların, beklenenlere göre uyum iyiliğini (goodness of fit) yada diğer bir ifadeyle ele alınan iki faktörün birbirinden bağımsız olup olmadığını test etmektedir. G test, Fisher's Exact test ve Khi-kare testi, 2x2 çapraz tablolar için önerilen testlerdendir. İlk iki teste ait dönüşümsel formüller, özel modellere (Model I II ve III) göre dizayn edilmiştir. Fisher's Exact testinde Model III, standart G testinde ise Model I baz alınmıştır (Sokal ve Rohlf, 1981). Ayrıca 2x2 tablolarında veri setinin az olması ve hücrede beklenen frekansların 5 ten küçük değer alması nedeniyle Yates düzeltmesine gerek duyulmuştur (Sokal and Rohlf 1981; Kesici ve Kocabaş, 1998).

- Model I → G test
- Model II → G test
- Model III → Fisher's Exact Test

Teorik olarak daha sağlam temellere dayanması, Khi-kare dağılımına uygun olması, hücredeki beklenen frekansların 5 den küçük olduğu durumlarda bile yapılabilmesi ve kolayca hesaplanabilmesi gibi avantajları olan G-testi yukarıda bahsedilen diğer iki test tekniği yerine alternatif olabilmektedir (Sokal ve Rohlf, 1981; Düzgüneş.,1983). Ancak, uygun test tekniği kullanılmadığı (mesela ki kare yerine G yada G test yerine Fisher's exact testi kullanılması vb.) durumlarda bile benzer sonuçların elde edilmesi muhtemeldir (Sokal ve Rohlf, 1981). Bu bilgilerden yola çıkarak, bu araştırmada Model I baz alan G-testi ile Khi-kareyi karşılaştırmalı olarak analiz edilmesi ve etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, binary değişkene dönüştürülen kantitatif nitelikli verilerin, binary kesikli değişkenlerle birlikte 2x2 şeklinde oluşturduğu çapraz tablolarında Khi-kare ve G testinin etkinlik bakımından karşılaştırılmasının amaçlanmıştır.

Çizelge 1 Khi kare testi ve G testi karşılaştırması

	G- testi	G- testi Olasılığı (P)	X ² Testi	X ² Olasılığı (P)
K.Yapağı/Transferin	4,691	0,030	3,529	0,060
Cinsiyet Tipi/Transferin	1,482	0,224	1,556	0,212
D. Ağırlığı/Transferin	0,399	0,528	0,392	0,531
Süt Verimi/Transferin	0,399	0,528	0,392	0,531
D. Tipi/ Transferin	0,353	0,552	0,392	0,531

Cinsiyet Tipi/Transferin G=1,482 P=0,224, X²=1,556 P=0,212
D. Ağırlığı/Transferin G=0,399 P=0,528; X²=0,392, P=0,531
Süt Verimi/Transferin G=0,399 P=0,528, X²=0,392 P=0,531
D. Tipi/ Transferin G=0,353 P=0,552, X²=0,392 P=0,531

Çizelge 1 incelendiğinde, K.yapağı x Transferin çapraz tablosunda G testinin (P< 0,05) G=4,691 SD=1 Khi-kareye (P>0,05) X² =3,529 SD=1 göre daha etkin olduğu görülmektedir (Düzgüneş ve ark., 1983 ; Sokal ve Rohlf, 1981). Ancak diğer çapraz tablolara ait elde edilen olasılık değerlerinin birbirleriyle benzer olması, bu iki testin aynı sonucu vermesinin muhtemel olabileceği bildirilmiştir (Çizelge 1) (Sokal ve Rohlf, 1981).

G (Likelihood Ratio Chi-Square) testi; özel bir hipotezle gözlenen frekanslar ile beklenen frekansları karşılaştırmak amacıyla Ki-kare istatistiğine alternatif bir testtir (Everitt, 1981). Formülü ise aşağıdaki eşitlikteki gibidir.

$$G = 2 \sum f_i \ln \left(\frac{f_i}{f_i} \right)$$

f : Gözlenen Frekans
f_i : Beklenen Frekans

Ho hipotezine göre, söz konusu bu iki testin asimptotik olarak denk olduğu ve hipotezler doğru olduğunda G testi, Ki-kare dağılımı göstermektedir (Mood, 1974; Berry, 1990). Örnek genişliği arttıkça, bu iki test istatistiğinin değerleri birbirine yaklaşacak ve çapraz tablolarda benzer değerleri alacaktır. Everitt, (1992)'nin Ku ve Kullback, (1974); ve Williams (1976)'dan aktardığına göre bir çok araştırmada, Ki-kare testi yerine G testini tercih edilmektedir.

En az bir hücrenin $|f - f_i| > f_i$ ifadesini sağlandığında Ki-kare testi yerine G testinin uygulanması önerilmektedir. (<http://perso.club-internet.fr/hdelboy/Nonparam.htm>; <http://www.eescience.utoledo.edu/Faculty/Neher/biostatistics/McNemar.lec.htm>)

Genellikle 2x2 tabloları sosyal bilimlerde, eğitim ve tıbbi araştırmalarda kullanılmaktadır. Khi-kare dağılımının türetilmesine ait varsayımlar, beklenen frekansların çok küçük olmadığı durumlarda geçerlidir. Bu şüpheli ifade beklenen frekansın beş yada daha fazla olduğu durumlarda Khi kare

yaklaşımının uygun olduğu anlamını taşımaktadır ancak bahsedilen bu kısıtlamalar keyfidir ve matematik ve deneysel delillere dayalı değildir. (Everitt.,1992)

$|f - f_i| > f_i$ eşitsizliği yerine $|f - f_i| = f_i$ eşitliği sağlandığında K.Yapağı/Transferin çapraz tablosunda (G=4,691 p=0,030 X²=3,529 P=0,060) G testinin iyi sonuç vermesi dikkat çekmektedir (Çizelge 1).

Sonuç olarak, G testinin teorik olarak daha sağlam temellere dayanması, beklenen frekansların beş den küçük olduğu durumlarda daha iyi sonuç vermesi (Düzgüneş,1983; Özdemir, 2001), Çizelge 1 incelendiğinde G testine ait olasılık değerleri Kikarenin olasılık değerine göre az farkla bile olsa kritik değere daha yakın olması gibi avantajlardan dolayı gözlem sayısı az olan durumlarda Khi-kare yerine G testinin kullanılması önerilebilir.

Kaynaklar

- Azzimonti Renzo J.C. 2002. The Agreement between two diagnostic methods in binary case: a proposal. Scand J Clin Lab Invest.62:391-398.
- Berry,D.A.,B.W.Lindgran,1990. Statistics. Theory and Methods.Pasific Grove.California.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:1021, 381 s., Ankara.
- Düzgüneş,O.,T.Kesici,F.Gürbüz.,1983. İstatistik Metotları I. Ankara Üniv. Ziraat Fak.Yayınları Yay. No:861,229.
- Ergün.M,1995. Bilimsel Araştırmalarda Bilgisayarla İstatistik Uygulamaları.Ocak yayınları.Ankara.
- Everitt, B.S.,1992. The Analysis of Contingency Tables.Second Edition.London.Chapman&Hall
- <http://perso.club-internet.fr/hdelboy/Nonparam.htm>
- <http://www.eescience.utoledo.edu/Faculty/Neher/biostatistics/McNemar.lec.htm>
- Kesici,T.,Z. Kocabaş,1998. Biyoistatistik. Ankara Üniv. Eczacılık Fak. Yay. No:79, 359 s., Ankara.

Mallet, J. P., Lamouroux, N., Sagnes, P., Persat, H., 2000. Habitat preferences of European grayling in a medium size stream, the Ain river, France. *Journal of Fish Biology* .56, 1312–1326.

Mood, A.M., F.A. Graybill ve D.C. Boes, 1974. *Introduction to The Theory of Statistics*. Third Edition. Tokyo.

Özdemir, T., 2001 Van İlinde Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliğine İltica Talebinde Bulunan Mültecilerin Sorunları Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Sokal, R.R., F.J. Rohlf, 1981. *Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. W.H. Freeman and Company New York.

Watson, D.M., Du, T.Y., Li, M., Xiong, J.J., Liu, D.G., Huang, M.D., Rae and Beattie, G.A.C., 1998. Life history and feeding biology of the predatory thrips, *Aleurodothrips fasciapennis* (Thysanoptera: Phlaeothripidae). *Bulletin of Entomological Research* , 88, 351–357 351.

Van'da Et ve Ürünleri Tüketim Alışkanlıkları Üzerine Bir Araştırma

M. Kazım KARA¹

Ecevit EYDURAN¹

Taner ÖZDEMİR¹

Celal ZER¹

Dengeli beslenme için vazgeçilmez durumdaki proteinin önemli bir kısmının hayvansal orijinli olması gerekmektedir. Aslında dengeli beslenme, toplumun bilinç düzeyi ile ilgili bir husustur. Ülkemizde et ve et ürünlerinin üretim ve tüketiminde üretici ve tüketicilerin bilinçsiz olmaları da bizi bu konuda araştırma yapmaya yöneltmiştir. Tüketicilere yönelik olarak, Van şehir merkezinde yapılan bu araştırmanın sonuçlarına göre, et ve ürünlerinin tüketiminde cinsiyetin, eğitimin, gelir düzeyinin ve hane halkı sayısının önemli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : G Test, Ki-Kare Test, Protein, Eğitim

A Study on meat and meat products consumption customs in Van City

The considerable amount of the protein required for appropriate feeding should be animal originated In fact, appropriate is related to level of consciousness of the community. The fact that producers and consumers acting on production and consumption of meat products are not conscious led us to make research in this subject. Results of study done in Central Van City showed that sex, education, income level and numbers in household are important on meat products consumption.

Key words: G Test, Chi-Square Test, Protein, Education

Giriş

Dünyada yaşayan toplumlarda, sağlıklı olarak yaşamının başında yeterli ve dengeli beslenme yer almaktadır. Dengeli beslenmenin başında ise, insanların protein ihtiyacının karşılanması gelmektedir. Gelişimini tamamlamış normal bir insanın günde 75-80 gr toplam protein alması gerekir. Bunun da % 35-40'ının hayvansal orijinli olması gerekmektedir.

Et, uygun bir şekilde hazırlanıp, pişirildiği zaman göze çok hoş görünen lezzetli bir gıda olup, hemen hemen tamamı hazmolabilir. Et proteinlerinin % 97-98'i ve yağların ise % 95-96'sı insan bünyesine alınabilmektedir (Gökalp ve ark., 1999). Protein yönünden zengin olan et, vitamin yönünden de zengindir. Yağda eriyen vitaminlerden ette en fazla bulunan, vitamin-A'dır. Ette bulunan tek karbonhidrat da glikojen olup, bunun oranı % 1'dir. Etteki mineral madde oranı ise, % 1 civarındadır.

Bir insanın hayvansal kökenli gıdaların tümünden aldığı günlük kolesterol miktarı, 0.1-0.3 gr arasındadır. Buna karşılık vücudumuzda sentezlenen endojenöz kolesterol 1-2 gr arasındadır. Vücut kolesterolü ihtiyacına göre sentezleme gücüne sahip bulunmaktadır.

Genel olarak, bir ülkede et endüstrisinin durumu, o ülkenin sosyoekonomik gelişiminin açık bir göstergesi olmaktadır. Ülkemizde et ve et ürünlerinin üretim ve tüketimi konusunda, hem üretici hem de tüketici bilinçsiz durumdadır. Öte yandan, ülkemizde yaşanan ekonomik krizler nedeniyle tüm masraflardan kısmaya gayret eden vatandaş, et alımını da azaltmıştır (<http://www.yenimesaj.com.tr/index>).

Et tüketimi üzerine daha önce Van'da yapılan bir araştırmaya göre, kırmızı et tüketiminin % 73

olduğu belirlenmiştir (Adışen, 1999). Bu araştırmada, Van'da günlük % 43, haftalık % 25 ve aylık yada fırsat buldukça diyenlerin ise % 32 oranlarında et tüketiminin söz konusu olduğu belirlenmiştir. Aynı araştırmada, et tüketim sıklığının eğitim durumu ile ilişkili olduğu ($p>0.05$) bildirilmiştir. Öte yandan, eğitim seviyesi ile et ve et ürünleri tüketim miktarları arasında da anlamlı ilişki olduğu ($p<0.05$) belirtilmiştir.

Yine et tüketimi ile ilgili olarak Bitlis'in Hizan ilçesinde yapılan bir araştırmada (Yaldız, 1998), kolesterol hakkında bilgi sahibi olma durumu ile eğitim düzeyi arasında çok anlamlı ilişki olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir. Aynı araştırmada, tüketilen et türünü seçme sebebi olarak, ekonomik nedenleri gösterenlerin çok düşük ve düşük eğitim düzeyine sahip oldukları da bildirilmiştir. Yine bu araştırmada, etin insan sağlığı üzerindeki etkisi hakkında; "fikrim yok" diyenlerin tamamının kalabalık aileler olduğu belirlenmiştir. Nitekim, aynı araştırmada kolesterol konusunda da benzeri bir sonucun bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bilhassa çocukların, gençlerin ve aktif nüfusun beslenmesinde çok önemli bir yeri olan et ve ürünlerinin tüketimi konusunda Van şehir merkezinde bir alan araştırması yapılmıştır.

Cinsiyet; erkek % 75 ve bayan % 25, meslekler; memur % 17, işçi % 12, serbest % 17, esnaf % 10, öğrenci % 29 ve diğer meslek mensupları % 16, öğrenim durumu; okur yazar olan ve olmayanlar % 18, ilköğretim % 24, ortaöğretim % 16, üniversite ve üstü % 42 (üniversite öğrencileri de bu gruba dahil), yaş grupları; 18-23 arası % 33, 24-30 arası % 27, 31-40 arası % 17, 41-50 arası % 16, 50 üstü % 7 olmak üzere rasgele belirlenen toplam 121 kişiye konuyla ilgili anket uygulanmıştır.

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, VAN

Anket sonucunda elde edilen üsteki kimlik bilgilerine göre, et ve et ürünleri tüketim alışkanlıklarına ait sorulara verilen cevaplara göre oluşturulan iki yönlü tablolar için hesaplanan Pearson'un Khi-kare istatistiği ve buna alternatif olarak geliştirilmiş olan G istatistiği ile hipotezler test edilmiştir. G istatistiğinin Khi-kare dağılımına uygun olması, tablolardaki gözlerde hesaplanan beklenen frekansların küçük olması durumunda da uygulanabilmesi ve kolayca hesaplanabilmesi gibi avantajları dikkate alınmıştır (Sokal ve Rohlf, 1981; Düzgüneş ve ark., 1983).

Bulgular

Test sonuçlarına göre, aylık gelir durumu ile tüketilen et miktarı arasında çok anlamlı ($p<0.01$)

ilişki bulunmuştur (Çizelge 1). Buna göre, ayda 7 Kg'dan fazla et tüketenlerin % 62.5'inin aylık gelirlerinin 500 milyon TL'den yukarı olduğu anlaşılmaktadır. Öte yandan, hiç et tüketmeyen ailelerin tamamının (% 100) aylık 300 milyon TL'den az gelire sahip oldukları belirlenmiştir. Sevilen et türü ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Bu sonuca göre, daha çok erkeklerin kırmızı et, bayanların ise balık ve tavuk etini tercih ettikleri anlaşılmıştır. Kırmızı et ürünleri (sucuk, salam vb.) tüketimi ile cinsiyetin ($p<0.05$), yaşın ($p<0.01$) ve hane halkı sayısının ($p<0.01$) ilişkili olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 2,3).

Çizelge 1: Aylık tüketilen et miktarının aylık gelire göre dağılımı (Milyon TL)

Ayda kaç kg et?	Aylık gelir durumu				Toplam
	100 - 200	200 - 300	300 - 500	500'den fazla	
Hiç	2	1			3
	66,7%	33,3%			100,0%
	16,7%	3,7%			2,5%
3 kg.dan az	7	12	11	8	38
	18,4%	31,6%	28,9%	21,1%	100,0%
	58,3%	44,4%	34,4%	16,0%	31,4%
4 - 7 kg	2	8	13	17	40
	5,0%	20,0%	32,5%	42,5%	100,0%
	16,7%	29,6%	40,6%	34,0%	33,1%
7 kg.dan fazla	1	6	8	25	40
	2,5%	15,0%	20,0%	62,5%	100,0%
	8,3%	22,2%	25,0%	50,0%	33,1%
Toplam	12	27	32	50	121
	9,9%	22,3%	26,4%	41,3%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Çizelge 2: Kırmızı et ürünleri tüketiminin yaş gruplarına göre dağılımı

Kırmızı et ürünleri tüketimi	Yaş grupları					Toplam
	18 - 23	24 - 30	31 - 40	40 - 51	52 +	
Düzenli	6	4	1	1		12
	50,0%	33,3%	8,3%	8,3%		100,0%
	15,8%	12,5%	5,0%	5,3%		10,3%
Ara sıra	24	17	9	8	1	59
	40,7%	28,8%	15,3%	13,6%	1,7%	100,0%
	63,2%	53,1%	45,0%	42,1%	12,5%	50,4%
Hayır	8	11	10	10	7	46
	17,4%	23,9%	21,7%	21,7%	15,2%	100,0%
	21,1%	34,4%	50,0%	52,6%	87,5%	39,3%
Toplam	38	32	20	19	8	117
	32,5%	27,4%	17,1%	16,2%	6,8%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Çizelge 3: Kırmızı et ürünleri tüketiminin aile birey sayısına göre dağılımı

Kırmızı et ürünleri tüketimi	Aile birey sayısı				Toplam
	2 - 4	5 - 7	8 - 10	10 +	
Düzenli	9	3			12
	75,0%	25,0%			100,0%
	21,4%	6,0%			10,0%
Ara sıra	26	26	5	2	59
	44,1%	44,1%	8,5%	3,4%	100,0%
	61,9%	52,0%	29,4%	18,2%	49,2%
Hayır	7	21	12	9	49
	14,3%	42,9%	24,5%	18,4%	100,0%
	16,7%	42,0%	70,6%	81,8%	40,8%
Toplam	42	50	17	11	120
	35,0%	41,7%	14,2%	9,2%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Çizelge 4: Kırmızı et ürünleri tüketiminin eğitim düzeyine göre dağılımı

Kırmızı et ürünleri tüketimi	Öğrenim durumu						Toplam
	Okur-yazar değil	Okur-yazar	İlköğretim	Lise	Üniversite	Lisans üstü	
Düzenli			3	4	5		12
			25,0%	33,3%	41,7%		100,0%
			10,3%	21,1%	10,6%		10,0%
Ara sıra	1	3	8	9	35	4	60
	1,7%	5,0%	13,3%	15,0%	58,3%	6,7%	100,0%
	10,0%	27,3%	27,6%	47,4%	74,5%	100,0%	50,0%
Hayır	9	8	18	6	7		48
	18,8%	16,7%	37,5%	12,5%	14,6%		100,0%
	90,0%	72,7%	62,1%	31,6%	14,9%		40,0%
Toplam	10	11	29	19	47	4	120
	8,3%	9,2%	24,2%	15,8%	39,2%	3,3%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Çizelge 5: Kolesterolün bulunduğu et türünün eğitim düzeyine göre dağılımı

Kolesterol hangi ette daha fazladır?	Öğrenim durumu						Toplam
	Okur-yazar değil	Okuryazar	İlköğretim	Lise	Üniversite	Lisans üstü	
Kırmızı et	1	8	14	12	39	4	78
	1,3%	10,3%	17,9%	15,4%	50,0%	5,1%	100,0%
	10,0%	72,7%	48,3%	63,2%	83,0%	100,0%	65,0%
Beyaz et		1	5	1	2		9
		11,1%	55,6%	11,1%	22,2%		100,0%
		9,1%	17,2%	5,3%	4,3%		7,5%
Fikrim yok	9	2	10	6	6		33
	27,3%	6,1%	30,3%	18,2%	18,2%		100,0%
	90,0%	18,2%	34,5%	31,6%	12,8%		27,5%
Toplam	10	11	29	19	47	4	120
	8,3%	9,2%	24,2%	15,8%	39,2%	3,3%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Kırmızı et tüketim sıklığı ile de, hane halkı sayısı arasında ters yönde çok anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.01$). Kırmızı et ürünlerini düzenli olarak ve ara sıra tüketmekte olan bireylerin eğitim düzeylerine göre, tüketim durumlarında çok önemli artış gözlemlendiği ($p<0.01$) anlaşılmıştır (Çizelge 4). Hangi ette kolesterol daha fazladır?" şeklindeki soruya verilen cevaplar, eğitim seviyesi ile çok anlamlı şekilde ilişkili bulunmuştur ($p<0.01$). Bu ilişki de daha çok kırmızı et yönünde çıkmıştır (Çizelge 5)

Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın sonuçlarına göre, Van'da ortalama (medyan) aylık et tüketiminin 5.5 Kg olduğu belirlenmiştir. Fert başına düşen aylık et tüketimi ise 980 gr olarak hesaplanmıştır. Ancak, geçmiş dönemlerde kırsaldan göç ederek şehir merkezinde yerleşmiş bulunan ve çoğu işsiz olan kimseler ortalamaya dahil değildir.

Adışen (1999)'in yaptığı araştırmaya göre, Van şehir merkezinde % 73 olarak bildirilen kırmızı et tüketiminin, bu araştırmamızın sonuçlarına göre % 60'a düştüğü ortaya çıkmıştır. Kırmızı et tüketiminde de azalma olmuştur. Aynı araştırmada et tüketim sıklığı ile et ürünleri tüketim miktarının eğitim seviyesine bağlı bulunduğu bildirilmiştir. Nitekim, bu araştırmamızın sonuçlarına göre de, et tüketiminin eğitim düzeyine bağlı olduğu anlaşılmıştır.

Yaldız (1998)'in Bitlis'in Hizan ilçesinde yapmış olduğu araştırmada, tüketilen et türünü seçme sebebi olarak, ekonomik nedenleri gösterenlerin yetersiz eğitim düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir. Bu sonuç da, bizim araştırmamızda et tüketiminin gelir seviyesi ve

"Tükettiğiniz eti lezzetli buluyor musunuz?" sorusuna verilen cevap, deneklerin öğrenim durumları ($p<0.05$) ve aylık gelir seviyeleri ($p<0.05$) ile ilişkili bulunmuştur. Kırmızı et tüketim şekli; haşlama, fırında veya değişik şekillerde diye belirten deneklerin önemli kısmının aylık 500 TL'nin üstünde gelire sahip oldukları anlaşılmaktadır. Öte yandan, yüksek gelir düzeyindeki ailelerin kırmızı eti yağda kızartma ve ızgarada pişirerek tüketmeyi tercih etmedikleri de ortaya çıkmıştır. Kırmızı et ve balık eti tüketenlerin daha çok yüksek gelir düzeyindeki aileler olduğu ortaya çıkarken, tavuk eti tüketiminde gelire bağlı olarak belirgin bir değişiklik olmadığı görülmektedir.

et eğitim düzeyine göre değişmekte olduğu bulgusuna paralellik arz etmektedir.

Bu araştırmamızda elde edilen bulgulara göre, erkeklerin daha çok kırmızı et, bayanların ise beyaz et tükettikleri belirlenmiştir. Kırmızı et ürünlerini de daha çok bayanların, gençlerin ve kalabalık olmayan ailelerin tükettikleri ortaya çıkmıştır.

Ayrıca, kırmızı et ve balık eti tüketiminin daha çok yüksek gelir düzeyine sahip ailelerde olduğu ortaya çıkmıştır. Yüksek gelir düzeyine sahip olanların tükettikleri eti seçerek aldıkları, eğitim düzeyi yukarı olanların da bilinçli olmaları sebebiyle, selektif davranacaklarını düşünmek mümkündür.

Kolesterol hakkında bilgi sahibi olmanın da eğitime bağlı bulunduğu ortaya çıkmıştır. Öte yandan, tüketilen etin lezzeti hakkındaki görüşün gelir ve eğitime bağlı olduğu anlaşılmıştır.

Sonuç olarak, geçmişte hayvancılık açısından önemli bir yer olan Van ve çevresinde üretimin ve buna bağlı olarak da tüketimin yeniden artırılabilmesi için, kültürel tedbirler yanında, milli gelir ve dolayısıyla fert başına düşen gelir miktarını artırıcı tedbirler almak gerekmektedir.

Literatür

Adışen, H.,1999. Kırmızı Et Tüketimi Üzerine Saha Araştırması, Bitirme Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metotları I. Ankara Üniv. Ziraat Fak.Yayınları Yay. No:861,229

<http://www.yenimesaj.com.tr/index>,24.11.2001, Sayfa=8.

Gökalp, H. Y., Kaya, M., Zorba, Ö., 1999. Et Ürünleri İşleme Mühendisliği, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 786, 3. Baskı, Erzurum,.

Sokal, R. R, Rohlf, F. J., 1981. Biometry.the Principles and Practice of Statistics in Biological Research W. H. Freeman and Company New York.

Yaldız, B., 1998. Et Tüketimi Üzerine Bir Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.



4.



ULUSAL ZOOTEKİNİ BİLİM KONGRESİ

1-3 Eylül 2004

Süleyman Demirel Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü



TÜBİTAK

4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir

Kongre Bilim Komitesi*

Prof. Dr. İbrahim AK
Prof. Dr. Numan AKMAN
Prof. Dr. Ömer AKBULUT
Prof. Dr. Özge ALTAN
Prof. Dr. Yücel AŞKIN
Prof. Dr. Şahibe ÇALIŞKANER
Prof. Dr. Ercan EFE
Prof. Dr. Ayhan ELİÇİN
Prof. Dr. Hakkı EMSEN
Prof. Dr. Mustafa ERGÜL
Prof. Dr. Ramazan ERKEK
Prof. Dr. Çetin FIRATLI
Prof. Dr. Fikret GÜRBÜZ
Prof. Dr. Osman KAFTANOĞLU
Prof. Dr. Ali KARABULUT
Prof. Dr. Tahsin KESİCİ
Prof. Dr. H. Rüştü KUTLU
Prof. Dr. Salim MUTAF
Prof. Dr. Hayrettin OKUT
Prof. Dr. Sabahattin ÖĞÜN
Prof. Dr. Nihat ÖZEN
Prof. Dr. M. Kemal ÖZSOY
Prof. Dr. Musa SARICA
Prof. Dr. Zehra SARIÇİÇEK
Prof. Dr. İhsan SOYSAL
Prof. Dr. Özel ŞEKERDEN
Prof. Dr. Metin ŞENGONCA
Prof. Dr. Ahmet TESTİK
Prof. Dr. Ekin TOKER
Prof. Dr. M. Turan TOKER
Prof. Dr. Erdoğan TUNCEL
Prof. Dr. Oktay YAZGAN
Prof. Dr. Necati YILDIZ

Düzenleme Komitesi

Prof. Dr. M. Turan TOKER
Yrd. Doç. Dr. Sedat AKTAN
Yrd. Doç. Dr. Yalçın BOZKURT
Yrd. Doç. Dr. Hayati KÖKNAROĞLU
Yrd. Doç. Dr. Hikmet ORHAN
Öğr. Gör. Duygu KAŞIKÇI

Sekreteryası

Yrd. Doç. Dr. Sedat AKTAN
Öğr. Gör. Duygu KAŞIKÇI

*soyadına göre alfabetik sıralanmıştır

Hayvan Yetiştirme ve Islahı Sözlü Bildiriler

Uluslararası Standartlar ve Türkiye Ulusal Sığır Islah Programı <i>Selahattin Kumlu, Numan Akman</i>	1
Hatay İli Yayladağ İlçesi Esmer Irk x Güney Sarı Melezlemesi ile Sığır Populasyonunun Islahı Projesi ve Ulaşılan İlk Sonuçlar <i>Özel Şekerden</i>	11
Türkiye’de Et Üretimini Artırılması İçin Kültür Irkı Sığırlardan Yararlanma İmkânları <i>Ömer Akbulut, Mete Yanar, Naci Tüzemen, Bahri Bayram</i>	16
Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birlikleri’nin İşlevleri <i>Mustafa Kaymakçı, Salih Seymen, Turgay Taşkın</i>	22
Menemen Koyun Tipinde Kimi Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma <i>Mustafa Kaymakçı, Nedim Koşum, Turgay Taşkın, Yavuz Akbaş, Funda E. Ataç</i>	27
Yerli Çine Çaparı Koyun Irkının Genetik Kaynak Olarak Korunması Çalışmaları <i>Orhan Karaca, İbrahim Cemal, Tufan Altın</i>	33
Karayaka Kuzularında Besi Gücü ve Karkas Özelliklerinin Islahında Yabancı Irklardan Yararlanma Olanakları <i>Mustafa Oflaz</i>	39
Keçilerde Oğlak Cinsiyetine Etkili Faktörlerin Belirlenmesi <i>Akın Pala, Cemil Tölü</i>	46
Çiftlik Hayvanlarında Embriyonik Kayıpların Azaltılmasına Yönelik Yapılan Çalışmalar <i>Mehmet Kuran</i>	50
Rasyondaki Yağ Asitlerinin Ruminantlarda Üreme Fonksiyonları Üzerine Etkisi <i>Emre Şirin, Mehmet Kuran</i>	54
Yüksek ve Düşük Süt Verimli Jersey Sığırlarında Buzağılama Mevsiminin Bazı Döl Verimi Özelliklerine Etkisi <i>Ercan Soydan, Mehmet Kuran</i>	61
Vitamin E + Se ve Eksogen Hormon Kullanımının İvesi ve Morkaraman Koyunlarında Dölverimi, Kuzularda Büyüme ve Yaşama Gücü Üzerine Etkileri <i>Ebru Emsen, Mustafa Yaprak</i>	68
Siyah Alaca İneklerde Doğrusal Tanımlama Özellikleri <i>Erdal Yaylak, Yavuz Akbaş</i>	75
Et Sığırlarında Vücut Kondüsyon Puanlaması Yöntemi <i>Savaş Atasever, Hüseyin Erdem</i>	80
Sığırları Dış Görünüşe Göre Sınıflandırmada Saha Elemanlarının Etkisi <i>Selahattin Kumlu, Onur Şahin, Aşkın Galiç</i>	86
Süt Sığırlarında Farklı Süt Verim Seviyesindeki Sürülerde Süt Verimine Ait Varyans Unsurlarının Tahmini <i>Gülhan Erdoğan, Numan Akman</i>	91
Ülkemizde Et ve Yün Tavşancılığının Geleceğine İlişkin Görüşler <i>Çetin Koçak</i>	98
Etlük Piliç Üretiminde Altlık Olarak Fındık Zurufu ve Talaşın Farklı Kalınlıklarda Kullanılmasının Verim ve Altlık Özelliklerine Etkileri <i>Musa Sarıca, Akgün Biçer</i>	102

Etlik Piliçlerde Aydınlatmanın ve Hareketliliğin <i>Tibial Dyschondroplasia</i> (Td) Oluşumu ve Kemik Özellikleri Üzerine Etkileri <i>H. Cem Güler, Servet Yalçın</i>	112
Etlik Piliçlerde Gelişmenin Geciktirilmesinin Performans ve Kan Parametrelerine Etkileri <i>Yaşar Ersan, Sezen Özkan</i>	120
<hr/>	
Sakız ve Karya Tipi Koçların Sperma Karakteristiklerinde Meydana Gelen Mevsimsel Değişimler <i>Onur Yılmaz, Orhan Karaca</i>	130
Kıvırcık Koyunları Farklı Senkronizasyon Uygulamalarında Kuzu Üretimi ile Kuzuların Canlı Ağırlık ve Bel Gözü Ultrasonik Ölçüm Parametreleri <i>Engin Yaralı, Orhan Karaca</i>	136
Koç Katımı Döneminde Taze Sperma ile Yapay Tohumlanan Norduz Koyunlarının Döl Verim Karakteristiklerinin Belirlenmesi <i>Kadir Kırk, Yücel Aşkın, Fırat Cengiz</i>	143
Karakaş Koyunlarının Yapay Tohumlamayla Döl Verim Karakteristiklerinin Belirlenmesi <i>Kadir Kırk, Yücel Aşkın, Fırat Cengiz</i>	151
<hr/>	
Sayısal Görüntü Analizinin (Digital Image Analysis) Hayvancılıkta Kullanım Olanakları ve Metodolojisi <i>Sedat Aktan</i>	160
İvesi Koyunlarının Laktasyon Eğrisinin Tahmini ve Tanımlanması İçin Farklı Matematik Modellerin Mukayesesi <i>Nurinisa Esenbuğa, Ömer Cevdet Bilgin</i>	166
Evcil Hayvanlar İçin Bir Rekombinant Kısırlaştırma Aşısının Geliştirilmesi <i>Hasan Ülker, David M. DeAvila, Jerry J. Reeves</i>	170
Tuj Koyunlarının Bazı Yapağı Özelliklerinin Değerlendirilmesi <i>Sinan Kopuzlu, Hakkı Emsen</i>	179
<hr/>	
Buzağların Büyütülmesinde Artan Kolostrumdan Formik Asitle Ekşiterek Yararlanma Olanakları: I. Yaz Mevsiminde Dış Ortamda Veya Buzdolabında Saklanan Asitlendirilmiş Kolostrumun Bazı Özelliklerindeki Değişimler <i>İbrahim Kaya, Can Uzmay, Harun Uysal, Attila Kaya</i>	186
Buzağların Büyütülmesinde Artan Kolostrumdan Formik Asitle Ekşiterek Yararlanma Olanakları. II. Yaz Mevsiminde Dış Ortamda Veya Buzdolabında Saklanan Asitlendirilmiş Kolostrumun Buzağı Performansı Üzerine Etkileri <i>Can Uzmay, İbrahim Kaya, Attila Kaya</i>	193
Aydın'da Yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer Irkı Sığırlarda Sütteki Somatik Hücre Sayısının Değişimi <i>Atakan Koç</i>	204
Süt Sığırlarında Verim Üzerine Etkili Bazı İklimsel Stres Faktörleri <i>Savaş Atasever, Hüseyin Erdem, Ertuğrul Kul</i>	209
<hr/>	
Yayla ve Ayçiçeği Ballarının Biyokimyasal Analizi <i>Nuray Şahinler, Aziz Gül</i>	217
Bal Arılarında (<i>Apis Mellifera</i> L.) Polen Toplama Faaliyetlerinin Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkisi <i>Yaşar Erdoğan, Ahmet Dodoloğlu</i>	219
Farklı Çevre Koşullarının Bal Kalitesi Üzerine Etkileri <i>Yaşar Erdoğan, Ahmet Dodoloğlu, Hüseyin Zengin</i>	223

Arıcılığın Etik Açısından Değerlendirilmesi <i>Fehmi Gürel, Ayhan Gösterit</i>	228
<hr/>	
Yarı Açık Besi Sisteminde Yüksek Enerjili Yemleme Seviyesinin Sığırlarda Agresif Davranışlar Üzerine Olan Etkileri <i>Yalçın Bozkurt, Serkan Özkaya</i>	234
Esmer ve Siyah Alaca Buzagaılarda Anneden Erken ve Geç Ayırmanın Davranış Özellikleri Üzerine Etkileri <i>Jale Metin, Naci Tüzemen, Mete Yanar</i>	239
Keçilerde Agonistik Davranışlar ve Etkili Faktörlerin Analizi <i>Cemil Tölu, Türker Savaş</i>	245
Duş ve Fan Uygulamalarının Siyah Alaca Tosunların Besi Performansları Üzerine Etkisi <i>Serap Göncü Karakök</i>	251
<hr/>	
Bazı Doğum Özelliklerinin Oğlaklarda Büyüme Üzerine Etkileri <i>Aynur Konyalı, Cemil Tölu, Türker Savaş</i>	257
Yetiştirici Koşullarında Kıvırcık Koyunların Süt Verim Yetenekleri <i>Murat Yılmaz, Tufan Altın</i>	263
Norduz Keçilerinin Yapay Tohumlama ile Döl Verim Karakteristiklerinin Belirlenmesi <i>Kadir Kırk, Yücel Aşkın, Fırat Cengiz</i>	272
Barınak Planlama ile Sürü İdaresi Açısından Hayvan Davranışları ve Bunun Sığır Yetiştiriciliği Optimizasyonunda Kullanımı <i>Serap Göncü Karakök</i>	280
<hr/>	
Zeolitle Karıştırılan Altlığın Etlik Piliçlerde Besi Performansı ile Bazı Altlık Parametreleri Üzerine Etkileri <i>Hasan Eleroğlu, Hüseyin Yalçın</i>	294
Geçici Süre ile 6-N-Propyl-2-Thiouracil (PTU) Muamelesinin Hindilerin Bazı Üreme Özellikleri Üzerine Etkisi <i>Elif Babacanoğlu, Bünyamin Söğüt</i>	304
HACCP Prensiplerini Kanatlı Hayvan Çiftliklerine Taşımak <i>Hüseyin Eseceli, Nurcan Değirmencioğlu, Osman Çenet, Özkan Elmaz</i>	309
Kanatlı Üretiminde İçme Suyu Kalitesi <i>Hasan Eleroğlu, Musa Sarıca</i>	318
<hr/>	
Önemli Balarısı (<i>Apis Mellifera</i> L.) Genotiplerinin Üreme Özellikleri <i>Hasan Alpay, Ahmet Güler</i>	325
Kafkas (<i>A M Caucasica</i>) ve Karniyol (<i>A M Carnica</i>) Arı Irklarının Morfolojik Ayrımında Kanat Organının Önemi <i>Ahmet Güler, Yüksel Bek, Hürriyet Güven, Servet Arslan</i>	331
Kafkas ve Anadolu Balarısı (<i>Apis Mellifera</i> L.) Irkları ile Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik Özellikleri <i>Ahmet Dodoloğlu, Ferat Genç</i>	337
Sivas İlinde Tavukçuluğun Durumu <i>Hasan Eleroğlu, Arda Yıldırım, Turan Toker</i>	343
<hr/>	
Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları <i>Okan Atay, Özdal Gökdal, Turgut Aygün, Hasan Ülker</i>	348

Van İli Koyun ve Keçi Yetiştiriciliğinin Yapısı ve Geliştirme Yolları <i>Kadir Kırk</i>	355
Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Alışkanlığı <i>Turgut Aygün, Ferda Karakuş, Ayhan Yılmaz, Özdal Gökdağ, Hasan Ülker</i>	361
Norduz Koçlarının Testis Morfolojisi ve Spermatolojik Özellikleri <i>Kadir Kırk</i>	365
<hr/>	
Giresun Yöresindeki Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri <i>Ahmet Tugay, Galip Bakır</i>	370
Sığırlarda Kayıt Tutulmasını Sağlayan Bir Bilgisayar Programının Hazırlanması <i>Tolga Turan, Galip Bakır</i>	380
Giresun Yöresindeki Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Irk Tercihleri ve Barınakların Yapısal Durumu <i>Ahmet Tugay, Galip Bakır</i>	390
<hr/>	
Yemler ve Hayvan Besleme Sözlü Bildiriler	
<hr/>	
Mısır ve Buğdaya Dayalı Broiler Rasyonlarına Farklı Düzeylerde Fitaz Enzim İlavesinin Karkas Ağırlığı ile Performans Üzerine Etkileri <i>M. Turan Toker, Şahin Ergene</i>	398
Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Geç Dönemde Zeolit İlavesinin Performans ve Bazı Önemli Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi <i>Şaban Çelebi, Muhlis Macit, Hatice Karaca</i>	405
Farklı Düzeylerde Fiğ (<i>Vicia sativa</i> L.) İçeren Rasyonlarla Beslenen Erkek ve Dişi Hindilerin Bazı Kan Parametreleri Bakımından Karşılaştırılması <i>Mehmet Çetin, Turgay Şengül, Abdurrahim Koçyiğit</i>	410
Ayçiçek ve Balık Yağı Katılan Yumurta Tavuğu Rasyonlarına E ve C Vitamini İlavesinin Yumurta Sarısı Yağ Asitleri Kompozisyonu ile Malondialdehit Düzeyine Etkisi <i>Hüseyin Eseceli, Recep Kahraman</i>	415
<hr/>	
Formik Asit Temeline Dayalı Bir Koruyucunun Mısır ve Sorgum Silajlarının Aerobik Stabilite Üzerine Etkisi <i>İsmail Filya, Ekin Sucu</i>	424
Farklı Düzeylerde Melas ve Üre Katkılı Sorgum X Sudan Otu Melezi Silajların Kaliteleri, Organik Madde Sindirilebilirlikleri ve Metabolik Enerji İçeriklerinin Belirlenmesi <i>Murat Demirel, Sibel Erdoğan, Savaş Çelik, Mehtap Güney</i>	429
Süt Olum Döneminde Biçilen Sudan Otuna Üre ve Melas Katılmasının Silaj Fermentasyon Kalitesi, <i>in vitro</i> Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji İçerikleri Üzerine Etkisi <i>Sibel Erdoğan, Murat Demirel, Savaş Çelik, M. Akif Karslı, Mehtap Güney</i>	434
Turp Yaprağına Değişik Katkı Maddeleri İlavesinin Silaj Kalitesi ile <i>In Vitro</i> Kuru Madde Sindirilebilirlik Düzeylerine Etkisi <i>Mahmut Şeker, Abdullah Can, Nihat Denek</i>	439
<hr/>	
Çakşir (<i>Ferula communis</i>) Otu Toklularda Üreme Fonksiyonları Üzerine Etkileri <i>Ali Galip Önal, Ahmet Şahin, Mehmet Kuran</i>	443
Sıcak Şartlarda Balık Ununun İvesi Kuzularında Besi Performansı Üzerine Etkisi <i>Abdullah Can, Nihat Denek, Kemal Yazgan</i>	447
Formaldehit ile İşlem Görmüş Soya Küspesinin Rumende Korunmuş Protein Miktarı ve İnce Barsaklarda Aminoasit Emilimi Üzerine Etkisi <i>Mehmet Akif Yörük, Taylan Aksu, Mehmet Gül, Duran Bolat</i>	452

Rumen Duvarından Glikoz Emiliminin Kontrolü: Substrat Regülasyonu <i>Cengiz Ataşoğlu</i>	460
<hr/>	
Türkiye’de Devekuşu Yetiştiriciliği ve Sorunları <i>İbrahim Ak, Şadıman Karaman</i>	463
Kahverengi Yumurta Tavuklarında Tüy Döküm Öncesi Canlı Ağırlığın İkinci Verim Döneminde Yumurta Verimi ve Kalite Özelliklerine Etkisi <i>Nuh Ocak, Musa Sarıca, Güray Erener, Ali Vaiz Garipoğlu</i>	470
Farklı Fiziksel İşlem Görmüş Sorgumun (<i>Sorghum vulgare</i>) Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Değişik Düzeylerde Katılmasının Yumurta Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi <i>M. Karaoğlu, M. Gül, M. A. Yörük, N. Esenbuğa, M. Macit, L. Turgut, Ö.C. Bilgin</i>	476
Mısır ve Buğdaya Dayalı Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Farklı Düzeylerde Fitaz Enzimi İlavesinin Performans ile Yumurta Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri <i>M. Turan Toker, Hasan Saygıcı, Serkan Özkaya</i>	484
<hr/>	
Ekolojik Tarım ve Hayvancılık <i>İbrahim Ak</i>	490
Organik Yemlerle yada Mineral Maddeler ve Vitaminler ile Dengelenmiş Farklı Düzeylerde Probiyotik İlave Edilmiş Rasyonların Broilerlerde Besi Performansı ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkileri <i>M. Turan Toker</i>	498
Süt ve Besi Sığırı Beslenmesinde Kullanılan Protein Fraksiyonları ve Verim Üzerine Etkileri <i>Mehmet Ali Bal, Hale Yarar, Adem Kamalak, Yavuz Gürbüz</i>	502
Zeolit’in ve Besi Başı Ağırlığının İsviçre Esmeri Danaların Feedlot Performansı Üzerine Etkileri <i>M. Turan Toker, Hayati Köknaroğlu, Yalçın Bozkurt</i>	512
<hr/>	
Sığır Eti Kalitesi Üzerine Beslemenin Etkisi <i>Mürsel Özdoğan, Alper Önenç, Sibel Soyacan Önenç, Hayati Köknaroğlu</i>	517
Buhar ve Asitle İşlemenin Bezelye Samanının Yem Değeri Üzerine Etkisi <i>Hatice Kalkan, Ali Karabulut, Önder Canbolat, Şadıman Karaman, Fatmagül Gürbüzol</i>	524
Farklı Protein ve Enerji İçeren Rasyonların Broilerlerde Verim Üzerine Etkileri <i>M. Turan Toker, Ali Özbek</i>	529
Giresun Yöresindeki Sığırcılık İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Hayvan Besleme Alışkanlıkları <i>Ahmet Tugay, Galip Bakır</i>	536
<hr/>	
Biyometri ve Genetik Sözlü Bildiriler	
<hr/>	
Ölçek Karışım Normal Dağılımlara Dayalı Tek Değişkenli ve Çok Değişkenli Student-t Dağılımları <i>Mehmet Ziya Fırat</i>	545
Çok Değişkenli İstatistiksel Analizlerin Hayvancılıkta Kullanımı <i>Hande KÜÇÜKÖNDER, Ercan EFE, Ethem AKYOL, Mustafa ŞAHİN, Fatih ÜÇKARDEŞ</i>	550
Farklı Dağılım Gösteren Verilerde Parametrik ve Nonparametrik Regresyon Metotlarının İncelenmesi <i>Mehmet TOPAL, Necati YILDIZ, Ömer Cevdet BİLGİN</i>	556
III.Tip Hata Olasılığının Testin Gücü Üzerine Etkisi <i>Mehmet Mendeş, Ensar Başpınar, Fikret Gürbüz</i>	560

Baba ve Ana Yumurtacı Hatlarda Bazı Korku ve Stres Parametrelerine Ait Kalıtım Dereceleri <i>Yakut GEVREKÇİ, Özge ALTAN, Petek SETTAR</i>	565
Etlık Piliçlerde Deri Dayanıklılığı ve Kollajenle İlişkisi <i>Özlem Aslan, Güldehen Bilgen</i>	570
Siyah Alaca Sığırlarda 305 Günlük Süt Verimi Üzerine Etkili Faktörlerin Path Analizi ile İncelenmesi <i>Öznur İşçi, Çiğdem Takma, Y. Akbaş</i>	578
Hayvancılıkta Genetik Çeşitlilik ve DAD-IS <i>Levent MERCAN, Ahmet OKUMUŞ</i>	585
<hr/>	
Sansürlü Gözlemler <i>İsa ALTUN, Hülya ATIL</i>	589
Tek-Yönlü Sınıflanmış Şansa Bağlı Modelde Desen Dengesizliğinin F Testinin Gücü Üzerine Etkisi <i>Hamit MİRİTAGHİOĞLU, Serhat ARSLAN</i>	594
Regresyonda Venn Şemalarının Kullanımı <i>Özgür Koşkan, Ensar Başpınar</i>	599
Regresyon Analizinde R² İstatistiğinin Kullanılması ve Yorumlanması Üzerine Bir Çalışma <i>Ömer Cevdet Bilgin, Ülkü Aslan</i>	614
<hr/>	
Hayvancılıkta Farklı İstatistik Paket Programları Kullanılarak Kümeleme Analizi Uygulamalarının Karşılaştırılması <i>İsa ALTUN, Yakut GEVREKÇİ, E. Dilşat YEĞENOĞLU, Emine BERBEROĞLU</i>	618
Yarı Parametrik Regresyon Yönteminin Hayvancılıkta Kullanılması <i>Bariş Kaki, Abdullah Yeşilova, Celaleddin Şen</i>	627
Poisson Regresyonunda Meydana Gelen Aşırı Yayılımın İncelenmesi <i>Abdullah Yeşilova, Bariş Kaki, Celaleddin Şen</i>	633
İnternette Applet ve Script Tabanlı İstatistik Eğitimi <i>Doğın Nariñ, Mustafa Şahin, Fatih Üçkardeş, Ercan Efe, Hande Küçükönder</i>	638
<hr/>	
Çiftlik Hayvanlarında Kantitatif Karakter Lokusların (QTL) Belirlenmesinde Son Gelişmeler <i>Hacer Kozanoğlu, İsmail Oğuz</i>	643
Leslie Matris Modeli Kullanılarak Populasyon Büyüklüğünün Tahmin Edilmesi <i>Gürol Zırhlioğlu, Atilla Durmuş, Mehtap Taşkesen</i>	647
Populasyon Çalışmalarında Yaşam Tablolarının Kullanımı <i>Gürol Zırhlioğlu, Cengiz Erkan, Yılmaz Kaya</i>	651
Hayvancılıkta Kodlanmış Verilerle Yapılan Analizlerde Khi-Kare ve G Testinin Karşılaştırılması <i>Taner Özdemir, Ecevit Eyduran, Bahattin Çak, M. Kazım kara</i>	657
Van'da Et ve Ürünleri Tüketim Alışkanlıkları Üzerine Bir Araştırma <i>M. Kazım Kara, Ecevit Eyduran, Taner Özdemir, Celal Zer</i>	661

4.

ULUSAL ZOOOTEKNE BİLİM KONGRESİ

HAYVAN YETİŞTİRME VE ISLAHI
SÖZLÜ BİLDİRİLER

1-3 Eylül 2004

Süleyman Demirel Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü

ULUSLARARASI STANDARTLAR VE TÜRKİYE ULUSAL SIĞIR ISLAH PROGRAMI

Selahattin Kumlu¹ Numan Akman²

Özet: Bu çalışmanın amacı, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği tarafından uygulanmakta olan Ulusal Sığır Islah Programı'nın uluslararası standartlara uygunluk bakımından başarılı ve başarısız yönlerini tartışmaya açmak ve bu yönde alınabilecek önlemler hakkında öneriler geliştirmektir. Bunun için, ıslah programına ilişkin belgeler ile 2003 yılı sonu itibarıyla Merkez Birliği veri tabanında bulunan 578.468 soy kütüğü, 132.699 laktasyon kaydı ve programın yürütülmesi ile ilişkili dokümanlarda yer alan hususlar Uluslararası Hayvancılık Kayıt Komitesi (ICAR) standartlarına uygunluk bakımından incelenmiştir. Sonuçta sistem bütün unsurlarıyla değerlendirilmiş özellikle veri toplama ve analize hazırlama ile veri analizi ve elde edilen sonuçların yayınlanmasına ilişkin olumlu ve olumsuz unsurlar belirlenmiş, çalışmaların başarısını yükseltecek öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Süt sığırları, ıslah programı

International Standards and National Cattle Breeding Program of Turkey

Abstract: The aim of this study was to reveal success and failure parts of the national cattle breeding program of Turkish Cattle Breeder's Association (TBCA) with standards of International Committee of Animal Recording (ICAR) and develop new strategies. To realize this aim, documents of breeding program, 578.468 of herd book records and 132.699 lactation records of 2003 year end, data base of TBCA were investigated and compared with standards of ICAR. Positive and negatively components affecting data collection and preparation for analysis and publishing of results were determined and proposals for improving the success of research were developed.

Key words: Dairy cattle, breeding program

Giriş

Türkiye'de, bir yetiştirici örgütü aracılığı ve yetiştiricilerin geniş katılımıyla ulusal nitelikli ilk ıslah programı 1998 yılında uygulamaya konulmuştur. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın (TKB) gözetimi ve desteğinde, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'nce (Merkez Birliği) uygulanmakta olan bu programın amacı, Holstein (Siyah Alaca) ırkı için "*Laktasyonda (305 günde) %4 yağlı 7.000 kg süt verebilen, ergin yaşta 750 kg canlı ağırlığa ve 145 cm sağrı yüksekliğine ulaşan, sağlam yapılı ve sağlıklı; beklenen yüksek verimi sağlayabilecek beden kapasiteli, rahat hareket yeteneği sağlayacak ayak ve tırnak yapılı, makineyle sağıma elverişli ve kolay sağılabilen, kapasiteli bir memeye sahip genotip elde etmek ve popülasyonda yaygınlaştırmak*" olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2000). Söz konusu amaca erişebilmek için yapılacak işlerden; tanımlama, soy kütüğünün yürütülmesi, verim denetlemeleri, dış görünüşe göre sınıflandırma, damızlık belgesi verme ve damızlık değer tahmin ile ilgili kurallar "Damızlık Süt Sığırlarında Soy Kütüğü Talimatı" adı altında TKB tarafından 2000 yılında yayınlanan talimatta yer almıştır.

Hayvan ıslahı programları kapsamında tutulan kayıtları ve bunlara ilişkin değerlendirmeleri standartlaştırmak, ulusal ve uluslararası alanda bu bilgilerin yararlılığını yükseltmek amacıyla Uluslararası Hayvancılık Kayıt Komitesi (ICAR - International Committee for Animal Recording) adı altında bir örgüt kurulmuştur. Türkiye Damızlık

Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliğinin 2000 yılında üye olduğu ICAR, 1951 yılında bölgesel bir organizasyon olarak kurulmuş ve 2004 yılında toplam üye sayısı, 45 ülkeden 60 örgüte ulaşmıştır (Anonymous, 2004). ICAR ve 1988 yılından bu yana işlevini ICAR'ın alt birimi olarak sürdüren INTERBULL'un birlikte yürüttükleri bir dizi çalışma sonunda, üye ülke ve örgütler tarafından gerçekleştirilen genetik değerlendirmelerde önemli farklılıklar saptanmıştır (Anonymous, 2001). Bunun üzerine; bir örnekliliği sağlamak, değerlendirmenin niteliği ve isabetini yükseltmek amacıyla bir seri çalışma yürütülmüş ve 30 Mayıs 2002 tarihinde gerçekleştirilen genel kurulda "kayıt tutmada uluslararası mutabakat" adı altında bir dizi kural kabul edilmiştir. Bu dokümanın bir bölümü "Süt Sığırlarında Genetik Değerlendirme Sistemleri (Genetic Evaluation Systems in Dairy Cattle)" isimli bir kılavuza ayrılmıştır (Anonymous, 2002). Söz konusu kılavuzun adında yer alan "genetik değerlendirme sistemi" ile bu çalışmada kullanılan "ıslah programı" ifadeleri eş anlamlı ifadeler olarak kabul edilmelidir.

Bu çalışmada, ICAR'ın "süt sığırlarında genetik değerlendirme" isimli kılavuzunda yer alan talep ve önerileri ile Merkez Birliği tarafından yürütülen ıslah programının aynı konudaki unsurları karşılaştıracak, programın bu taleplere uyan ve uymayan yönleri ortaya konacak, iyileştirilmesi ve uyumu ile ilgili öneriler geliştirilmeye çalışılacaktır.

¹ Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Antalya

² Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ankara

Materyal ve Yöntem

ICAR tarafından hazırlanan “Süt sığırlarında genetik değerlendirme sistemleri” isimli kılavuzda ulusal genetik değerlendirme sistemi (Islah programı) ile ilgili öneriler;

- Analiz öncesi, hazırlık,
- Analiz ve
- Analiz sonrası değerlendirme

olmak üzere 3 ana başlıkta toplanmıştır. Bu ana başlıklar altında ise toplam 45 madde yer almaktadır. Bu çalışmada, Merkez Birliği tarafından uygulanan ıslah programı da aynı ana başlıklar ve maddelere esas alınarak incelenecektir. Özellikle veri yapısı ve kayıt kalitesi ile ilgili hususlarda karşılaştırma yapabilmek, uyumlu ve uyumsuz yanları ortaya koyabilmek amacıyla ıslah programına ilişkin belgelere ek olarak Merkez Birliği veri tabanında 2003 yılı sonu itibarıyla yer alan 578.468 baş sığırın soy kütüğü kaydı ile 76.751 baş ineğin 132.699 adet laktasyon kaydı ve süt verim (305 gün) bilgileri kullanılacaktır.

Bulgular ve Tartışma

ICAR talimatının ilk maddesi, bu konudaki genel çerçeveyi çizmeye yöneliktir. Bu madde ile “Ulusal Genetik Değerlendirme Merkezleri (UGDM), uyguladıkları genetik değerlendirme sistemi (GDS) ile ilgili olarak resmi, güncel ve ayrıntılı bilgiler tutmak ve GDS ile ilgili tüm belgelere internet ortamında yer vermekle yükümlü kılınmışlardır. Ayrıca kuramsal gelişmeler ve bilgisayar kapasitesindeki değişimlere bağlı olarak örgütlerin UGD sistemlerini mümkün olabildiğince ucuz bir biçimde yenileyebilecekleri belirtilmiş ve bunun da olabildiğince hızlı bir şekilde internet ortamında duyurmaları önerilmiştir.

Türkiye’de sığırcılık ile ilgili ulusal genetik değerlendirme merkezi görevini Merkez Birliği üstlenmiştir. Merkez Birliği resmi, güncel ve ayrıntılı bilgiler toplama ve değerlendirme, sistemi günün yeniliklerine uyarlama yönünde yoğun çaba harcamaktadır. Tüm bu gayretlere karşın, ileride de belirtileceği üzere, önemli sayılabilecek yetersizlikler de söz konusudur. Bu noktada altı çizilecek eksiklik, web sayfasında verilen bilgilerden ıslah programına ilişkin olanların yeterli ve güncel olmamasıdır.

Analiz öncesi hazırlık aşaması

Ulusal Sistem Sayısı ve Irk Kapsamı

Kılavuzun 2. maddesinde, her ülkenin ulusal genetik değerlendirme sistemini kurması, bu sistemin ülkede yetiştirilen yerli ve uluslar arası tanınırlığı olan ırkları kapsaması önerisi yer almakta ve melez bir hayvanın genotipinin en az %75’ini aldığı ırka dahil edilmesi tavsiye edilmektedir.

Türkiye’de geçerli yasal düzenlemelere göre, her ilde her bir ırk için birer Damızlık Sığır Yetiştiricileri İl Birliği kurulabilmektedir (Anonim, 2001). Herhangi bir ırk için birlik kurulmadığında, bu ırkın yetiştiricileri mevcut bir birliğe geçici üye olma hakkına sahiptir. Merkez Birliği söz konusu olduğunda durum farklıdır. Türkiye’de damızlık sığır yetiştiriciliği ile ilgili yalnızca bir Merkez Birliği bulunmakta ve buna farklı ırktan sığırları ıslah etmek amacıyla kurulmuş il birlikleri üye olabilmektedir. Her il birliğinde de, bir bölümü geçici üye de olsa, farklı ırkların yetiştiricileri yer alabilmektedir.

Merkez Birliği veri tabanında bulunan 578.468 soy kütüğü kaydının %92,8’inin Holstein ırkı olarak kodlandığı; Esmer ve Simmental ırkı sığırların paylarının sırasıyla %4 ve %0,7 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). İncelemede iki sorun ortaya çıkmıştır. Bunlardan biri, az da olsa (%1,4), bir kısım sığırın ırkının anlamsız bir kodla tanımlanması (örneğin; 1, 2, SY vb), diğeri de ırk kodunun ana ve baba ırkı ile ilişkisiz (örneğin; ana ve/veya babası ES, kendisi HF) olmasıdır.

Çizelge 1. 2003 yılı itibarıyla soy kütüğüne kayıtlı sığırların çeşitli genotiplere dağılımı.

İrk	Kod	Sayı	%
Holstein	HF	536.613	92,8
Esmer	ES	23.313	4,0
Simmental	SI	3.777	0,7
Holstein Melezi	HM	3.775	0,7
Esmer Melezi	EM	1.381	0,2
Simmental Melezi	SM	1.745	0,3
Belirsiz	Hatalı	7.864	1,4
Toplam		578.468	100,0

Hayvanların Tanımlanması

Kılavuzun 3.-5. maddelerinde hayvanların tanımlanması ile ilgili kurallara yer verilmiştir. Bu kurallarda tanımlanan husus; her bir sığıra doğumunda en çok 12 rakamdan oluşan bir seri numarası verilmesi, hayvanın tanımlanma numarasının da seri numaraya ek olarak 3’er haneden oluşan ırk ve ülke kodları ile bir haneden oluşan eşey kodu verilerek elde edilmesidir. Ülke kodunun ISO 3166’ya uygun ve rakamsal olarak verilmesi, damızlık belgelere basılırken ise karşılığı olan ve harflerden oluşan ülke kodları kullanılması önerilmektedir. Irk kodlarının ise 3 harften oluşması ve örneğin Holstein, Esmer ve Simmental ırkları için sırasıyla HOL, BSW ve SIM kodları kullanılması tavsiye edilmektedir. (Anonymous, 2001).

Tanımlama numarası unsurlarının bir bütünlük içinde olması, herhangi bir nedenle orijinal numarada modifikasyon gerekirse, hayvanın yeni bir numarayla kaydedilmesi, fakat bu durumun hem eski hem de yeni tanımlama numarasına ilişkin belgelerde açıkça yer alması istenmektedir.

Türkiye’de, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 2002 yılından itibaren en çok 14 haneden oluşan bir tanımlama numarasının kullanılması kararlaştırılmıştır (Anonim, 2002). Bu numaranın ilk üç hanesi harflerle belirtilen ülke koduna ayrılmış, geri kalan haneler ise rakamlardan oluşan il trafik kodu ve il içi seri numarası olarak ifade edilmiştir. Buradan da anlaşılacağı üzere, ICAR kurallarından farklı olarak ülke kodu sayısal değil, harflerle belirtilmektedir. Ayrıca, Çizelge 1’den anlaşılacağı üzere, Türkiye’de kullanılan ırk simgeleri de, örneğin HF, SI ve ES, ICAR tarafından önerilen simgelerden farklıdır.

Soy Kütüğü Bilgileri

ICAR’ın ebeveyn bilgilerinin kayıt altına alınmasına ilişkin kuralları belirlediği kılavuzda tohumlamada kullanılan boğa ve tohumlanan ineğe ait tanımlama bilgisi ve tohumlama tarihinin eksiksiz kaydedilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Genetik değerlendirme merkezlerinin konuyla ilgili diğer birimlerle işbirliği yaparak, tanımlama numarası ve pedigrî bilgisi eksik bireylerin oranlarına ilişkin tespit ve değerlendirmeler yapması talep edilmektedir. Soy ve doğum bildirim bilgilerinin doğruluğu şüpheli olan hayvanların ebeveynlerinin “tanımlanamayan hayvan” şeklinde kodlanmasının önerildiği kılavuzda “soy bilgileri” eksik/hatalı olan hayvanların oranı veri kalitesinin önemli bir göstergesi olarak düşünülmektedir.

Son olarak da soy bilgilerinin yeterliliğinden emin olmak için, verim kayıtlarının olup olmadığına bakılmaksızın, soy kütüğü veri tabanında en az 3 generasyonlar arası süreyi kapsayacak zaman dilimindeki (örneğin sığır için yaklaşık 15 yıl) bütün ebeveynlerin değerlendirmeye dahil edilmesi istenmektedir.

ICAR’ın alt birimi olan INTERBULL, soy kütüğünde eksik veri oranını azaltmak amacıyla alınabilecek önlemleri; doğal aşım ve tohumlama çalışmalarının sıkça denetlenmesi, karışık sperma kullanımından kaçınılması, gebeliklerin izlenmesi, ananın doğum tarihi ile buzağılama tarihlerinin karşılaştırılması, boğa numarasının tohumlama payetinden alınıp kayıt edilmesi, tohumlama tarihi ile bu bilginin sisteme kaydı arasındaki sürenin hiçbir zaman dört ayı geçmemesi şeklinde sıralamıştır. Ana ve/veya baba ile ilgili en küçük bir şüphe olduğunda, ebeveyn testi önerilmekte, bu mümkün değilse söz konusu ebeveyn bilinmiyor muamelesi yapılması istenmektedir.

Türkiye’de Merkez Birliği tarafından uygulanan ıslah programında önemli sorunlardan birisi, tohumlama kayıtlarının kalitesinin oldukça düşük olmasıdır. Bu sorun, soy kütüğü kayıtlarının sinanmasını oldukça güçleştirmektedir.

Veri tabanı incelendiğinde; aynı numarayla kayıt edilmiş olan hayvan sayısının 8.679 baş (%1,5) olduğu saptanmış ve bu kayıtlar değerlendirme dışı

tutulmuştur. Daha sonra, yazım hatasından kaynaklandığı varsayılan ve 1.1.1950 tarihinden eski doğum tarihleri araştırılmış ve 86 baş sığırın kaydı (%0,02) silinmiştir. Böylece, 569.703 baş sığıra ait kullanılabilir soy kütüğü kaydı kalmıştır.

Yavru ile babasının doğum tarihleri arasındaki fark 24 aydan küçük ve 20 yıldan büyük olan kayıt sayısı sırasıyla 2.309 (%0,4) ve 3.882 (%0,7); yavru ile anasının doğum tarihleri arasındaki fark 20 aydan küçük ve 15 yıldan büyük olan kayıt sayısı da sırasıyla 1.254 (%0,2) ve 98’dir (%0,02). Ana-yavru ve baba-yavru yaş farkları uymayanların yalnızca hatalı olan ana ve/veya baba kaydı silinmiştir. Daha sonra da veriler yıllar esas alınarak incelenmiş ve ana ve/veya baba kaydı eksik olanların oranı Çizelge 2’de gösterilmiştir.

Çizelge 2. 1999 yılı öncesi ve sonrasında kayıt edilen sığır sayısı ile bunlardan ana ve/veya baba kayıtları eksik olanların oranı

Yıl	Sığır (baş)	Ana yok (%)	Baba yok (%)	Ana ve baba yok (%)
<1999	216.246	44	55	43
1999	52.130	39	55	38
2000	63.071	29	50	28
2001	75.150	20	51	20
2002	89.375	13	53	13
2003	73.731	4	50	4
Genel	569.703	29	53	28

Çizelge 2’de görüldüğü üzere; anası bilinmeyenlerin oranı son yıllarda oldukça aşağı seviyelere çekilmiştir. Fakat baba kaydı bilinmeyenlerin oranı %50’nin altına düşürülemedi. Bu durum tohumlama bilgilerinin toplanmasında ciddi eksiklikler olduğunu göstermektedir.

Genetik Bozukluklar

Kılavuzun 10. maddesinde yetiştirilen ırkla ilgili uluslararası örgütlerce belirlenmiş genetik kusurların taşıyıcısı olduğu belirlenen hayvanların en kısa sürede duyurulması önerilmektedir.

Türkiye’de uygulanan ıslah programında aday boğaların BLAD faktörce bir taramadan geçirilmesi dışında bu konuyla ilgili bir etkinlikten söz etmek mümkün değildir.

Boğaların Sınıflandırılması

Kılavuzun 11. ve 12. maddelerinde ülkelerin boğaları doğru ve anlaşılır şekilde gruplaması istenmektedir. Gruplamanın; denenmiş yerli ve ithal edilmiş, birinci grup kızlarıyla değerlendirilmiş ve ikinci grup kızlarıyla değerlendirilmiş, daha da önemlisi yapay tohumlama ve doğal aşım boğaları şekillerinde yapılabileceği ifade edilmektedir. Kılavuzda dikkat çekilen bir diğer nokta, ıslah programından sorumlu organizasyona aday boğaların kızlarının 10 dan az olmamak üzere mümkün olduğunca fazla işletmede bulundurulmasının tavsiye edilmesidir. Aday

boğaların birden çok ülkede test edilmesi söz konusu olduğunda her ülkede yeter sayıda dölün bulunması, değerlendirmenin bağımsız ve tanınmış bir kurumca yapılması, bu boğaların da "eş zamanlı test edilmiş" boğalar şeklinde kodlanması önerilmiştir.

Türkiye'de soy kütüğüne kayıtlı sığırların %53'ünün baba numarası yoktur. Geri kalan %47'nin babası olarak da 22.155 baş boğanın kaydı bulunmaktadır. Bunlardan 9.762'sinin (%44,1) ana ve baba numaraları bilinmektedir. Boğaların yarısından fazlasının ana ve baba numarasının bilinmemesinde bazı boğaların numaralarının hatalı kayıt edilmiş olmasının da payı vardır.

Türkiye'de henüz boğaların nasıl gruplanacağına ilişkin bir düzenleme yapılmamıştır. Soy kütüğü kayıtlarında boğaların ülkesi ve kullanıma şekli yer almaktadır. Dolayısıyla boğalar ithal veya yerli ya da yapay tohumlama veya doğal aşım boğası olarak tanımlanabilir. Soy kütüğü bilgilerinde yapay tohumlama boğaların cinsiyet kodunun S, işletme kodunun 0 diğer erkeklerin cinsiyet kodunun E, işletme kodunun da doğduğu işletmenin numarası olması böyle bir ayrıma imkân verir. Soy kütüğü dosyasında baba sütununda yer alan 9.762 bireyin % 53,5'inin S, % 46,3'ünün de E ile kodlandığı, geri kalanların ise dişi olarak tanımlandığı görülmüştür.

Boğalarla ilgili temel sorun her bir boğanın döllerinin bulunduğu işletme sayısının azlığıdır. Yalnızca bir işletmede dölü olan boğaların oranı % 57 olarak hesaplanmıştır. Dokuz ve daha fazla işletmede dölü olan boğaların toplamdaki payı ise % 13 kadardır. Bir boğanın kullanıldığı işletme sayısının düşük olması ve sperma dağıtımının düzenlenmemesi boğaların farklı illerde kullanımı da sınırlamaktadır. Öyle ki sadece bir ilde dölü olan boğaların oranı % 75'in üstündedir.

Değerlendirmeye Alınacak Özellikler

ICAR değerlendirmeye alınacak özelliklerin "doğrudan ölçümü ve değerlerin metrik sistemle ifadesinin" özendirilmesini tavsiye etmektedir. Ayrıca kayıt organizasyonunun verilerin doğru toplanması ve raporlanmasını sağlayacak bir kayıt düzeni oluşturulması, üzerinde durulan özellikler ile bunların ayrıntılı tanımı, nasıl ölçüleceği, toplanan verilerin doğruluğunu kontrol etmek için nelerin yapılacağına yetkili birimin internet sitesinde duyurulmasını önermektedir.

Türkiye'de Holstein ırkı için uygulanan ıslah programında ekonomik açıdan önemli çok sayıda özellik üzerinde durulması hedeflenmişse de, bugüne kadar yalnızca süt verimi dikkate alınabilmektedir. Beyan yöntemine göre yapılan aylık süt verim denetlemelerinde beyanların doğruluğunu test etmek için çeşitli girişimler yapılmaktadır. Fakat henüz ne bu konuda bir sistem oluşturulabilmiş ne de süt ölçümünün standart bir araçla yapılması sağlanabilmiştir.

Merkez Birliği internet sitesinde toplanan kayıtların ne şekilde sınındığı ve düzeltme işlemlerinin nasıl

yapıldığına ilişkin ayrıntılı bir doküman bulunmamaktadır. Bununla birlikte; damızlık değer tahminlerinde ilk 3 laktasyona ait kayıtların kullanıldığı, laktasyon sırası, buzağılama yaşı ve buzağılama aralığı ile süt verimi için Kumlu ve Akman (1999) tarafından önerilen ölçütlere uyulduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Çeşitli özellikler için elde edilen değerlerin kullanılabilir olma kistasları

Kistas	En az	En çok
1. buzağılama yaşı (ay)	20	40
2. buzağılama yaşı (ay)	30	52
3. buzağılama yaşı (ay)	40	64
Buzağılama aralığı (gün)	310	650
Laktasyon süresi (gün)	220	550
Süt verimi (kg)	2.000	15.000

Değişik Özellikler İçin İhtiyaç Duyulan Bilgiler

Beş maddede toplanan önerilerden ilkinde "bilinen bir tanımlama numarası olan bütün hayvanların verim kayıtlarının genetik değerlendirmeye dahil edilmesi isteğine yer verilmiştir. Daha sonraki maddelerde kayıtlarda; bilginin elde edildiği tarihlere yer verilmesi, çağdaşların karşılaştırılmasını olanaklı kılacak ve coğrafi bölgelerin oluşturulmasını sağlayacak tanımlamaların bulunması, günlük sağımlı sayısı, üretim sistemi, 305 günlük süt verimini tahminde kullanılan yöntem ve düzeltmede başvuru olan yaklaşımlarla ilgili bilgi verilmesi istenmekte, analizlerde mümkünse en az 15 yıllık (3 generasyon aralığı) sürede toplanan bilgilerin dikkate alınması önerilmektedir.

Çizelge 4. Farklı buzağılama yıllarına göre buzağılama ve laktasyon kaydı olan ineklerin sayısı

Yıl	Buzağılama	Laktasyon	%
<1990	7.128	771	10,8
1990	3.465	1.376	39,7
1991	3.712	2.200	59,3
1992	5.118	3.487	68,1
1993	10.035	4.128	41,1
1994	10.376	5.028	48,5
1995	12.951	6.416	49,5
1996	17.867	7.851	43,9
1997	22.190	9.012	40,6
1998	27.469	10.247	37,3
1999	31.855	11.385	35,7
2000	44.748	15.958	35,7
2001	59.979	24.773	41,3
2002	77.750	27.578	35,5
Genel	334.643	130.210	38,9

Yapılan incelemede, Merkez Birliği veri tabanında 76.751 baş ineğin 132.699 laktasyon kaydı bulunduğu; bunlardan 956 baş ineğin soy kütüğü kaydı bulunmadığı ve bunlara ait 1.564 laktasyon kaydının (%1,2) kullanılamaz olduğu görülmüştür. Bu konudaki temel sorun, soy kütüğü ile verim kayıtları karşılaştırıldığında ortaya çıkmıştır. 2003 yılı verileri hariç tutularak hazırlanan Çizelge 4'te görüldüğü üzere, buzağılama kaydı bulunan her 5 ineğin yaklaşık yalnızca 2'sinden laktasyon süt

verimi bilgisi sağlanmıştır. Umulanın tersine, son yıllarda bu konuda bir iyileşme de söz konusu değildir.

Laktasyon dosyasında, her bir laktasyona ilişkin çağdaş grupların oluşturulmasını sağlayıcı bilgiler mevcuttur. Saptanabilen en önemli eksiklik, günlük sağım sayısı ve işletmelerdeki bakım ve yönetimi ortaya koyacak bilgilerin olmamasıdır.

Laktasyon Sayısı

Madde 19'da genetik değerlendirmeye dahil edilecek laktasyon sayısının en az 3 olması tavsiye edilmekte ve damızlık değerinin her laktasyon için ayrı, fakat laktasyon veriminin bütünü dikkate alınarak hesaplanması istenmektedir. Seleksiyonda kullanılacak damızlık değerinin de, her laktasyon için tahmin edilmiş damızlık değerlerin, kendileri için öngörülen ekonomik ağırlıklar esas alınarak tek bir indeks değerine indirgenmesiyle elde edilmesi önerilmektedir.

Merkez Birliği tarafından yapılan değerlendirmelerde de ilk 3 laktasyon kaydı dikkate alınmakta, fakat damızlık değer tahmininde laktasyon verimleri farklı özellikler olarak değil, tekrarlanan gözlemler olarak dikkate alınmaktadır.

Veri Kalitesi

Kullanılacak verilerin niteliği 20. maddede şu şekilde tanımlanmıştır: *“Tüm hayvanlara ilişkin veriler (soy bilgileri, tohumlama bilgileri, süt verim kayıtları, veteriner uygulamalarına ilişkin kayıtlar vs), kaynaklarına bakılmaksızın genetik değerlendirme merkezinde bütünleştirilmiş bir veri tabanında yer almalıdır. Süt verim kayıtlarından sorumlu örgütün (birimin) veri kontrolü ve düzeltilmesi ile ilgili eksiksiz bir doküman oluşturması esastır. Tüm üye ülkeler/örgütler veri kalitesini değerlendirecek kantitatif ölçütler geliştirmelidirler. Genetik değerlendirme merkezleri biyolojik sınırların dışındaki verileri bulma ve değerlendirme dışı bırakmaya yönelik basit yöntem ve uygulamalar geliştirmelidir. Ancak, gereğinden fazla önlemin sapmalara veya ön seleksiyona yol açabileceği de unutulmamalıdır. Genetik değerlendirmede kalitesi düşük veriler kullanılmamalıdır. Ulusal genetik değerlendirme merkezi, kaliteyi güvence altına alan bir sistemi geliştirmek için cesaretlendirilmelidir.”*

Bu başlık altında yer alan bilgilerin büyük bir kısmına önceki bölümlerde değinilmiştir. Burada Merkez Birliği kayıt ve değerlendirme sistemi, tekrarlardan olabildiğince kaçınılarak kısaca değerlendirilecektir.

Merkez Birliği veri tabanında iki temel dosya, soy kütüğü ve laktasyon süt verimi, üzerinde durulmaktadır. Tohumlama kayıtları incelemeye tabii tutulacak durumda değildir. Sağlık konusunda ise bilgi toplanmamaktadır. Veri tabanı süt verimi

ve soy kütüğü kayıtları arasında kolayca bağlantı kurulabilmeye izin vermektedir.

Çizelge 5'te görüldüğü üzere, laktasyonların %10,5'inin laktasyon numarası yok ve %0,1'nin laktasyon sırası da sıfır olarak kayıt edilmiştir. Laktasyonların yaklaşık %75'i ilk 3 ve %15'i de 4 ve üstü sıra sayısına sahiptir. Değerlendirmelerde ilk üç laktasyondan sonrakilerin değerlendirme dışı tutulmasının en önemli nedeni, sayı ve paylarının bu ölçüde az olmasıdır.

Çizelge 5. Farklı laktasyon sırasına sahip laktasyonların sayısı ve payı

Lakt.No	N	%	Lakt.No	N	%
1	45.084	34,4	7	1.086	0,8
2	33.406	25,5	8	408	0,3
3	19.274	14,7	9	126	0,1
4	10.103	7,7	Boş	13.715	10,5
5	5.385	4,1	0	84	0,1
6	2.464	1,9	Toplam	131.135	100,0

İlk 3 laktasyon kayıtları Çizelge 3'te belirtilen buzağılama yaşına göre sınırlanmış ve kayıtların %19,2'sinin (18.762 laktasyon) kabul edilen sınırların dışında kaldığı belirlenmiştir. Bir başka ifadeyle ilk üç laktasyon verimine ait her beş kayıttan biri yaş sınırına uymadığı için değerlendirme dışında kalmaktadır. Değerlendirme dışı bırakılan laktasyonların %94'ünün çıkarılış nedeni, o laktasyon sırası için kabul edilen yaş üst sınırını aşmasıdır. Bu sorunu hafifletmek amacıyla, bazı ülkelerde olduğu gibi, laktasyonlarda yaşın üst sınırı artırılabilir. Örneğin, Almanya'da 2. ve 3. laktasyona başlama yaşı üst sınırı sırasıyla 56 ve 75 ay olarak kullanılmaktadır (Anonymous, 2003).

İlk iki laktasyon kaydı bulunan 16.159 baş inekten buzağılama aralığı 310 günden kısa olanların sayısı 395 baş, 650 günden uzun olan inek sayısı ise 231 baştır. İkinci ve 3. laktasyon kaydı olan 9.746 baş inekten ise 225'inin 310 günden kısa ve 79'unun 650 günden uzun buzağılama aralığına sahip olduğu belirlenmiştir. Buzağılama aralığı için öngörülen sınırların dışında kaldığı için çıkarılan ineklerin sayısı 930, toplamdaki payı ise %1,2'dir.

Laktasyon süresi bakımından yapılan testte 220 günden kısa süren laktasyon sayısının 1.797 ve 550 günden uzun süren laktasyon sayısının ise 2.142 olduğu saptanmıştır. Değerlendirme dışı tutulan kayıt sayısı 3.939 olup toplamdaki payı %5'tir.

Laktasyon süt verimi 2.000 kg'dan az olanların sayısı 1.187, 15.000 kg'dan çok olanların sayısı ise yalnızca 6'dır. Her ikisinin toplamdaki payı %1,6 dolayındadır.

Yukarıda sıralan elemelerden geriye 72.912 adet ilk 3 laktasyon kaydı kalmıştır. Bu sayı mevcut 97.764 ilk 3 laktasyon kaydının %75'i kadardır.

Başka bir deyişle, kabul edilebilir sınırlar dışında kalan laktasyon kayıt oranı %25'tir. Bu seviyedeki veri kaybının sapmalara ve ön seleksiyona yol açmadığı konusunda henüz herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Veri kalitesini düşüren önemli etkenlerden birisi de sistemdeki işletme sayısının değişmesidir. Yapılan incelemede her yıl sisteme o yıl için yılbaşı mevcudunun %30-%40 düzeyinde yeni işletmenin katıldığı ve buna karşılık işletmelerin %20-%30 kadarının sistem dışında kaldığı saptanmıştır.

Laktasyonların Değerlendirilmesi

21. maddede laktasyonların nitelik olarak farklılığına değinilmiş ve her laktasyon tipinin tanımlanması ve işaretlenmesinin gereği vurgulanmıştır. Farklı laktasyon tiplere ait bazı örnekler aşağıda sıralanmıştır.

- Değerlendirme yapılan tarihte henüz tamamlanmamış laktasyonlar,
- Laktasyonunu tamamlamadan sürüden çıkarılmış olan ineklere ait laktasyonlar,
- Doğal olarak kuruya çıkmış ve 305 günden kısa sağılmış ineklere ait laktasyonlar,
- Doğal olarak kuruya çıkmış ve 305 gün ve daha uzun süre sağılmış ineklere ait laktasyonlar,
- Buzağılaması yaklaştığı için veya yönetim anlayışının gereği olarak kuruya çıkarılmış ve 305 günden az sağılmış ineklere ait laktasyonlar.

Merkez Birliği veri tabanında laktasyonlarla ilgili olarak, laktasyon sırası ve süresi dışında bir ayrıntı yer almamaktadır.

Laktasyon süresine değinilen ve 22. maddede en az 45 gün veya aylık aralıklarla en az iki kez kontrol sağımı yapılmış ineklerin laktasyon kayıtlarının da kullanılması gerektiği vurgulanmıştır. 305 günden kısa sürede kendiliğinden kuruya çıkmış ineklerin laktasyon verimlerinin 305 güne tamamlanmaması, 305 günden uzun süren laktasyonlarda yalnızca ilk 305 günlük verimin esas alınmasının gerektiği belirtilmiştir.

Türkiye'de laktasyonun sonlanma nedenine ilişkin yeterli bilgi olmadığı için 220 günden kısa süren laktasyonlar, değerlendirme dışı tutulmakta, 305 günden uzun laktasyonlar için de 305 günlük verim kullanılmaktadır.

Eksik laktasyonları 305 güne tamamlamada kullanılan yöntem ve faktörlerin güncelliği ile sapmaya neden olup olmadığının sürekli olarak gözden geçirilmesi ve kullanılan katsayıların en azından her 5 yılda bir yeniden tahmin edilmesi gerektiği 23. maddede altı çizilen noktalar arasındadır.

Ön Düzeltmeler

Verileri analize hazırlama aşamasının son maddesi olan 24. maddede ön düzeltme konusuna değinilmiş, zorunlu haller dışında ön düzeltme yapılmaması tavsiye edilmiştir. Zorunlu hallerde ise, ön düzeltmede yalnızca çarpımsal faktörlerin kullanılması ve kullanılacak katsayıların en az 5 yılda bir yeniden tahmin edilmesi istenmiştir.

Yapılan incelemede Merkez Birliği'nce uygulanan ıslah programı kapsamında ön düzeltmeyi öngören bir husus olmadığı ve ön düzeltme yapılmadığı saptanmıştır.

Analiz aşaması

Model seçimi

Modelin yapısı ve bunda yer alacak faktörlere 25.-28. maddelerde değinilmiş ve öncelikle modelin basit, anlaşılır ve açık olması gerektiği vurgulanmıştır. Model seçimi konusunda bağlayıcı bir ifade kullanılmaktan kaçınılmış ve "En iyi model, veri yapısına uygun ve en doğru tahmin yeteneğine sahip olan modeldir" denilmiştir. Yalnız bu ifadeyle yetinilmemiş ve süt verimi ile ilgili yapılacak analizlerde;

- Boğa modeli yerine bireysel hayvan modelinin,
- Laktasyon sırası içi tek özellik modeli yerine laktasyon sırası içi çoklu özellik modelinin;
- Tek (ilk) laktasyon modeli yerine çoklu laktasyon modelinin,
- Tekrarlanan verim modeli yerine her bir laktasyonu farklı bir özellik kabul eden çok özellikli analiz modelinin,
- Laktasyon modeli yerine Test Günü Modeli'nin tercih edilmesi önerilmiştir.

Analizlerde sabit ve şansa bağlı etkilere sahip faktörleri bir arada değerlendiren Karışık Model esasına dayalı modellerin kullanılması tavsiye edilmiştir. Damızlık değeri gibi, etkisi şansa bağlı faktörler dışında kalan unsurların modele sabit etkili veya şansa bağlı etkili olarak dahil edilmesi kararına yardımcı olacak bazı kıstaslara değinilmiş, fakat bağlayıcı bir ifade kullanılmamıştır. Örneğin; bir faktörün yarattığı alt grup sayısı az, her bir grupta gözlem sayısı yeterli ve izleyen dönemlerdeki analizlerde aynı alt grupların oluşturulma olanağı varsa, bu faktörün modelde sabit etkili bir faktör olarak yer alabileceği belirtilmiştir.

Merkez Birliği tarafından bugüne kadar yapılan analizlerde farklı modeller denenmiş (Karb, 1996; Anonymous, 1997; Anonymous, 1998; Kumlu, 1999; Fırat ve Kumlu, 2002) ve son olarak Akman ve Kumlu (2002) tarafından geliştirilen ve aşağıda görülen bireysel hayvan modelinde karar kılınmıştır.

$$y = Xb + ZQg + Za + Wpe + e$$

Modelde;

- y: Gözlem değerleri vektörünü,
- X: Genetik grup dışında kalan sabit etkili faktörlere ilişkin tasarım matrisini,
- b: X matrisiyle ilgili faktörlerin hallerine ait etki miktarları vektörünü,
- Z: Rasgele etkili faktörlere ait tasarım matrisini,
- Q: Genetik grup faktörüne ait tasarım matrisini,
- W: Kalıcı çevre etkisi için tasarım matrisini,
- g: Genetik grup faktörünün hallerine ait etki miktarları vektörünü
- a: Z matrisiyle ilgili faktörlere ait etki miktarları vektörünü,
- pe: Kalıcı çevre etkisi ve eklemeli olmayan gen etkilerini içeren etki miktarı vektörünü,
- e = Tesadüfi çevre etkisine (hata) ait etki miktarı vektörünü ifade etmektedir.

Modelde; İl içi sürü büyüklüğü, buzağılama yılı içi buzağılama ayı, laktasyon numarası içi buzağılama yaşı ve genetik gruba sabit etkili faktörler; eklemeli genetik etki, sabit çevre etkisi ve tesadüfi çevre etkisine ise şansa bağlı faktörler olarak yer verilmiştir.

Bu tür modellerde aynı sürüde aynı yıl ve mevsimde buzağılayan ineklerin birbirleriyle karşılaştırılması temel esaslardandır. Fakat, mevcut verilerle bunu sağlayacak olan sürü*buzağılama_yılı*buzağılama_ay (veya mevsimi) faktörü oluşturulamamıştır. Bunun temel nedeni, işletmelerin çok küçük olmasıdır. Nitekim, yıl içinde tamamlanmış kullanılabilir laktasyon sayısı bakımından mevcut veriler incelendiğinde, işletmelerin %36'sında yalnızca 1, %21'inde iki ve %14'ünde ise 3 laktasyon kaydının bulunduğu görülmektedir. Buzağılama ayı veya mevsimi de dikkate alındığında işletmelerin ve dolayısıyla kayıtların büyük bir kısmı kullanılamaz hale gelmektedir. Bu nedenle önce işletmeler tamamlanmış laktasyon sayısına göre 5 grupta toplanmış ve il içi sürü büyüklüğü faktörü ana sabit etkili faktör olarak modele konulmuştur.

Modelin Yansızlığı

Kılavuzun 29. maddesinde uluslararası ve ulusal genetik değerlendirmelerde tahminlerin yansızlığının önemi vurgulanmış ve yüksek hata varyansından kaçınılması önerilmiştir.

Merkez Birliği tarafından kullanılan model bu açıdan görünür herhangi bir sorunu taşımamaktadır.

Genetik Parametreler

Fenotipik ve genetik parametrelerin, mümkün olduğunca sıkça, en azından her 5 yılda bir tahmin edilmesi ve bu amaçla kullanılan veri yapısı, yöntem ve modelin damızlık değer tahminlerinde kullanılanlarla, olabildiğince, aynı olması önerilmektedir.

Merkez Birliği'nce uygulanan ıslah programı kapsamında parametre tahminleri ilk kez 2002 yılında Akman ve Kumlu (2002) tarafından, yukarıda açıklanan modelle yapılmış; fenotipik, eklemeli genetik ve kalıcı çevre varyansları sırasıyla 1.574.848 kg², 349.464 kg² ve 320.911 kg²; kalıtım ve tekrarlanma dereceleri de 0,22 ± 0,029 ve 0,43 ± 0,010; olarak tahmin edilmiştir. Bu değerlere dayalı olarak gerçek ve tahmini damızlık değerler arasındaki korelasyon katsayısı %54,7 olarak hesaplanmıştır.

Merkez Birliği tarafından yapılan damızlık değer tahminlerinde de yukarıda belirtilen model kullanılmaktadır. Fakat, analizde kullanılan veri yapısı farklı olmaktadır. Çünkü, parametre tahminlerinde baba başına en az 3 kızın laktasyon kaydının bulunması, sabit etkili faktörlerin her bir seviyesinde (alt grubunda) en az 3 ineğin bulunması ve en az 3 boğanın temsil ediliyor olması koşulları aranmaktadır. Bu koşullara göre veriler süzülendiğinde, laktasyon kayıtlarının yaklaşık %40'ı kullanılamaz hale gelmektedir (Akman ve Kumlu, 2002). Damızlık değeri tahmin edilen birey sayısında çok büyük bir azalma meydana getirmemek için, damızlık değer tahmininde, genetik parametre tahmininden farklı veri seti kullanılmaktadır.

Bilinmeyen Ebeveyn Grupları

Analiz aşamasıyla ilgili bu bölümün son maddesi olan 31. maddede; "Değerlendirme aşamasında süreç içerisindeki yönelimi ortaya koymak amacıyla bilinmeyen ebeveynler ırk, köken aldığı ülke, hangi seleksiyon izinde olduğu, doğum tarihi veya başka kısıtlara göre gruplarda toplanmalıdır. Ulusal genetik değerlendirme sisteminde değerlendirmenin doğruluğunu artırmak için ithal edilen hayvanların bilinmeyen ebeveyn (fantom) gruplarında toplanmasına özen gösterilmelidir. Her bir fantom ata grubunda en az 10-20 hayvan bulunmalıdır. Kalıtım derecesi düşük özelliklerde bu sayı daha da büyük olmalıdır" denilmektedir.

Türkiye'de yapılan analizlerde de bu şekilde genetik gruplar oluşturulmaktadır. Burada asıl sorun, daha önce değinildiği üzere, ülke ve ırk, hatta eşey kodunda görülen karışıklıklar ve hatalardır.

Analiz sonrası değerlendirme

Sonuçları Yayınlama Kısıtları

Madde 32'de, tahmin edilen damızlık değerlerinin resmîyet kazanması için bu değerlere ait isabet derecesi (accuracy) veya onun karesi olan tekrarlanabilirlik derecesi (reliability) değerleriyle birlikte verilmesi öngörülmektedir. Yapay tohumlamada kullanılmak üzere test edilen aday boğaların damızlık değerinin geçerli olması için ise ayrıca Etkin Kız Katkısı (Effective Daughter

Contribution)'nın da hesaplanıp verilmesi ve bu değerin en az 10 olması istenmektedir.

Ulusal genetik değerlendirme merkezlerinin bireysel damızlık değerlerine ilişkin yayınlarında genellikle aşağıdaki hususlarda bilgi sunulmaktadır:

- Etkin kız sayısı veya kız sayısı ile bunların işletmelere dağılımı (örneğin; kız sayısı ve kızların yetiştirildiği işletme sayısı ile bir sürüde bulunan kızların oranının en yüksek değeri vs)
- Değerlendirme dışı tutulan tohumlanmış kız sayısı ve oranı ile ilk laktasyonda 305 günü tamamlamadan veya 2. laktasyona başlamadan sürüden çıkarılmış, fakat değerlendirmeye katılmış kız sayısı veya oranı
- Kısmi verimlerden yararlanarak tahmin edilmiş ve kullanılmış, tamamlanmamış, laktasyonların oranı
- Değerlendirme tipi (örneğin sonuçların düzenli yapay tohumlama verilerine dayanıp dayanmadığı)
- İrk ve genetik tabanın tanımı

Merkez Birliği tarafından 1995 yılında başlatılan damızlık değer tahminleri ile ilgili elde edilen sonuçlar bugüne kadar resmi olarak yayınlanmamıştır.

Süt verim kayıtları (305 gün) dosyasının incelenmesi sonucunda, kızlarının süt verimi bilinen 6.576 baş boğadan 10 ve daha fazla işletmede kızı bulunan boğa sayısı yalnızca 307, bunların oranı ise %5 dolayındadır. İşletmeler dikkate alınmadan kız sayısına göre boğalar incelendiğinde; boğaların %42'sinin yalnızca birer kızla temsil edildiği; 9'dan fazla kızla temsil edilen boğaların %9'luk bir orana sahip olduğu anlaşılmaktadır. Islah programı kapsamında teste alınan aday boğaların ilk grubunun döleri yeni doğmuştur. Bu durum ve yukarıdaki öneriler bir arada değerlendirildiğinde gerek etkin kız katkısı gerekse boğa başına kız sayısı bakımından bile yayınlanabilir damızlık değere sahip boğa sayısının son derece sınırlı kalacağı söylenebilir. Bu sorunun çözümü için, genel olarak boğa kullanımı, özel olarak da aday boğa kullanımının belirli bir plana göre yapılması, boğaların işletmelere daha dengeli dağıtılması ve boğa başına kız sayısının artırılması gerekmektedir.

Sistemin Geçerliliğinin Sınanması

Genetik Değerlendirme Sisteminin geçerliliği veya doğruluğunun sınanması konusuna 33. ve 34. maddelerde değinilmiş ve bu amaçla veri kontrolleri, fenotipik değerlerin test edilmesi, farklı dönemlerde elde edilen damızlık değerlerin karşılaştırılması gibi çeşitli yollarla yararlanılabileceği belirtilmiştir. Ayrıca, INTERBULL tarafından geliştirilen I, II ve III ile kodlanan geçerlilik test yöntemleri ile , Mendel örnekleme

değeri ve hatalara ilişkin bilgiler de geçerliliğin kontrolü amacıyla kullanılabilir.

Türkiye'de uygulanan ıslah programının sonuçları, yukarıda anılan yöntemler kullanılarak veya daha başka yollarla henüz sınanmamıştır.

Sonuçların Gösterimi

Uluslararası alanda karşılaştırma yapabilmek amacıyla hayvanların mutlak damızlık değerlerinin metrik sistemle verilmesi öngörülmüştür (madde 35). Ülke içi kullanım söz konusu olduğunda veya indeks oluşturulduğunda göreceli damızlık değerlerin verilmesi düşünülebilir. Genetik değerlendirme merkezleri kullandıkları mutlak ve göreceli damızlık değerlerin istatistiksel anlamları (tanımlayıcı istatistikler dahil) ve tanımlarını web sayfalarında ayrıntılı bir biçimde açıklamalıdır (madde 36).

Merkez Birliği'nce süt verimi kg olarak ifade edilmekte ve hem mutlak damızlık değerler hem de bunlardan yararlanarak her bireyin göreceli damızlık değeri elde edilmektedir. Birden çok özellik için tahminler yapılmadığından henüz indeks değeri tahmin edilmemektedir. Damızlık değerleri yayınlanmadığı için web sayfasında açıklayıcı bir bilgi bulunmamaktadır.

Genetik Taban

Göreceli damızlık değerin hesaplanabilmesi için gereken genetik taban (genetic base) ineklerin doğum yılları dikkate alınarak oluşturulabilir. (madde 37 ve 38). Genetik taban ifade edilirken bir harfle ırk kodu, genetik tabanın oluşturulduğu yılın son iki rakamı, esas alınan cinsiyeti tanımlayan bir harf, kullanılan olayı(doğum, doğurma vb) belirten bir harf ve dikkate alınan yılın son iki rakamı bir araya getirilmelidir. Örneğin; H00CB95 şeklindeki bir ifadede; "H" Holstein ırkını, "00" değerlendirmenin 2000 yılında yapıldığını, "C" ineklerin damızlık değer ortalamasının kullanıldığını, "B" genetik taban oluşturma ölçütünün doğum yılı olduğunu ve "95" de 1995 yılında doğanların dikkate alındığını gösterir.

Merkez Birliği, ICAR tarafından öngörülen kapsama uygun şekilde genetik taban oluşturmada ve buna bağlı olarak da göreceli damızlık değerler hesaplanmaktadır.

Yıllık Analiz Sayısı

Madde 43'te, güncel değerler elde etmek amacıyla ulusal genetik değerlendirme merkezlerinin, yılda 4 kez (Şubat, Mayıs, Ağustos ve Kasım) aylarında genetik değerlendirme yapmaları tavsiye edilmektedir.

Merkez Birliği, her yılın Şubat ve Ağustos ayında olmak üzere yılda iki kez damızlık değerlerin tahmin edilmesini öngörmüştür. Fakat, bugüne kadar analizler bazı yıllar yılda bir kez yapılabilmemiş veya zamanında yapılamamıştır. Alt yapıdan

kaynaklanmayan bu sorunun giderilmesi ve dolayısıyla yılda 4 kez analiz yapılması mümkün görünmektedir.

Diğer

Genetik değerlendirme merkezlerinin meslek etiğine uymaya zorlanmaları ve bu anlayışı kurumsallaştırmaya özendirilmeleri gerektiği 40. madde de açık bir biçimde belirtilmiştir.

Madde 43'te, üye örgüt ve ülkelerin, farklı özellikler ve ekonomik damızlık değeri için uygun gördükleri biçimde indeks oluşturmada serbest oldukları vurgulanmıştır.

Madde 44'te, genetik değerlendirme merkezlerinin, gelecekte yapmayı düşündükleri tüm değişiklikleri kapsayan uzun erimli bir plan hazırlaması ve yapmayı tasarladıkları yenilikleri uluslararası alanda anlaşılacak biçimde ilan etmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Ulusal genetik değerlendirme sistemleri ve merkezlerine ilişkin son madde olan 45. maddede her örgüt veya ülkenin, uyguladığı ıslah programı ile ilgili tüm belgeleri (genel istatistiklere ve boğaların damızlık değerlerine ilişkin çizelgeleri) içeren bir web sayfası hazırlaması öngörülmüştür. Yerel dilin yanı sıra İngilizce olarak da hazırlanacak web sayfasında belirli bir standart oluşturabilmek için, INTERBULL önerilerinin gözetilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Daha önce değinildiği üzere, ICAR öngörülerine kıyasla Merkez Birliği'nin mevcut web sayfası önemli eksiklikler içermektedir. Bu nedenle, Merkez Birliği web sayfasının uygulanan ıslah programını ayrıntılı olarak tanıttak biçimde düzenlenmesi yerinde olacaktır.

Sonuç

Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği tarafından 1998 yılından sonra uygulamaya konulan ıslah programını ICAR tarafından öngörülen kurallarla karşılaştırmak amacıyla hazırlanan bu çalışma Türkiye'nin kısa bir sürede büyük ilerlemeler gerçekleştirdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim, geçmişi 10 yıl bile olmayan sistemde soy kütüğüne kayıt edilen sığır sayısı yılda 100 bin başa yaklaşmıştır. Kayıt edilenlerin büyük bir kısmı (%97,5'i) kültür ırkıdır. Buradan hareketle, her yıl doğan kültür ırkı buzağuların yaklaşık %15'ine eşdeğer sayıda hayvanın sisteme dahil edildiği hesaplanabilir. Bu, henüz 6 yıllık geçmişi olan bir ıslah programı için kesinlikle azımsanamayacak bir değerdir.

Islah programı; ICAR'ın 2002 yılında genel ilkeler olarak kabul ettiği ve yayınladığı kılavuzda yer verdiği kurallar dikkate alınarak değerlendirildiğinde, beklendiği üzere, bazı eksiklik ve hatalar içermektedir. Bunların en önemlileri hayvanların tanımlanması ve tohumlama kayıtları

ile ilgilidir. Tohumlama kayıtlarının niteliğinin düşük olması hayvanların baba kayıtlarının düzenli tutulmasını güçleştirmekte ve bu nedenle önemli veri kayıpları ortaya çıkmaktadır. Sisteme kayıtlı sığırların %50'ye yakınının baba kaydının olmaması veya hatalı olması önemli bir sorundur. Bu nedenle, tohumlama kayıtlarının düzenli toplanması ve gerektiğinde ebeveyn saptama amaçlı genetik testleri yapma olanağının sağlanması yerinde olacaktır.

Gerek soy kütüğü ve gerekse verim dosyasında hatalı verilerin bulunması, kullanılan bilgisayar paket programında yapılacak bazı değişikliklerle önlenabilir. Nitekim son yıllarda yapılan bir ekleme ile her hangi bir bireyin baba veya anasının doğum tarihinden daha eski doğum tarihiyle kayıt edilmesi engellenmiştir.

Sistemde henüz 305 gün süt veriminden başka özellik üzerinde durulmaması, bir başka ifadeyle ıslah amacıyla öngörülen diğer özelliklerle ilgili çalışmaların belirli bir seviyeye getirilmemiş olması önemli bir eksikliktir. Süt verim kontrollerinde etkinlik derecesinin düşük olması da önemli bir sorundur. Yıl içinde başlayan laktasyonların %40'ının kayıt edilememesi ve kayıt edilen laktasyonların da %25'inin kabul edilen sınırlar dışında kalmasını önleyecek tedbirler alınmalıdır. Kayıt edilen laktasyonlardan yararlanmayı yükseltmek ve ön seleksiyon tehlikesini azaltmak amacıyla kısmi verimlerden yararlanma veya Test-Günü-Modeli'nden yararlanma üzerinde durulmalıdır.

Sistemin bir diğer önemli sorunu, populasyonun belirli bir dengeye ulaşamamış olmasıdır. Örneğin, her yıl sisteme %30-40 dolayında yeni işletme katılırken, kayıtlı işletmelerin %20-30 kadarı sistemden çıkmaktadır. Çıkan işletmelerle birlikte çok sayıda hayvana ait bilgi de kaybolmaktadır. Katılan işletmelerdeki hayvanlara ait bilgiler ise eksik olduğundan veri tabanındaki sorunlar istenen düzeylerde giderilememektedir. Veri kullanım oranının düşmesinde bu durumun da ciddi bir payı vardır.

Verilerin analizinde veri yapısına uygun olarak geliştirilen bir model kullanılmaktadır. İşletmelerin çok küçük olması, boğa sayısının çok ve boğa başına kız sayısının az olması veri analizini güçleştiren önemli faktörlerin başında yer almaktadır. Bu nedenle, uzun vadede işletme ölçeğinin büyütülmesi üzerinde önemle durulmalı; kısa vadede ise, daha az sayıda ve amaca uygun boğanın, mümkün olabildiğince, tüm illerde ve çok sayıda işletmede kullanılmasına çalışılmalıdır.

Boğa başına kız sayısının düşük olması, boğaların genellikle bir ilde ve çok az işletmede kullanılması isabet derecesini ve etkin kız katkısının büyümesini engellemektedir. Mevcut durumda 10 ve daha fazla işletmede kızı olan boğa oranı %5 olarak

saptanmıştır. ICAR kurallarına göre, yalnızca bu boğaların damızlık değerleri resmîyet kazanacaktır.

Bugüne kadar yılda iki kez yapılması öngörülen, fakat zaman zaman aksayan damızlık değer tahminleri yılda 4 kez yapılmalı, farklı dönemlerde elde edilen değerler karşılaştırılarak sistemin geçerliliği test edilmelidir. Ayrıca, kısa sürede sistemin güvenilirliğini sınavacak uygun test yada testlerin uygulamaya aktarılması sağlanmalıdır.

Ulusal ve uluslararası alanda ıslah programını açık ve kapsamlı bir biçimde tanıtmak amacıyla web sayfası Türkçe ve İngilizce dilleriyle yeniden düzenlenmelidir. Bu, kamuoyu desteği sağlama bakımından da son derece önemlidir.

Son olarak, Holstein ırkı için öngörülen ıslah amacı gibi, sisteme kayıt edilen diğer ırklar için de ıslah amaç ve hedefleri saptanmalıdır.

Kaynaklar

Anonymous, 1997. Ergebnisse und Dokumentation des Zuchtwertschaetzverfahrens für das Projekt "Infosystem Zuchtrinder". (Yayınlanmamış). Stuttgart

Anonymous, 1998. Bericht eines Workshops zur Zuchtwertschaetzung im Projekt "Infosystem Zuchtrinder". (Yayınlanmamış). Stuttgart

Anonim, 2000. Damızlık Süt Sığırlarında Soykütüğü Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara

Anonim, 2001. Islah Amaçlı Yetiştirici Birliklerinin Kurulması ve Hizmetleri Hakkında Yönetmelik. Resmi Gazete, Sayı 24615, Ankara

Anonymous, 2001. Interbull Guidelines for National & International Genetic Evaluation Systems in Dairy Cattle with Focus on Production Traits. Interbull Bulletin, 24, Uppsala (<http://www-interbull.slu.se/bulletins/framesida-pub.htm>)

Anonim, 2002. Kulak Küpesinde Yeni Sistem Uygulanmaya Başlandı. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi (4) 19: 2, Ankara

Anonymous, 2002. Guidelines. Section 10: ICAR Standard Methods of Genetic Evaluation. http://www.icar.org/docs/Rules%20and%20regulations/New%20Guidelines/Guidelines_total.pdf

Anonymous, 2003. Description of National Genetic Evaluation Systems for dairy cattle traits as applied in different Interbull member countries. http://www-interbull.slu.se/national_ges_info2/framesida-ges.htm

Anonymous, 2004. Members of ICAR in the various countries. http://www.icar.org/members_icar.htm

Firat, M.Z., Kumlu, S., 2002. Genetic parameters for milk yield of Turkish Holstein-Friesian cows using Bayesian analysis. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. August 19-23, Montpellier, France

Karb, H., 1996. Einrichtung eines Zuchtwertschätzverfahrens für das Projekt "Infosystem Zuchtrinder". (Yayınlanmamış). Stuttgart

Kumlu, S., 1999. Türkiye Damızlık Siyah Alaca Sürülerinin Süt Verimlerinde Genetik ve Fenotipik Yönelimler. Ak.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 12: 11-24

Kumlu, S., Akman, N., 1999. Türkiye Damızlık Siyah Alaca Sürülerinde Süt ve Döl Verimi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 39 (1):1-16

Kumlu, S., Akman, N., 2002. Türkiye Siyah Alaca Populasyonunda 305-Gün Süt Verimine Ait Genetik ve Fenotipik Parametreler (Basılmamış).

HATAY İLİ YAYLADAĞ İLÇESİ ESMER IRK x GÜNEY SARI MELEZLEMESİ İLE SIĞIR POPULASYONUNUN ISLAHI PROJESİ VE ULAŞILAN İLK SONUÇLAR *

Özel Şekerden¹

Özet: Hatay'ın Yayladağ İlçesinin sınırlı şartlarında Esmer siğir kullanmak suretiyle 2500-3000 kg laktasyon süt verimi, iyi besi ve çeki gücü performansına sahip siğir genotipi (Güney Sarı x Esmer) elde edilmesi amaçlanarak, T.C. Devlet Planlama Teşkilatının finansal desteği ile 2001 yılında Proje başlatılmıştır.

Böyle yaparak İlçede süt üretiminin ve üretilen sütün kalitesinin artacağı, elde edilen erkek hayvanların Yayladağ ve tüm Hatay'da besi materyali olarak değerlendirilebileceği, ayrıca yetiştiricinin toprak işlemek için uygun hayvana sahip olacağı düşünülmüştür. Sonuçta, sözü edilen nedenlerden dolayı Yayladağ yetiştiricisinin gelir düzeyi yükselecektir.

Araştırmanın materyali, Yayladağın 2 ayrı köyündeki siğir populasyonları ile oluşturulmuştur. Köylerin her birinde boğa barınağı belirlenmiştir. Siğir popülasyonu büyüklüğüne uygun olarak her bir barınağa 1 boğa konulmuştur. Tohumlamalar ve doğumlar boğa barınağında görevli kişiler tarafından kaydedilmektedir.

F₁ lerin büyüme özellikleri belirlenmektedir. F₁ ve G₁ lerde besi ve süt verim özellikleri de belirlenecektir.

Projenin 2007 yılında tamamlanacağı düşünülmektedir. Şimdiye kadar (15 Aralık 2003) Projeye alınan iki köyde toplam olarak 62 melezi (Güney Sarı x Esmer) F₁ buzağı doğmuştur. G₁ generasyonunu elde etmek üzere tohumlamalar da başlatılmıştır. Vücut ölçülerine ait bugüne kadar elde edilen sonuçlar, yemleme imkânları daha iyi olan köydeki buzağuların, diğerlerinden daha iyi büyüme performansına sahip olduklarını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Siğir, Islah, Hatay, Yayladağ

Genetic Improvement of Cattle Population of Yayladağ District of Hatay Province by Crossing of South Yellow x Brown Swiss Breed and First Results Obtained

Abstract: In order to obtaining of cattle genotype (South Yellow x Brown Swiss) that it would have 2500-3000 kg lactation yield, good fattening and draft power performance by using Brown Swiss breed at the limited conditions of Yayladağ District of Hatay Province were aimed in the Project which have been started at April of 2001 by financial support of Prime Ministry State Planning Organization of Turkish Republic

It was thought that, doing so milk production and milk quality of produced milk of District would increase, the male animals obtained would be evaluated as fattening material for Yayladağ and all Hatay Province, and in the same time the farmers would have suitable animals for plow. At the end of mentioned reasons the level of income of farmers of Yayladağ would increase.

The material of the research would be formed cattle population at 2 separate villages of Yayladağ. Bull stall was determined in each village. One bull placed in the each the barn accordingly cattle population size of the villages. Natural inseminations and parturitions have been recorded by persons who were in charge in the barns.

Growth performances have been determined on F₁ animals. Fattening and milk production characteristics also will be determined on the the F₁ and G₁ material of the project. Taking into consideration of the data, breeding animals will be selected. F₁ animals that have good performances will be kept; others will be inseminated with Brown Swiss bulls again for G₁ generation.

It is though that the Project will be completed in 2007. Until now (15 December, 2003) as a total of 62 crossbred (South Yellow x Brown Swiss) F₁ calves were born in the two villages which were included in the Project. Inseminations also for G₁ generation have been started. The results about body measurements obtained up to day indicate that, the calves in the village, which have better feeding conditions, showed better growing performance than the other ones

Key words: Cattle, Improvement, Yayladağ, Hatay

Giriş

Genel olarak üstün özellikli ziraat arazilerine sahip olan Hatay ilinde, bir de dağlık olan coğrafi yapı dolayısı ile bitkisel üretimi alanlarının sınırlı olduğu, geçim kaynaklarının önemli bir bölümünü düşük verimli yerli siğir ırklarının oluşturduğu yöreler de bulunmaktadır. Yayladağ ve Merkez İlçenin kimi köyleri de böyledir. Söz konusu yörelerde süt ve et verimi yanında, toprak işlemek için siğir işgücüne de ihtiyaç vardır.

Bugün Yayladağ'da mevcut yaklaşık 6000 baş siğirin [(3977 baş yerli ve 1967 baş Siyah Alaca x

Yerli melezi (Anonymous, 1996)] % 70' ini günde 3-5 kg süt veren ve besi kabiliyeti olmadığı söylenebilecek Güney Sarı Siğiri (GSK), % 30'unu ise bunların Siyah Alaca'larla olan melezleri oluşturmaktadır. Aslında siğir işgücüne ihtiyaç olmayan, ovalık, yeterli kaba ve kesif yem ile yemleme imkânına sahip yöre ve işletmelerde siğirdan süt ve et üretimi için Siyah Alaca siğir ırkı uygun bir seçim olabilir. Oysa coğrafi yapısı nedeniyle ilçenin, zaten kıt olan bitkisel üretim alanı içinde yem bitkilerine yer verilerek kaba yem sağlanması, mümkün görülmemektedir. Bunun yanında mevcut hayvancılığın büyük ölçüde

* "Hatay İli Yayladağ İlçesi Esmer Irk X Güney Sarı Melezlemesi İle Siğir Popülasyonunun Islahı" Projesi DPT Tarafından desteklenmiştir.

¹ MKÜ Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, ANTAKYA

meraya dayandırıldığı İlçede, sığırların gereği gibi yemlenmesi için ne mevcut mera alanı, ne de meraların üretim kapasitesi yeterlidir. Ayrıca, Siyah Alaca melezi sığırlardan tarla işlerinde yararlanmanın imkânsızlığı yanında, otlatmak için bile köylere uzak dağ meralarına kadar yürütmekte güçlük söz konusudur. Tüm bu nedenlerle ilçe halkının, GSK'lardan daha fazla süt veren, sütünün yağ ve kuru madde içeriği yüksek olan, daha çok et üreten ve bunların yanında iş verim yönü de geliştirilmiş olan, hastalıklara, kötü bakım ve besleme şartlarına uyum sağlayabilen yeni bir sığır tipine ihtiyacı vardır. Böyle yeni bir tipin oluşturulmasında halk arasında "MONTOFON" olarak isimlendirilen Esmer sığır ırkından yararlanılmasının uygun ve ekonomik olacağı düşünülmüştür. Çünkü, bu ırk Türkiye şartlarında günde % 3.5-4.0 yağlı 10-15 kg süt vermekte (İlaslan ve ark., 1977; Cengiz, 1982; Ulusan, 1990; Şekerden ve Erdem, 1994), besiye alınan tosunları günde ortalama en az 1 kg canlı ağırlık kazanmakta (Şekerden ve Özkütük, 1995), süt ve et verimi yanında iş verimi de dikkate alınarak oluşturulmuş olup, gerek dağlık, gerekse ova kesimi şartlarına ve olumsuz çevre koşullarına oldukça iyi uyum sağlamaktadır.

Tüm bu nedenlerle 1998 yılında, GSK dişiler ile Esmer İrk boğaların melezlemesine ve bu arada mevcut ve artacak kaba yem ihtiyacını karşılamak için tabii meraların ıslahına dayanan, Hatay Yayladağ ve Merkez İlçelerini kapsayan bir proje tarafımdan hazırlanarak finansal destek sağlamak amacıyla Devlet Planlama Teşkilatına (DPT) sunulmuştur. Başvuru, 2001 yılı için kabul görmüştür.

Söz konusu bölge sığır populasyonunun, 2001 yılında başlayıp, 2007 yılında sonuçlanacak olan bu projede öngörülen yolla ıslahının gerçekleşmesi durumunda sağlanacak yararlar şöyle özetlenebilir;

1) Bakım besleme imkânı sınırlı olan Hatay'ın dağlık bölge şartlarında % 75 Montofon, %25 GSK genotipi taşıyan günde 8-10 kg süt veren yeni bir sığır tipi (GSK x Esmer G₁) oluşacak ve dolayısıyla süt üretimi artacak, üretilen sütün kalitesi yükselecektir. Yüksek kaliteli süt, süt ürünlerine daha yüksek randımanla işlenebilecektir.

2) Yeni sığır tipinin damızlık dışı ve fazlası erkek hayvanları besi materyali olarak kullanılacaktır. Çünkü oluşturulan bu yeni sığır tipinin tosunları besiye alındıklarında günde ortalama 1 kg canlı ağırlık kazanabilecek, birim canlı ağırlık artışını, Siyah Alaca ve melezlerine oranla daha ucuza sağlayabileceklerdir. Böylece, sadece Proje uygulanan yörelerin değil, aynı zamanda Hatay İli Ova kesiminin de sığır besi materyali ihtiyacı buradan karşılanabilecektir.

3) Gerek coğrafi yapı, gerekse ekonomik güçsüzlük nedeniyle toprağın traktörle işlenemediği yöreler için, süt-et ve iş verimlerini kombine eden yeni sığır

tipi, bu yöredeki halkın toprak işlemek için gereksindiği işgücü ihtiyacını karşılayacaktır.

4) Denemeye alınamayan köy ve ilçelerden olacak yeni sığır tipinde erkek ve dişi damızlık talebi de, denemeye alınan köylerden sağlanacak, böylece deneme kapsamındaki köyler birer damızlıkçı işletme niteliği kazanacaklardır.

Tüm bu sayılanlar, yöre halkının gelir düzeyinin, dolayısı ile de hayat standardının yükselmesi anlamını taşımaktadır.

2001-2003 Periyodunda Proje ile İlgili Gerçekleştirilenler

2001: Yayladağ Tarım İlçe Müdürlüğü yetkilileri ile birlikte İlçe'de sığırcılık faaliyetlerinin yöre çiftçisinin geçiminde ağırlık taşıdığı, diğer yerleşim merkezlerine yakın, yeterli sığır sayısına ve sığırın yararlanabileceği meraya sahip, Yerli Güney Sarı sığırların en fazla bulunduğu köyler, ulaşım imkanları da dikkate alınarak Projeye dahil edilmek üzere belirlenmiştir. Böylece Ayışığı ve Hisarcık Köyleri 2001 Nisan ayında deneme kapsamına alınmıştır.

Belirlenen yerleşim merkezlerine gidilerek sığır yetiştiriciliğinin durumu, yetiştirme imkânları, sığır populasyonunun genetik kompozisyonu, boğa altı yerli dişi sığır sayısı, yetiştiricinin arazi durumu, köylerdeki bitkisel üretim deseni, uygulanan bakım besleme şartları v.b. konularında Ayışığı'nda 60, Hisarcık'ta 52 yetiştirici ile anket yapılmıştır.

Anket değerlendirmeleri sonucunda denemeye alınması planlanan 2 köy ile ilgili elde edilen bilgiler kısaca şöyle özetlenebilir;

a) Ayışığı'nın 60, Hisarcık'ın ise 40 dekar sığırların yararlandığı ortak köy merası bulunmaktadır.

b) Ayışığı'nda 33 yetiştiricide 48 (ortalama 1.5), Hisarcık'ta ise 52 yetiştiricide 74 (ortalama 1.4) baş boğa altı dişi bulunmaktadır. Yani her 2 yerleşim merkezinde de sığırcılık, küçük aile işletmelerinde yapılmaktadır.

c) Hayvancılık ve bitkisel üretim bir arada yapılmaktadır.

d) Ayışığı'nda anket yapılan tüm yetiştiricilerin, Hisarcık'ta ise % 71,1'inin arazisi vardır. Arazi genişliği Ayışığı'nda 5-100 dekar, Hisarcık'ta ≤10-35 dekar arasında değişmektedir.

e) Ayışığı'nda sadece arpa+buğday+yulaf ekimi yapılmaktadır.

Hisarcık'ta yetiştiricinin büyük çoğunluğu (%81) arpa + buğday ekmekle birlikte, bunun yanında bağ + zeytin (%8), buğday (%6), zeytin + buğday + tütün (%2), arpa (%2), arpa + buğday + zeytin (%) yetiştirenler de vardır.

f) Her 2 köyde de meraya ilaveten ahır beslemesine de gereksinim olmaktadır.

g) Günde hayvanlara 1-5 kg arasında kesif yem (arpa, buğday, küspe, kepek gibi) verilmektedir. Kesif yemin büyük çoğunluğu her 2 köyde de yetiştiricinin kendi arazisinden sağlanmaktadır.

h) Süt genel olarak her iki yerleşim merkezinde de süt ürünlerine işlenerek değerlendirilmektedir. Proje kapsamına alınan köylerde yetiştirici ile anketler yapılmış, proje başlangıcı için verim belirlemesi ve boğa altı dişi sayısı belirlenip, satın alınması gerekli boğa sayısı tespit edilmiştir. Projenin uygulanması için alt yapı oluşturulmuştur (Boğa, boğa barınağı, boğa bakıcısı temini v.b.).

Hizmet verilecek tohumlama yaşındaki düve ve inek sayısı da dikkate alınarak Ayışığı ve Hisarcık Köyleri için, Hafik T.İ.M.'nden birer Esmer İrk boğa satın alınmıştır. 14 Eylül 2001'de boğalar köylerde önceden belirlenen boğa bakıcılarına teslim edilmiş, tohumlamalar ve tohumlanan hayvanların

numaralanması ve yetiştirme kayıtlarının tutulması başlatılmıştır.

2002-2003: Tohumlamalar ve kayıtlar devam etmiştir. 24.02.2002 tarihinden itibaren melez buzağı doğumları ve dolayısı ile 1, 3, 6, 9 ve 12 aylık yaşlarda olmak üzere büyüme özelliğini tespit için vücut ölçüsü alma işlemleri başlatılmıştır.

Bugüne kadar (15 Aralık 2003) Ayışığı'nda 30, Hisarcık'ta 27 yetiştirici muhtelif sayıda ineği ile projeye katılmış olup, toplam 62 adet (Ayışığı'nda 33, Hisarcık'ta 29) melez buzağı elde edilmiştir. Melez dişilerin bir kısmı tohumlama yaşına ulaşmış, bunlardan en büyüğü G₁ elde etmek üzere yeniden Esmer boğaya tohumlatılmıştır.

Şimdiye kadar doğan buzağılarda büyüme özellikleri genel olarak (2 köy birlikte) Çizelge 1'de, köyler ayrı ayrı olarak ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. GSK x Esmer Melezi Buzağılarda Çeşitli Vücut Özelliklerine Ait Ortalamalar (cm)

Yaş (ay)	N	Cidago Yük.	Vücut Uz.	Göğüs Derinliği	Göğüs Çevresi	Göğüs Genişliği	Karın Çevresi	İncik Çevresi
1	62	76.1±5.03	71.1±5.51	28.1±2.71	81.9±6.28	16.5±1.91	83.8±7.08	11.1±0.83
3	47	86.9±6.14	85.0±6.44	34.9±3.46	97.9±7.99	20.3±2.61	112.6±10.79	12.1±0.91
6	34	94.1±7.85	93.5±9.95	39.8±4.21	110.4±11.10	22.7±3.79	133.5±14.90	12.5±1.14
9	23	101.6±8.51	105.0±11.66	45.0±5.11	123.9±13.80	26.1±3.87	152.7±17.22	13.6±1.53
12	12	113.3±3.82	117.6±12.09	51.3±5.46	139.08±12.82	30.3±4.36	172.1±19.43	14.9±1.45

Çizelge 2. Ayışığı ve Hisarcık Köylerine Melez Buzağılara Ait Gelişim Özellikleri (cm)

Yaş (ay)	*	N	Cidago Yük.	Vücut Uz.	Göğüs Derinliği	Göğüs Çevresi	Göğüs Genişliği	Karın Çevresi	İncik Çevresi
1	1	33	77.4±5.00	72.7±5.59	28.4±3.29	83.8±6.38	17.0±1.95	86.2±7.20	11.1±0.83
	2	29	74.7±4.63	69.1±4.83	27.9±1.87	79.8±5.58	15.9±1.69	81.1±6.04	11.1±0.85
3	1	26	88.7±5.09	87.3±5.64	35.8±3.78	100.2±7.23	20.9±2.64	115.7±9.58	12.1±0.92
	2	21	84.5±6.65	82.1±6.33	33.7±2.69	95.0±8.13	19.6±2.45	108.7±11.16	12.1±0.92
6	1	23	96.3±6.84	96.8±8.68	41.1±3.73	113.9±10.39	24.1±3.68	137.3±14.72	12.7±1.22
	2	11	89.2±7.91	86.7±9.23	37.1±4.05	103.2±9.14	19.7±1.80	125.5±12.27	12.0±0.78
9	1	17	104.2±7.37	107.3±11.69	45.6±5.18	125.9±13.49	26.6±3.79	155.7±17.81	13.7±1.44
	2	6	93.9±7.03	98.7±9.79	43.4±4.96	118.5±14.38	24.7±4.12	144.2±13.14	13.5±1.98
12	1	12	113.3±3.82	117.6±12.09	51.2±5.46	139.1±12.82	30.3±4.36	172.1±19.43	14.9±1.45
	2	-	-	-	-	-	-	-	-

* 1: Ayışığı, 2: Hisarcık

Çizelge 2 incelendiğinde, Hisarcık Köyü melez buzağılarına ait incelenen her vücut ölçüsünün, incelenen her yaşta Ayışığı köyündekilerden küçük olduğu görülmektedir. Bunun 2 nedene bağlanabileceği düşünülmektedir;

1. Hisarcık'ta yetiştiricinin bakım ve besleme imkânları Ayışığı köyündekilere oranla oldukça azdır.

2. Ayışığı'nda Esmer ırk boğa ile tohumlanan Güney Sarı ineklerin bir kısmı, ırkın küçük yapılı

yerli Güney Sarılara oranla daha yüksek yapılı ve daha iri olan Kilis tipidir. Kilis tipi Güney Sarılar için Özcan ve ark. (1976)'nın Adana Ziraat Araştırma Enstitüsü, Eker ve Tuncel (1971)'in Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi şartlarında 0-12 ay yaş periyodu için bildirdikleri vücut ölçülerine ait ortalamalar Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 2 ve Çizelge 3 birlikte karşılaştırılarak incelendiğinde (Özcan ve ark. , 1976'nın erkekler için bildirdiği değerler karşılaştırılmıştır), incelenen vücut özellikleri açısından 3, 6 ve 9 aylık yaşlarda

Kilis/GSK x Esmer buzağuların Eker ve Tuncel'in bildirdiği değerlerden kimi zaman yüksek kaldığı, Özcan ve ark. (1976)'nın bildirdiklerinden ise hemen hep yüksek olduğu, Hisarcık melezlerinin sıralamada hep en sonda yer aldığı anlaşılmaktadır. Ancak bu karşılaştırmayı yaparken aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır;

1. Proje materyali ile karşılaştırılan Kilis sürülerinin bir tanesi bir Araştırma Enstitüsü, diğeri ise üniversite şartlarında yetiştirilmektedir.

2. Ayışığında annelerin yarısına yakın kısmı, Hisarcıkta ise tamamı küçük cüsseli tipik yerli Güney Sarılarıdır.

3. Proje materyali olan hayvanlar köy şartlarında bakılmaktadır. Özellikle Hisarcıkta hayvanlar, çok yetersiz şartlarda tutulmaktadır.

Çizelge 3. Kilis sığırlarında 0-12 ay yaş Periyodunda Kimi Vücut Ölçülerine Ait Ortalamalar (cm)

Vücut ölçüsü	Cins	Yaş (ay)							
		Doğum		3		6		12	
		1	2 (*)	1	2*	1	2*	1	2*
Cidago yüksekliği	Erkek	69.5	73.0	86.74	94.25	99.1	102.5	110.67	117.0
	Dişi	67.1		82.94		93.46		105.55	
Vücut uzunluğu	Erkek	59.69	60.75	81.53	85.75	96.24	102.0	108.56	117.0
	Dişi	57.79		77.49		92.16		106.24	
Göğüs derinliği	Erkek	24.25	23.75	33.94	36.0	41.92	42.5	48.00	48.75
	Dişi	23.75		32.40		39.3		45.86	
Göğüs çevresi	Erkek	66.19	66.75	91.13	97.75	109.83	117.25	125.67	134.0
	Dişi	64.15		86.76		104.0		120.38	
İncik çevresi	Erkek	9.59	9.05	11.62	-	13.23	13.0	14.29	14.0
	Dişi	9.08		10.57		11.96		13.20	

(1) Özcan ve ark., 1976; (2) Eker ve Tuncel, 1971; * Ortalama (erkek-dişi)

2003 yılı Haziran ayında Hisarcıkta boğa bakıcısı bulunmadığı için verilen boğa buradan alınarak 15.06.2003 tarihinde Merkez İlçenin Turfanda Köyü hizmetine verilmiştir. Bugüne kadar (15.12.2003) Turfanda Köyünde 62 tohumlama yapılmış olup, bunlardan 12 tanesi ilk tohumlamada tutmadığından 2. defa tohumlanmıştır.

Projenin bundan sonraki aşamaları

2004: Yerli hayvanlarda tohumlamalar sürecektir. Ayrıca, tohumlama yaşına gelen F₁ (GSK x Esmer) melez dişiler, yine Esmer boğalar ile tohumlanacaklardır.

2005: a) Birinci melez buzağularda (F₁) büyüme ölçüleri sürecektir.

b) Yerli ve F₁ melezi dişilerle Esmer İrk boğa tohumlamaları ve büyüme ölçüleri sürecektir.

c) G₁ erkeklerden, pedigrisi ve büyüme özelliklerine göre yetiştirici elindeki damızlık olabilecek hayvanlar tarafımızdan belirlenecek ve Hatay'ın diğer dağlık yörelerinden gelen damızlık talepleri değerlendirilecektir.

d) İki yetiştiricinin, doğan G₁ (F₁ melezi x Esmer) erkek buzağuların 6 aylık olanlarından, 20 şer adet entansif besiyeye almaları (Yetiştirici satarsa) sağlanacaktır.

e) F₁ (GSK x Esmer) melezi dişilerden laktasyona başlayanlarda aylık süt verim ve bileşim kontrolüne başlanacaktır.

2006: Tohumlamalar (Yerli x Esmer, F₁ x Esmer), G₁ lerde gelişim ölçümleri ve süt verim kontrolleri sürecektir.

2007: Tohumlamalar, artık damızlık olarak G₁ boğalar kullanılarak sürecektir. Ama bakım besleme imkânı iyi olan yetiştiricilerin talebini karşılamak üzere, Esmer boğalar da hizmette kalabilecek.

Kaynaklar

Anonymous, 1996. Yayladağ Tarım İlçe Müdürlüğü kayıtları.

Cengiz, F., 1982. Malya ve Koçaş D.Ü. Çiftlikleri koşullarında Siyah Alaca ve Esmer sığırların çeşitli özellikleri bakımından karşılaştırılması. Ankara Univ. Zir. Fak. (Basılmamış Doktora Tezi).

Eker, M., Tuncel, E., 1971. Holştayn Frizyan Boğası Kullanılarak Kilis Sığırının Islahı Üzerinde Araştırmalar.II. Vücut Ölçüleri ve Canlı Ağırlık. AÜZF Yıllığı.

İlaslan, M., Geliyi, C., Yılmaz, İ., 1977. Muş Çayır Mer'a Yem Bitkileri ve Zootekni Üretim İstasyonunda yetiştirilen Esmer sığırlarda döl ve süt verimiyle ilgili özellikler. Kars Deneme ve Üretim İst. Yay. No: 2.

Özcan, L., Pekel, E., Uluocak, A.N., Şekerden, Ö., 1976. Çukurova Bölgesinde Yetiştirilen Kilis Sığırlarının Islahında Holstein Friesian Genotipinden Yararlanma Olanakları. I. Gelişimle İlgili Özellikler. ÇÜZF Yıllığı, Yıl:7, Sayı:1, Ayrı baskı.

Şekerden, Ö., Erdem, H., 1994. Kazova Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer sığırlarda süt ve döl verim özellikleri ile bazı parametrelerin tahmini üzerinde bir araştırma. O.M.Ü.Z.F. Derg., 9(2): 53-60.

Şekerden, Ö., Özkütük, K., 1995. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Et sığircılığı ve sığır besiciliği) O.M.Ü.Yay., 346 sayfa.

Uluslan, H.O.K., 1990. The repeatability of milk production on lactation period and dry period in Brown cattle. Anim. Breed. Abstr., 58 (104).

TÜRKİYE'DE ET ÜRETİMİNİN ARTIRILMASI İÇİN KÜLTÜR IRKI SİĞİRLARDAN YARARLANMA İMKÂNLARI

Ömer Akbulut¹

Mete Yanar¹

Naci Tüzemen¹

Bahri Bayram²

Özet: Türkiye sığır popülasyonunda süt ve et verimini artırmak amacıyla kültür ırkları ithal edilmiştir. Bu ırklar hem saf olarak yetiştirilmiş hem de yerli ırklarla melezlenmiştir. Yerli, kültür ırkları ve melezlerin besi performansı ve karkas özelliklerini belirlemek için çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada söz konusu özgün araştırma sonuçları meta analizi yöntemiyle birleştirilerek değerlendirilmiştir. Böylece 2010-2020'li yıllarda talep edilecek kırmızı et üretimine ulaşmak için et üretiminde kullanılabilecek genotipler belirlenmeye çalışılmıştır.

Türkiye sığır popülasyonunda yerli ırklar ve saf Jerseyler besi performansı bakımından düşük verimli gruba oluşturmuşlardır. Genotipler karkas ağırlığı bakımından karşılaştırıldığında ise Yerli ırklar, Jerseyler ve Simmental melezleri 171 kg olan Türkiye ortalamasından düşük olmuştur. Esmer melezlerin karkas ağırlığı Türkiye ortalamasına oldukça yakındır. Diğer genotiplerin karkas ağırlığı 200 kg'ın üzerindedir.

Bulgular topluca değerlendirildiğinde, gerek saf kültür ırklarının, gerekse Esmer, Simmental ve Siyah-Alacaların yerli ırklarla melezlerinin ve etçi ırk melezlerinin besi performansı yerli ırklara ve Jerseylere göre daha yüksektir. Et üretiminde saf sütçü ve kombine verimli ırklardan ve melezlerinden yararlanılabilir. Ayrıca kısa vadede et üretimini artırmak için etçi ırkların yerli ırklarla melezlenmesi et üretiminde alternatif olarak düşünülmeli ve etçi ırkların yerli ırklarla melezlenmesine ağırlık verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Kırmızı et üretimi, Yerli ve Kültür ırklar, Besi performansı, Meta Analizi

Possibilities of Utilizing From European Cattle Breeds for Improving Beef Production in Turkey

Abstract: European cattle were imported in order to increase beef and milk yield in the cattle population of Turkey. These cattle both was raised as purebred and crossed with native breeds. Many researches were carried out in order to reveal fattening performance and carcass characteristics of these native, European cattle and crossbreds. In this study, original pooled results of these studies were evaluated by Meta analyze method. Therefore, genotypes that will provide the demand of beef in 2010-2020 years were tried to be determined.

Native breeds and Jersey in cattle population of Turkey made up the low yield group concerning their fattening performances. When the genotypes were compared regarding carcass weight, native breeds, Jersey and Simmental crosses were lower than 171 kg, which was average of Turkey. Average carcass weight of Brown Swiss crosses was closed to the average of Turkey. Other genotypes comprised group, which had carcass weight heavier than 200 kg.

When all findings were evaluated together, fattening performance of purebreds as well as Brown Swiss, Simmental and Holstein Friesian crosses with native breeds and crosses with beef breeds were higher than those of native breeds and Jersey. Dairy and dual-purpose breeds and their crosses could be utilized for beef production. In addition, crossing of the native breeds with beef breeds should be considered as an alternative to increase beef production in the short term and this type of crossing should be emphasized.

Key words: Cattle beef production, Native and European breeds, Fattening Performance, Meta analyze

Giriş

Et ve süt üretimini artırmak amacıyla planlı dönemde hızlandırılan çalışmalar kapsamında Türkiye'ye Esmer, Siyah-Alaca, Simmental ve Jersey kültür ırkları ithal edilmiştir. Bu ırklar bir yandan saf olarak yetiştirilirken diğer yandan Esmerler, Boz ırk ve Doğu Anadolu Kırmızısı (DAK); Siyah-Alacalar, Güney Kırmızısı (GAK) ve Jerseyler, Yerli Kara (YK) ve Karışık Yerli Sığırlar ile melezlenmiştir (Yavuz ve ark 2003).

Türkiye'de et üretimini artırmayı hedefleyen ulusal projelere ışık tutmak amacıyla yerli ırkların verim performansının belirlenmesini takiben, Esmer x Boz ırk, Esmer x DAK, Simmental x DAK, Jersey x Yerli Kara ve Siyah Alaca x GAK melezlerinin verim performansını belirlemek için çok sayıda araştırma

yürütülmüştür. Ayrıca ithal edilen saf kültür ırklarının Türkiye şartlarındaki besi performansları da belirlenmiştir. Bu kapsamda Türkçe literatürde yüzlerce özgün araştırma mevcuttur.

Son yıllarda etçi kültür ırklarının yerli ırklarla, keza Jersey ve Siyah Alacalarla melezlerinin besi performansını ve etçi ırkların Türkiye şartlarındaki yaşama gücü, büyüme ve döl verimi özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar da yoğunluk kazanmıştır.

Genotipin iyileştirilmesine yönelik bu çalışmaların yanında çevresel iyileştirme çalışmaları ile uygun yemleme ve besi tekniklerinin kullanılması sonucu olarak planlı dönem başlangıcında (1963 yılı) 70kg/baş olan karkas ağırlığı, 2003 yılında 173 kg/baş'a ve sığır et üretimi ise %428 artarak

¹ Prof.Dr. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü-25240/Erzurum

² Arş.Gör. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü-25240/Erzurum

359.000 tona yükselmiştir. Ancak ulaşılan bu verim düzeyi yeterli olmayıp, VIII. beş yıllık kalkınma hedeflerine göre 2004 yılı için kırmızı et talebinin 717.500 ton olacağı tahmin edilmiştir (Anon. 2001). Kasaplık sığır sayısının 3.467.600 baş ve karkas ağırlığının 193 baş/kg olması halinde bile 48.000 ton et açığının olacağı öngörülmektedir. Bir başka araştırmacının (Kumlu, 2000) tahminlerine göre ise et üretiminin 2015 yılı hedeflere ulaşılabilmesi için %200 oranında artırılması öngörülmektedir.

Türkiye yerli sığır ırklarının melezleme ile ıslahı çalışmalarında yabancı gen kaynaklarının kullanımı ve elde edilen melezlerin saf ırklara göre süt verim performansı karşılaştırmalı olarak Akbulut (1998) tarafından değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada Türkiye sığır popülasyonunda et üretimine ışık tutmak için yapılan çalışmalar derlenerek, yerli ve saf kültür ırklarının yanında yerli ırkların, etçi sütçü ve kombine verimli ırklarla olan melezlerinin et verim performanslarını değerlendirmek amaçlanmıştır. Ayrıca bu sonuçlar ışığında kalkınma planlarında 2010'lu-2020'li yıllar için öngörülen üretim hedeflerine ulaşma imkânları tartışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Türkiye yerli ırkları ile ithal edilen Esmer, Siyah-Alaca, Simental ve Jersey ırklarının yerli ırklarla melezlerinin ve etçi kültür ırklarının Jersey, Siyah-Alaca ve yerli ırklarla melezlerinin besi ve et üretim potansiyelini konu alan araştırmalar derlenmiştir. Türkiye'de bu kapsamda yapılan tüm araştırmaların sonuçlarına ulaşılmaya çalışılmış ve geniş bir kaynak araştırması yapılmıştır. Ancak yinede ulaşılmayan araştırmaların olması mümkündür. Ayrıca değerlendirmeye alınan araştırmaların a)

yayınlanmış olması b) araştırma materyalinin yeterli derecede tanımlanmış olması c) bilimsel bir disiplin içinde sunulmuş olması şartları aranmıştır. Özgün araştırma sonuçları meta analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Her bir özgün araştırmacının özel şartları nedeniyle sonuçların birlikte değerlendirilmesi meta analizinin en önemli zorluğudur. Bu nedenle çok özel şartları olan çalışmalar (alternatif yem kaynağı, barınak ve yaş faktörü vb.) değerlendirme dışı bırakılmıştır. Ayrıca 24 aylık yaştan daha sonra besiyeye alınan yerli ırklarla yapılan çalışmalar da değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Bu kapsamda beside günlük canlı ağırlık artışı (GCAA), yem değerlendirme katsayısı (YDK), karkas randımanı (RAND) ve karkas ağırlığı (KA) özelliklerinden en az ikisini inceleyen araştırmalar değerlendirilmiştir.

Bu sınırlamalar çerçevesinde toplam 35 özgün araştırmaya ait GCAA için 107, YDK için 100, RAND için 82 ve KA için 77 ortalama kullanılmıştır.

Ele alınan özelliklerde hayvan sayısı (n) dikkate alınarak ağırlıklı genel ortalamaların yanında ilgili değişkenler kovaryet olarak alınarak düzeltilmiş ortalamalar da hesaplanmıştır. GCAA ve YDK için besi başı yaşı (BBY) ve besi başı ağırlığı (BBA), RAND için kesim yaşı (KESYAŞ) ve kesim ağırlığı (KESAG), KA için ise kesim ağırlığı kovaryet değişken olarak alınmıştır.

Söz konusu besi ve karkas özelliklerine etkili olduğu düşünülen faktörler varyans ve kovaryans analizi ile irdelenmiştir. Genotiplere ait ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Saf ırklar ve melezler aşağıdaki gibi gruplandırılarak adlandırılmıştır.

DAK, GAK Yerli Kara, Boz İrk ve Zavot	→	Yerli İrklar,
Esmer, Siyah Alaca, Simental	→	Saf Kültür İrkları,
Saf Jerseyler	→	Jersey,
Baba hattı Esmer olan melezler	→	Esmer Melezi,
Baba hattı Siyah-Alaca olan melezler	→	Siyah-Alaca Melezi,
Baba hattı Simental olan melezler	→	Simental Melezi,
Baba hattı Simental, Brangus, Limusin, Chiana veya Belçika Mavis; Ana hattı Jersey veya Siyah Alaca olan melezler	→	Etçi x Sütçü Melezleri,
Baba hattı Hereford, Şarole, ana hattı DAK olan melezler	→	Etc x DAK Melezleri,

Bulgular

Besi performansını belirlemek için beside GCAA ve YDK özellikleri incelenmiştir. Bu özellikler için yapılan kovaryans analizi sonuçları Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde GCAA'na genotipin yanında BBA ve BBA faktörlerinin etkisi çok önemli ($P<0.001$) bulunmuştur. YDK'na ise yine genotipin etkisi ve BBA'nın etkisi anlamlı ($P<0.001$ ve $P<0.05$), BBA'nın etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 1 Besi Performansı Özelliklerine Ait (GCAA ve YDK) Analitik Değerlendirme Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Günlük Canlı Ağırlık Artışı $R^2=0.98$				Yem Değerlendirme Katsayısı $R^2 = 0.97$			
	S.D.	Kareler ortalaması	F	P	S.D.	Kareler ortalaması	F	P
Model	10	99293205.8	623.5	0.000	10	5187.9	313.6	0.000
Genotip	8	7697374.7	48.3	0.000	8	594.9	35.9	0.000
BBY	1	3856549.4	24.2	0.000	1	8.1	0.5	0.485
BBA	1	6664404.3	41.8	0.000	1	103.4	6.2	0.014
Hata	97	159254.8			90	16.5		
Toplam	107				100			

Beside GCAA ve YYD ait genotiplere göre aritmetik ortalamalar, düzeltilmiş ağırlıklı ortalamalar ve tanımlayıcı diğer istatistiksel değerler Çizelge 2 ve Çizelge 3'te sunulmuştur.

Beside GCAA için çizelge 2 incelendiğinde, gerek düzeltilmemiş ve gerekse düzeltilmiş ortalamalara göre; saf kültür ırkı olarak Esmer, Simmental ve Siyah-Alaca ve bunların yerli ırklarla melezleri ile

Etc x DAK melezlerine ait ortalamalar birbirine yakın olarak şekillenmiştir. Bu genotiplerde GCAA 1000 g'ın üzerindedir. Genelde 800 g düzeyinden başlamak üzere 1370 g düzeyinde GCAA sağlayan çalışmalar mevcuttur. Jersey, Etçi x Sütçü melezleri ve yerli ırkların GCAA ortalamaları ise birbirine benzer ve 700-800 g arasında olmak üzere ikinci grubu oluşturmuştur.

Çizelge 2. Beside Günlük Ağırlık Artışına ait Tanımlayıcı Değerler

	k^+	Aritmetik Ortalama	Ağırlıklı Düzeltilmiş Ortalama #	Standart Hata	En Küçük Ortalama	En Yüksek Ortalama
Yerli İrklar	16	767.5 ^c	863.1	30.8	591.0	973.0
Saf Kültür İrkları	33	1134.3 ^{ba}	1062.2	28.1	822.0	1355.0
Jersey	8	699.8 ^c	747.4	59.6	556.5	906.0
Esmer Melezi	18	1065.4 ^{ba}	1073.1	30.7	714.0	1372.0
Siyah-Alaca Melezi	14	1037.7 ^{ba}	923.3	38.7	866.0	1196.0
Simental Melezi	5	990.1 ^b	1058.1	67.3	830.4	1257.8
Etc x Sütçü Melezleri	7	805.6 ^c	745.7	57.5	548.0	1066.0
Etc x DAK Melezleri	6	1149.5 ^a	1033.5	57.5	1053.0	1265.0

Denek sayısı ağırlık olarak alınmış, ayrıca besi başı yaşına (12 ay) ve besi başı ağırlığına (177 kg) göre düzeltilmiş ağırlıklı ortalama; k^+ : Ortalama sayısı

a,b,c: Aynı harfle işaretli ortalamalar benzer farklı harfle işaretli ortalamalar farklıdır ($P<0.01$)

YDK bakımından genotipler incelendiğinde (Çizelge 3), saf Jersey ve Siyah Alaca melezlerinin yem değerlendirme değeri sırasıyla 9.61 ve 9.64 olarak benzer bir grup oluşturmuştur. Diğer genotipler ise, benzer ikinci grubu oluşturmuştur.

Jersey ve Siyah Alacaların YDK diğer gruptan oldukça düşük bulunmuştur. En iyi YDK etçi ırkların sütçü ve DAK ile melezlerinden elde edilmiştir.

Çizelge 3. Yem Değerlendirme Katsayısına Ait Tanımlayıcı Değerler

	k^+	Aritmetik Ortalama	Ağırlıklı Düzeltilmiş Ortalama #	Standart Hata	En Küçük Ortalama	En Yüksek Ortalama
Yerli İrklar	15	7.32 ^a	7.72	0.34	5.16	9.80
Saf Kültür İrkları	33	7.05 ^a	6.88	0.29	5.76	10.80
Jersey	7	9.61 ^b	9.28	0.66	7.72	12.69
Esmer Melezi	18	7.07 ^a	7.28	0.32	5.59	9.23
Siyah-Alaca Melezi	14	9.64 ^b	8.84	0.39	6.45	13.30
Simental Melezi	5	7.15 ^a	7.59	0.69	6.78	7.54
Etc x Sütçü Melezleri	2	6.32 ^a	5.84	1.15	6.29	6.34
Etc x DAK Melezleri	6	6.65 ^a	5.90	0.62	5.80	7.10

Denek sayısı ağırlık olarak alınmış, ayrıca besi başı yaşına (11.6ay) ve besi başı ağırlığına (180 kg) göre düzeltilmiş ağırlıklı ortalama. k^+ : Ortalama sayısı

a,b,c: Aynı harfle işaretli ortalamalar benzer farklı harfle işaretli ortalamalar farklıdır ($P<0.001$)

Türkiye'de Et Üretimini Artırılması İçin Kültür İrki Sığırlardan Yararlanma İmkanları

Türkiye'de et üretim amacıyla yetiştirilen sığır genotiplerinin (saf ırkların ve melezlerin) RAND ve KA özelliklerine ait analitik değerlendirme sonuçları Çizelge 4'de sunulmuştur. Metot bölümünde açıklandığı gibi RAND özelliğine kesim yaşı (KESYAŞ) ve kesim ağırlığının (KESAĞ) etkisi

kovaryet olarak dahil edilirken, KA özelliğine sadece KESYAŞ faktörünün etkisi kovaryet olarak katılmıştır.

RAND özelliğine ele alınan tüm faktörlerin etkisi anlamlı bulunurken, KA'nda sadece genotipin etkisi anlamlı bulunmuştur (P<0.01).

Çizelge 4. Karkas Randımanı ve Karkas Ağırlığı Özelliklerine Ait (RAND ve KA) Analitik Değerlendirme Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Karkas Randımanı R ² = 0.99				Karkas Ağırlığı R ² =94			
	S. D.	Kareler ortalaması	F	P	S. D.	Kareler ortalaması	F	P
Model	10	241590.0	6848.4	0.000	9	2888930.1	231.6	0.000
Genotip	8	7522.8	213.3	0.000	8	222387.8	17.8	0.000
KESYAŞ	1	393.4	11.2	0.001	1	8400.2	0.7	0.415
KESAĞ	1	344.3	9.8	0.003		-	-	-
Hata	72	35.3			68	12476.1		
Toplam	82				77			

Çizelge 5. Karkas Randımanına Ait Tanımlayıcı Değerler

	k ⁺	Aritmetik Ortalama	Ağırlıklı Düzeltilmiş Ortalama #	Standart Hata	En Küçük Ortalama	En Yüksek Ortalama
Yerli İrklar	9	56.14 ^{bc}	57.25	0.65	53.50	61.00
Saf Kültür İrkları	30	56.47 ^{bc}	55.33	0.51	50.70	62.00
Jersey	7	54.61 ^c	53.90	1.11	53.00	57.50
Esmer Melezi	11	57.45 ^b	57.48	0.57	54.00	60.94
Siyah-Alaca Melezi	9	55.22 ^{bc}	53.96	0.86	53.60	57.30
Simental Melezi	4	56.22 ^{bc}	56.34	1.16	55.51	57.42
Etçi x Sütcü Melezleri	7	57.29 ^{bc}	56.19	0.87	54.50	61.05
Etçi x DAK Melezleri	5	61.72 ^a	62.14	0.86	60.09	62.51

Denek sayısı ağırlık olarak alınmış, ayrıca kesim yaşına (565 gün) ve kesim ağırlığına (345 kg) göre düzeltilmiş ağırlıklı ortalama. k⁺ : Ortalama sayısı

a,b,c : Aynı harfle işaretli ortalamalar benzer farklı harfle iaretili ortalamalar farklıdır (P<0.01)

Genotipler karkas randımanı bakımından karşılaştırıldığında en yüksek randıman etçi ırk melezlerinde (% 61.72) en düşük randıman ise Jersey'lerde (%54.61) tespit edilmiştir. Diğer genotiplerde RAND %55-%57 arasında birbirine oldukça yakındır (Çizelge 5). Etçi x DAK melezlerinde %62.51 düzeyinde RAND sağlanmış bu melezlerde en düşük RAND % 60 olarak tespit edilmiştir.

Karkas ağırlığı bakımından genotipler karşılaştırıldığında ise Yerli İrklar, saf Jerseyler, ve Simental melezleri 171 kg olan Türkiye ortalamasından düşük, Esmer melezleri Türkiye ortalamasına çok yakın, diğer genotipler 200kg dan yüksek karkas ağırlığına sahip grubu oluşturmaktadır. Bazı çalışmalarda 300 kg'ın üzerinde KA sadece Siyah-Alaca Melezlerinden ve Saf Kültür ırklarından (muhtemel olarak Siyah Alacalardan) elde edilmiştir.

Çizelge 6. Karkas Ağırlığına Ait Tanımlayıcı Değerler

	k ⁺	Aritmetik Ortalama	Ağırlıklı Düzeltilmiş Ortalama #	Standart Hata	En Küçük Ortalama	En Yüksek Ortalama
Yerli İrklar	8	140.7 ^c	135.9	10.8	86.4	210.0
Saf Kültür İrkları	28	225.8 ^a	229.6	8.4	154.6	318.8
Jersey	7	137.7 ^c	138.7	20.0	97.0	175.0
Esmer Melezi	10	173.0 ^{bc}	173.2	11.2	112.0	214.8
Siyah-Alaca Melezi	9	234.9 ^a	235.5	14.3	204.0	316.0
Simental Melezi	4	160.8 ^c	166.8	20.9	119.4	244.5
Etçi x Sütcü Melezleri	5	235.8 ^a	235.5	17.5	220.8	250.8
Etçi x DAK Melezleri	6	214.1 ^{ab}	206.9	15.4	205.9	235.1

Denek sayısı ağırlık olarak alınmış, ayrıca kesim yaşına (540 gün) göre düzeltilmiş ağırlıklı ortalama.

k⁺ : Ortalama sayısı

a,b,c : Aynı harfle işaretli ortalamalar benzer farklı harfle iaretili ortalamalar farklıdır (P<0.01)

Tartışma ve Sonuç

Düzeltilmiş ortalamalar dikkate alındığında, yerli ırklara göre saf kültür ırkları GCAA bakımından %23, KA bakımından %68,9 oranında daha yüksek YDK bakımından benzer, RAND bakımından %3 daha düşük verime sahiptirler. Keza yerli ırklarla karşılaştırıldığında, benzer üstünlük ve farklılıklar Esmer melezi, Siyah Alaca melezi ve Simental melezleri içinde söz konusudur. Jerseylerin besi ve et verim düzeyi ise yerli ırklar düzeyinde şekillenmiştir.

Türkiye'ye getirilen etçi ırklar Jerseylerle, Siyah Alacalarla ve yerli ırklarla melezlenmiştir. Etçi x DAK melezlerinin düzeltilmiş GCAA'ı 1033,5±57,5 g, YDK'sı 5.90±0.62, RAND %62.14±0.86 ve KA 206,9±15,4 kg olup, bu değerler saf yerli ırklara göre sırasıyla %19.7, %23.5, %8.5 ve %52 oranında daha yüksektir.

Kögel ve ark. (1991) Almanya Simentallerinde besi performansını 30 yıllık bir süreçte değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar söz konusu ırkın 1960'lı yıllarda beside GCAA'nın 1005 g, karkas ağırlığının ise 318 kg düzeyinde olduğunu, 1990 yılında ise bu değerlerin sırasıyla 1123 g ve 356 kg düzeyine ulaştığını bildirmişlerdir. Diğer bazı özgün araştırma sonuçlarına göre Simentallerde beside GCAA 1130–1217, KA 321,9–331 kg ve RAND %56,9–%58,1 arasında tespit edilmiştir. (Augustini ve ark 1993; Kögel ve ark 2000; Kögel ve ark 2001a ve 2001b). Rowlinson ve ark (1984) ve Baber ve ark (1984) Siyah Alacalarda GCAA'nı 1180–1200 g, KA'nı 243,5–255.9kg arasında bildirirlerken, Von Gerhardy (1994) tarafından Alman-Siyah Alacalarda GCAA 1026 g, KA 300 kg, karkas RAND'ı %53,3 olarak tespit edilmiştir. Kögel ve ark (1989) ise Esmer ırkta aynı özellikleri sırasıyla 1290 g, 336,3 kg ve %58,6 olarak belirlemişlerdir.

Bu literatür bilgileri ışığında saf kültür ırklarının Türkiye'deki besi performansı bu ırkların Avrupa'daki verim düzeyleri ile karşılaştırıldığında GCAA ve RAND bakımından benzer, ancak KA bakımından yaklaşık 80–100 kg civarında daha düşük olduğu görülmektedir. Türkiye'de bu ırklardan elde edilmiş en yüksek karkas ağırlığı 318.8 kg'dır.

Avrupa'da et üretimi için yaygın yapılan bir uygulama Esmer, Siyah-Alaca ve Simental ırklarının etçi ırklarla melezlenmesi ve elde edilen döllerin (dişi-erkek) et üretiminde kullanılmasıdır. Bu kapsamda yapılan çalışmalarda Limusin melezlerinde GCAA 998–1180 g arasında biraz düşük tespit edilirken, diğer etçi ırk melezlerinde, GCAA 1083–1347 g, KA 324–350 kg ve RAND %56–59,2 arasında belirlenmiştir (Kögel ve ark 1989; Augustini ve ark 1993; Von Gerhardy 1994; Flachowsky ve ark 1995; Kögel ve ark 2000; Kögel ve ark 2001a ve 2001b).

Türkiye'de Etçi x Sütçü ırk melezlerinin GCAA 800 g civarında, KA ise 235.5 kg düzeyinde ve daha önce değinildiği gibi Avrupa'da bildirilen değerden 100 kg civarında daha düşüktür. Bu durum etçi ırklara ait verilerin, söz konusu Siyah Alacalarla ve et verim yeteneği düşük Jerseylerle melezlerinden elde edilmiş olmasının bir sonucu olarak yorumlanabilir. Ayrıca Etçi ırkların sütçü ırklar Jersey ve Siyah Alacalar ile melezlerinin et verim düzeyini inceleyen ve bu konuyu aydınlatmaya çalışan araştırma sayısı da sınırlı düzeydedir.

Etçi ırkların yerli ırk DAK ile melezlerinin besi performansı, KA hariç, diğer özelliklerde en yüksek düzeydedir. KA'nın biraz düşük olması, daha kaliteli et üretimi için bu hayvanların daha erken kesime sevk edilmesinin bir sonucu olarak yorumlanabilir.

Sonuç olarak, bulgular topluca değerlendirildiğinde, gerek saf kültür ırklarının, gerekse Esmer Simental ve Siyah-Alaca ırklarının yerli ırklarla melezlerinin, keza etçi ırk melezlerinin besi performansı, yerli ırklara ve Jerseylerle göre daha yüksektir. Et üretiminde saf sütçü ve kombine verimli ırklardan ve melezlerinden yararlanılabilir. Ayrıca kısa vadede et üretimini artırmak için etçi ırkların yerli ırklarla melezlenmesi et üretiminde alternatif olarak düşünülmeli ve etçi ırkların yerli ırklarla melezlenmesine ağırlık verilmelidir. Ancak etçi ırklarla yapılan bazı melezleme çalışmalarında döllerin verimliliğinin düşüklüğü problemine dikkat çekilmektedir. Bu konu ayrı bir çalışmada özel olarak değerlendirilmelidir.

NOT: Bu çalışmada veri kaynağı olarak kullanılan araştırmaların listesi, ilk isim yazardan temin edilebilir.

Kaynaklar

- Akbulut, Ö., 1998. Türkiye yerli sığır ırklarının melezleme ile ıslahında yabancı gen kaynaklarının kullanımı. I. Süt verimi. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998-Aydın.
- Anonim, 2001. 8. Beş yıllık kalkınma planı. Hayvancılık özel ihtisas komisyon raporu. D.P.T. Ankara
- Augustini, V. C., Flachowsky, G., Rönsh, M., 1993. Mast-und Schlactleistung sowie Kennzahlen der Fleischqualität von Fleckviehbullen und Kreuzungstieren Fleckvieh x Schwarzbuntes Milchrind. Züchtungskunde, 65 (2): 119-130.
- Baber, P.L., Rowlinson, P., Willis, M.B., 1984. A comparison of Canadian Holstein x British Friesian and British Friesian steers for beef production. 1. Carcass characteristics. Anim. Prod. 38: 407-415
- Flachowsky, V. G., Sander-Hertzsch, L., Augustini, C., Richter, G.H., Möckel, P., 1995. Fettsaurenmuster und Kennzahlen der Fleischqualität bei Mastbullen der Kreuzungen Limousin x Schwarzbuntes Milchrind, Fleckvieh x Schwarzbuntes Milchrind und der Rasse Gelbvieh. Züchtungskunde, 67 (3): 220-229.

Gerhardy, V. H., 1994. Untersuchung einer marktorientierten Rindfleisch-erzeugung auf der Basis von Schwarzbunten Jungbullen und Fleckvieh-, Limousin- und Weiß-blaueBelgier-Kreuzungen. Züchtungskunde, 66 (4): 281-296.

Kögel, V. J., Müller, W., Muggenthaler, A., Dempfle, L., Gottschalk, A., Jilg, T., Haussmann, H., 1989. Untersuchungen zur Frage geeigneter Vatterassen für Gebrauchskreuzungen beim Deutschen Braunvieh. Züchtungskunde, 61 (3): 210-222.

Kögel, V. J., Pickl, M., Spann, B., Mehler, N., Eckhart, H., Edelmann, P., Duda, J., Röhrmoser, G., 2000. Kreuzungsversuch mit Charolais, Blond d'Aquitaine und Limousin auf Fleckvieh-Kühe. 1. Mitteilung: Abkalbeverhalten und Mastleistung. Züchtungskunde, 72 (2): 102-119.

Kögel, V.J., Graser, H.U., Matzke, P., Pickl, M., 1991. Entwicklung der Fleischleistung von bayerischem Fleckvieh im Zeitraum 1965-1990. Züchtungskunde, 63 (5):354-365.

Kögel, V.J., Pickl, M., Rott, J., Hollwich, W., 2001. Kreuzungsversuch mit Piemontesern, Deutschen Angus und Weiß-blauen Belgiern auf Fleckvieh-Kühe. 2. Mitteilung: Schlachtertrag und Schlachtkörperqualität. Züchtungskunde 73 (3): 204-214.

Kögel, V.J., Pickl, M., Sarreiter, S., Mehler, N., 2001. Kreuzungsversuch mit Piemontesern, Deutschen Angus und Weiß-blauen Belgiern auf Fleckvieh-Kühe. 1. Begründung und Ziel des Mastleistungs. Züchtungskunde, 73 (2): 96-109.

Kumlu, S., 2000. Hayvancılık Örgütleri. Türkiye hayvancılığında genel durum. Türkiye damızlık sığır yetiştiricileri merkez birliği yayınları. Yayın no: 2-Ankara.

Rowlinson, P., Baber, P.L., Willis, M.B., 1984. A comparison of Canadian Holstein x British Friesian and British Friesian steers for beef production. I. On-farm performance. Anim. Prod. 38: 399-405.

Yavuz, F., Akbulut, Ö., Keskin, A., 2003. Türkiye sığırcılık sektöründe ıslah ve destekleme politikalarının etkinliği üzerine bir araştırma. Turk J Vet Anim. Sci., 27: 645-650.

DAMIZLIK KOYUN-KEÇİ YETİŞTİRİCİLERİ BİRLİKLERİ'NİN İŞLEVLERİ

Mustafa Kaymakçı¹

Salih Seymen²

Turgay Taşkın³

Özet: Temel çalışma konusu, koyun-keçi, ıslahı olan damızlık koyun-keçi yetiştiricileri birlikleri Türkiye'de kuruluş aşamasındadır. Birliklerin başarılı olması için Ziraat ve Veteriner Fakülteleri ile Tarım Bakanlığına bağlı birimlerle ortaklaşa çalışma yapması ve birlikteliğin oluşturulması kaçınılmazdır. Birliktelik, bölgesel ve ulusal düzeyde sağlanmalıdır. Bu bağlamda, ilk aşamada birliğe kayıtlı hayvanlar numaralanarak basit verim kayıtları tutulmalı ve zorunlu koruyucu aşılar yapılmalıdır. Bu makalenin amacı; kuruluş aşamasında olan Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliklerinin çalışmalarının neler olabileceği konusunda stratejik yaklaşımları tartışmaktır.

Anahtar kelimeler: Koyun-keçi, damızlık, yetiştirici birliği, organizasyon, hayvansal üretim, ıslah,

Abstract: Breeding Sheep-Goat Associations, main considering subject, is initially stage in Turkey. It is necessary to study and cooperate with Faculty of Agriculture, Veterinary Faculty and Ministry of Agriculture to be successful of Association. It should be supported in a local and national level. For this aim, firstly, it should be simply recorded and protective vaccines done. The aim of this paper has discussed strategy approaches what Breeding Sheep-Goat Associations, stated in foundation, can be done.

Key words: Sheep-goat, breeder, breeder association, organisation, animal production, breeding

Giriş

Hayvan yetiştiricilerinin tür ya da ırk bazında bir araya gelerek yüksek verimli hayvanlar elde etmek için oluşturdukları organizasyonlardan biri de damızlık yetiştiricileri birliğidir. Bu birlikler, gelişmiş ülkelerde kendi üyelerince yetiştirilen hayvanlara ait çeşitli verim denetimleri yaparak soy kütüğü kayıtları düzenlenmektedirler. Türkiye'de Cumhuriyetin ilanından bugüne değin geçen süreçte hayvan yetiştiricilerinin örgütlenmesi konusunda istenilen düzeylere erişilemediği söylenebilir (Çetin, 1997; Kaymakçı ve Aşkın, 1997; Kaymakçı ve Taşkın, 2001; Kaymakçı, 2001). Oysa Amerika Birleşik Devletleri ve kimi Avrupa ülkelerinde hayvan yetiştiricileri bir araya gelerek kooperatif, birlik ya da şirket şeklinde örgütlenerek teknik ve ekonomik anlamda daha güçlü hale gelmişlerdir. Bu ülkelerde devlet, gerekli yasal düzenleme ve denetim görevi yapmakta, ekonomik ve teknik örgütlenmede ise hayvan yetiştiricileri egemen rol oynamaktadırlar (Kaymakçı, 1996).

Türkiye'de sığır yetiştiriciliğinde olduğu gibi Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliğinin hızla birçok ilde örgütlenmesi ve kendine yeter hale gelmesi zorunludur (Çiğdem ve ark., 1997; Karaca ve ark., 1997; Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Kaymakçı, 1996; Kaymakçı ve Aşkın, 1997). Bu da zaman içinde ve yaptığı etkinliklere bağlı olarak gerçekleşecektir. Bilindiği gibi Damızlık Hayvan Yetiştiricileri Birlikleri, damızlık hayvan yetiştirme, bu hayvanlardan fazla verim elde etme, damızlık hayvan dışalımını azaltma gibi çeşitli olumlu katkıları ile kamunun üzerindeki yükü de azaltmaktadır (Kaymakçı ve Taşkın, 2001; Kaymakçı, 2001).

Bu makalede; sırasıyla Türkiye'de hayvancılıkta örgütlenme politikalarının tarihsel gelişimi kısaca

özetlenecek, bunu Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliğinin amacı ve çalışma konuları izleyecektir. Daha sonra koyun ve keçi ıslahında örgütlenme modeli önerisi tartışmaya açılacaktır.

Türkiye'de Hayvancılıkta Örgütlenme Politikalarının Gelişimi

Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluş döneminde, hayvancılığın yapısal özelliklerinden dolayı devlet bir süreliğine de olsa öncü görevi yaparak, gerek üretimde gerekse girdi temini ve ürün pazarlamada etkin bir rol oynamıştır. Bir başka deyişle hayvancılık, belli bir süre devlet denetiminde devam etmiştir. Bu bağlamda Cumhuriyetin ilanından sonra 1926 yılında 904 sayılı "Hayvan Islahı Yasası" çıkartılmış ve hayvan yetiştiricilerinin desteklenmesi konusunda kimi kurumlar devreye girmişlerdir. Bunlar arasında 1943 yılında kurulan Türkiye Ziraat Donatım Kurumu ve 1956 yılında kurulan Yem Sanayi Türk Anonim Şirketi gibi kurumlar sayılabilir. Anılan her iki kuruluş da, Tarım Bakanlığı'na bağlı olarak birer genel müdürlük şeklinde görev yapmıştır. Daha sonra et ve süt ürünlerinin değerlendirilmesi ve pazarlanmasının düzenlenmesi amacıyla 1952 yılında Et ve Balık Kurumu, 1963 yılında ise Türkiye Süt Endüstrisi Kurumu yaşama geçirilmiştir. Yetiştiricilerin damızlık taleplerinin karşılanması amacıyla da daha önceleri Ziraat Kombinaları adıyla kurulmuş olan çiftlikler, 1953 yılında Devlet Üretim Çiftlikleri Genel Müdürlüğü (DÜÇ) ve 1983 yılında Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne (TİGEM) dönüştürülmüştür. 1970'li yılların başında ise Dünya Bankası'nın desteğiyle 1985 yılına kadar sürdürülen "Hayvancılığı Geliştirme Projeleri" devreye girmiş ve özellikle entansif nitelikte sığırçılık işletmelerinin kurulmasına başlanılmıştır (Çetin, 1997; Kaymakçı, 2001; Kumlu, 2000).

¹ Prof. Dr., E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

² İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Başkanı, Alsancak-İzmir

³ Doç. Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

Damızlık Koyun – Keçi Yetiştiricileri Birliği

1980'li yıllara gelince dünya ekonomisinde giderek ortaya çıkan neo-liberal yaklaşımlardan Türkiye de etkilenmiş ve kamunun hayvancılık alanında üstlendiği etkin rol, yerini görece olarak özel sektöre bırakmaya başlamıştır. Özel sektörün hayvansal üretim alanına girmesi için çeşitli teşvik ve yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bu amaçla ürün bazında yapılan desteklemeler azaltılmış ya da kaldırılmış ve kamu kuruluşlarındaki hayvancılık tesisleri, toplumdaki sosyo-ekonomik yönleri dikkate alınmadan bir şirket anlayışıyla hızla özelleştirme kapsamına alınmıştır (Pekel ve Ünal, 1997; Kumlu, 2000).

Diğer yandan 1972 yılında başlayan hayvan dışalımını özellikle gebe düve olarak 1994 yılına değin yoğun olarak sürdürülmüştür (Kaymakçı, 2001). Hayvan dışılımı dışında, iç piyasayı terbiye etmek amacıyla da et, süt ve bunların yan ürünlerinin de dışalımını yapılmıştır. 1989–1997 yılları arasında dışalima ödenen para 1.14 milyar ABD dolarıdır. Bu değerin yaklaşık 126,7 milyon ABD dolarını sığır ve sığır eti dışalımını oluşturmuştur (Kumlu, 2000). 1995 yılında yapılan bir yasal düzenleme ile yapay tohumlama ücretli hale getirilmiştir.

Türkiye'de, kamunun dışında hayvan yetiştiricilerinin ekonomik ve teknik örgütlenmesine yönelik girişimlerin sınırlı düzeyde kaldığı görülmektedir. Ekonomik anlamda tarımsal amaçlı kooperatiflerin hayvansal üretim ve pazarlamadaki payı oldukça düşüktür (Çıkmın ve ark., 1997). Teknik örgütlenmenin ise henüz on yılı bulmayan bir geçmişi vardır. Bu bağlamda 1995 yılında Damızlık Süt Sığırları Yetiştiricileri Birliği (DSYB) hizmetleri hakkında yönetmelik yürürlüğe girmiştir. Bu birlikler, 2000 yılında ise Tarım Bakanlığıyla "Ön Soy Kütüğü Projesi"ne başlamışlardır (Kumlu, 2000; Pekel ve Ünal, 1997). Hayvansal üretim ve istihdamdaki önemlerine karşılık küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde ise anılan örgütlenme politikası gecikerek devreye girmiştir. Bu bağlamda, 19.12.2000 tarih ve 24615 sayılı Resmi Gazete ile Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Sözleşmesi yayınlanmıştır (Resmi Gazete, 2001). Buna bağlı olarak 2003 yılında İzmir ilinde Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği kurulmuştur. Bugünlerde ise Ege ve Marmara Bölgesi'nde birkaç ilde de Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliklerinin kurulduğu gözlemlenmektedir.

Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birlikleri Hakkında Genel Bilgiler

Amaçları

Birlik'in amaçları arasında;

- Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiriciler Birliği, birlik üyeleri arasında eşgüdümü sağlayarak yüksek verimli hayvanların yetiştirilmesi için, gerek yurt içinde yetiştirilen gerekse dışalımı

yapılan ve gerekse yerli ırkların verim özelliklerinin artırılması,

- Ön soy ve soy kütüğü kayıtlarının tutulması,
- Hayvanlarla ilgili sağlık koruma uygulamalarının yürütülmesi ve sigorta işlemlerinin yapılması,
- Üyeler arasında yarışmalar düzenlenmesi,
- Üretimde kullanılan girdilerin yurt içi ya da yurt dışından sağlanması,
- Ürünlerin değerlendirilmesi amacıyla gerekli tesislerin kurulması ve bunların işletilmesi ile
- Merkez Birliğin planlayacağı her türlü hayvan ıslahı çalışmalarını yapmak gibi konular sayılabilir (Resmi Gazete, 2001).

Çalışma Konuları

Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliğinin çalışma konularını, teknik ve ekonomik olmak üzere iki alt grupta toplamak olasıdır (Resmi Gazete, 2001).

i. Teknik konular

- Ön soy kütüğü ve soy kütüğü işlevlerini yürütmek
- Yurt içinden ve gerekli durumlarda yurt dışından sağlanan erkek ve dişi damızlık materyal, sperma, embriyo ya da diğer biyolojik yöntemleri kullanarak ıslah programlarını uygulamak,
- Üyelerinin hayvanlarında yapay tohumlama hizmeti vermek

ii. Ekonomik konular

- Üyelerinin yetiştirdiği ürünleri değer fiyatına satışını sağlayacak her türlü pazarlama organizasyonları ve ürün işleme tesislerini kurmak, kiralamak ve işletmek
- Üyelerine kredi sağlama konusunda yardımcı olmak
- Hayvanların bakım ve beslenmesi ile ilgili her türlü teknik ve idari önlemleri almak ya da aldirmek
- Hayvan ve hayvancılık işlemleri ile ilgili her türlü sigorta hizmetlerini yapmak ya da yaptırmak
- Üyelerin ihtiyaç duyduğu araştırmaları yaptırmak
- Üyelerce yetiştirilen hayvanların satışını organize etmek
- Çeşitli sergi, fuar ve panayır kurmak ve bunlara katılmak, yarışma düzenlemek
- Üyelerin mesleki eğitimlerini sağlamak, bilgi ve becerilerini artırmak

Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Sözleşmesi Hakkında Kimi Görüşler

(i). Birlik sözleşmesinde ıslah konularıyla ekonomik sorunlar birlikte ele alınmıştır. Bu iki işlevin ayrılaşmasında yarar vardır. Birliklere ağırlıklı olarak ıslah etkinliğiyle ilgili görevler verilmelidir. Diğer yandan, birlikler kooperatif kurmaya özendirilmelidir. Bilindiği üzere Avrupa Birliği'nde yetiştiricilerin ekonomik örgütlenmeleri, tarımsal amaçlı kooperatif şeklinde olmaktadır ve kooperatifler aynı zamanda birlik işlevlerini de yerine getirmektedirler(Taşkın ve Kaymakçı, 2004)

(ii). Sözleşmede, üye olan yetiştiricilerle üye olmayan yetiştiriciler arasında kamunun desteği bakımından ayrımların olmaması, örgütlenmeyi özendirmek açısından bir eksiklidir.

(iii). Sözleşmede, Birlik üyeliğine özendirme olmadığı gibi, koyun-keçi yetiştiricileri vergi korkusuyla da örgütlenmeden kaçınmaktadırlar.

(iv). Kamu mer'aları, Yaylak ve Kışlaklar Yasası bağlamında oluşturulan birimlerde "Birlikler" e görev verilmemiştir.

(v). Şimdiki durumda sözleşmede koyun ve keçi türü birlikte ele alınmıştır. Ancak bu iki tür birbirine yakın tür olmakla birlikte sorunları bakımından kimi ayrımlar vardır. Kaldı ki aynı türde bile, yetiştirme amacı bakımından ayrımlar çıkacaktır.

(vi). Birliklerin Ziraat, Veteriner Fakülteleri ve Araştırma kurumlarıyla birlikte çalışmaları konusunda da yaptırımçı yasal düzenlemeler hızla yaşama geçirilmelidir.

(vii). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, sığır yetiştiricileri birliklerine yaptığı her türlü desteği Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birlikleri için de yapmalıdır. Şimdiki durumda böyle bir desteğin olmadığı gözlemlenmektedir.

(viii). Koyun-keçi ıslahında örgütlenme modeli önerisinde anlatacağımız üzere, yetiştirici birliklerinin Araştırma Konseyi Birimi'nde görev alması için sözleşme yeniden düzenlenmelidir.

Türkiye Koyun Keçi Islahında Örgütlenme Modeli Önerisi

Küçükbaş hayvan ıslahının etkili bir şekilde yürütülmesinde; araştırma, damızlık üretme ve yayım etkinliklerini üstlenmiş kamu kurumlarıyla, örgütlenmiş yetiştiriciler, bir başka deyişle "Yetiştirici Birlikleri" arasında sağlıklı işleyen bir organizasyonun oluşturulması zorunludur. Bu birliktelik bölgesel ve ulusal düzeyde sağlanmalıdır (Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Kaymakçı, 1996; Kaymakçı ve Aşkın, 1997; Kaymakçı ve Taşkın, 2001; Sönmez ve Kaymakçı, 1997).

Koyun-keçi ıslahının etkin bir şekilde yürütülmesinde araştırma, damızlık üretme ve yayım etkinliklerini yüklenmiş kamu kurumları ile

Damızlık Koyun - Keçi Yetiştiricileri Birliği arasında sağlıklı işleyen bir etkileşimin ve örgütlenmenin oluşturulması zorunludur. Örgütlenmede temel ilke, bu hizmet kimin için üretiliyorsa modelin onlarca birlikte, yani ÜRETİCİLERLE ORTAKLAŞA OLUŞTURUL-MASI ilkesidir.

Bu birlikteliğin oluşturulması "ULUSAL ve BÖLGESEL" düzeyde sağlanmalıdır.

Koyun-Keçi Islahında Bu Model Şöyle Çalıştırılabilir;

(i) Yetiştiricilerin gereksinim duydukları damızlık tipleri, teknolojik yenilikler ve diğer üretim sorunları, araştırmacı ve yayımcı kurumlar ile Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği'nin (**Birlik**) oluşturacakları KOYUN-KEÇİ ARAŞTIRMA KONSEYİ BİRİMİ'NCE her yıl düzenli olarak belirlenmelidir. Bu birim; üniversite, araştırma kurumları, yayımcı kuruluş, yetiştirici birlikleri, ziraat odası, ziraat mühendisleri odası, kooperatif gibi meslek örgütlerinin temsilcilerinden oluşmalıdır. Araştırma Konseyinin ikinci temel görevi, çalışmalarının izlenmesi ve elde edilen sonuçların irdelenmesi olmalıdır.

(ii). KOYUN-KEÇİ ARAŞTIRMA BİRİMİ; Bu birim, genel olarak üniversite ve araştırma kurumlarının ilgili birimlerinden oluşur ve araştırma konseyinden gelen proje konularını planlar, yürütür ve sonuçlandırır. Projeler, kamu tarım işletmeleri, araştırma kurumları ve olası ise özel damızlıkçı işletmelerde yürütülür. Bu birim, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na bağlı HAYVAN ISLAHI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN bir alt kolu olarak çalışır. Birim aynı zamanda damızlık ve sperma dışalımını düzenler ve denetler. Ayrıca doğal aşım, YT ve verim denetimleri organizasyonları gibi etkinliklerde bulunur.

(iii) Koyun-Keçi Araştırma Birimi'nde üretilen bulgular, kamu yetiştirme kurumları ve damızlıkçı nitelikteki işletmelerde sınanır, elde edilecek sonuçlar olumlu ise araştırma konseyinin onayı alınarak kitlesel düzeyde yaygınlaştırılması yayımcı kurum ve birlikler aracılığıyla sağlanır.

(iv) Modelin etkin olarak çalıştırılmasında Tarım Bakanlığı'na bağlı YAYIMCI BİRİM'in etkin bir şekilde harekete geçirilmesi sağlanır. Yayımcı birimler, ilk aşamada birliklere üye damızlıkçı özel işletmeleri belirleyerek, hizmetleri öncelikle bunlara verir.

(v). Üretim işletmelerinin gereksinime duydukları damızlıklar, birliğe üye olan damızlıkçı işletmelerden elde edilir. Bir başka deyişle damızlık akımı, sırasıyla kamu çiftlikleri, özel damızlıkçı işletmeler ve üretim işletmeleri aşamalarını izler.

(vi). Yetiştiricilerin araştırmayla ilgili her türlü gereksinimleri yetiştirici birlikleri aracılığıyla yayımcı birimi de devreye sokarak koyun-keçi araştırma konseyine aktarılır.

Damızlık Koyun – Keçi Yetiştiricileri Birliği

Sonuç

Türkiye'de damızlık koyun-keçi yetiştirici birliklerinin, tıpkı Avrupa Birliği ülkelerinde olduğu gibi örgütlü bir güç olarak çıkmasının salt yetiştiricilerin değil, bütün yurttaşların çıkarına bir olgu olduğu bilinmeli ve beklenmelidir. Bu bağlamda, yurdumuzda da Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birlikleri'nin yapmakta olduğu olumlu çalışmalar, hayvancılığın geliştirilmesinde teknik örgütlenmenin yararını göstermesi açısından önem kazanmaktadır. Ülkemizde koyun-keçi yetiştiricileri açısından örgütlenmede, sığırdaki olduğu gibi, Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birlikleri temel olmalıdır.

Sonuç olarak Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği, ülkemizde yeni doğan bir bebeğe benzetilebilir. Bu bebeğin gelişmesi, ayakta durabilmesi ve büyüebilmesi için başta kamu, sonrada koyun ve keçi yetiştiricilerinin özveride bulanması ve destek çıkması zorunludur. Aksi takdirde sürekli dışa bağımlı bir toplum haline gelerek geri kalmışlığımız teknik ve ekonomik anlamda sürekli olarak devam edecektir.

Kaynaklar

Çetin, H. 1997. Damızlık Sığır Yetiştiriciliğinde Yeniden Yapılanmanın ve Örgütlenmenin Önemi. Hayvancılıkta Örgütlenme Sorunları Sempozyumu, s:115-125, 27-28 Kasım, İzmir.

Çıkin, A., Mercan, M., Kızıldağ, N. 1997. Hayvancılık Sektöründe Kooperatiflerin İşlevleri ve Sorunları. Hayvancılıkta Örgütlenme Sorunları Sempozyumu 27-28Kasım, İzmir

Karaca, O., Aşkın, Y., Çivi, A. 1997. Türkiye Göreneksel Hayvan Yetiştirme Sistemleri ve Çağdaşlaştırılabilir Olanakları. Hayvancılıkta Örgütlenme Sorunları Sempozyumu, s.199-207, 27-28 Kasım, İzmir.

Kaymakçı, M. Sönmez, R. 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, Bornova-İzmir.

Kaymakçı, M., 1996. Türkiye Küçükbaş Hayvan Islahı Stratejisi, Hayvancılık 96 Kongresi Bildirisi, İzmir.

Kaymakçı, M., Aşkın, Y. 1997. "Ed. M. Kaymakçı, Y. Aşkın, Keçi Yetiştiriciliği, Ankara.

Kaymakçı, M., Taşkın, T., 2001. Süt Tipi Keçi Yetiştiriciliği Ve Verimliliği Artırmanın Başlıca Yolları. 12-14 Eylül, Çivril Tarım Paneli Bildirisi, 515-522, Çivril-Denizli.

Kaymakçı, M. 2001. Türkiye Hayvancılığının Başlıca Sorunları ve Çözüm Yolları. Türk Tarımında 2010 Yılı Hedefleri Sempozyumu, 21-23 Şubat 2000, İzmir

Kızılay, E., 1995. Hayvancılıkta Organizasyon., İzmir.

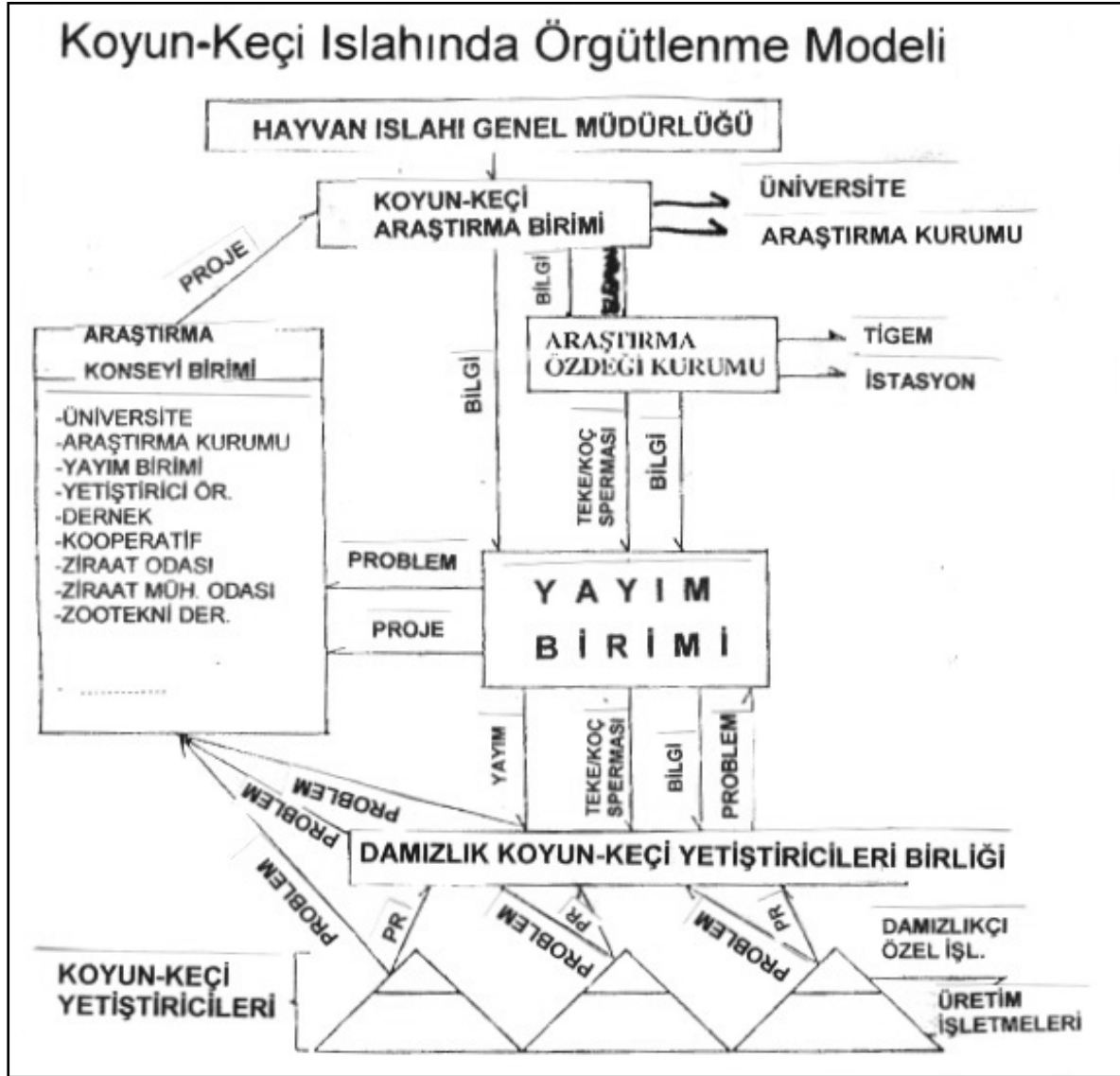
Kumlu, S. 2000. Hayvancılık Örgütleri. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları Yayın No:2, Ankara.

Pekel, E., Ünalın, A. 1997. Türkiye Süt Sığırcılığının Geliştirilmesinde Damızlık Hayvan Yetiştiricileri Birliklerinin Rolü. Hayvancılıkta Örgütlenme Sorunları Sempozyumu, s:126-133, 27-28 Kasım, İzmir.

Resmi Gazete. 2001. 18.12.2001 tarih ve 24615 sayılı İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Ana Sözleşmesi..

Sönmez, R., M. Kaymakçı. 1997. Türkiye Hayvancılığına Verilmesi Gereken Yön. Trakya Bölgesi 2. Hayvancılık Sempozyumu, 9-10 Ocak Tekirdağ.

Taşkın, T. Kaymakçı, M. 2004. Süt Keçisi Yetiştiriciliğinde Örgütlenme. İspanya Örneği Dikili Süt Keçiciliği Semineri, 11 Mayıs, Dikili-İzmir.



MENEMEN KOYUN TİPİNDE KİMİ VERİM ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Mustafa Kaymakçı¹ Nedim Koşum² Turgay Taşkın²
Yavuz Akbaş¹ Funda E. Ataç³

Özet: Bu araştırma; Menemen koyun tipinde döl verimi, gelişme, testis ve kimi vücut ölçülerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın hayvan materyalini, E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yetiştirilen 300 başlık Menemen koyunu oluşturmuştur. Menemen tipinde ortalama KKDK, DKDK ve ikizlik oranı(%) sırasıyla; 0.74, 1.26 ve %23.2 dir. Menemen tipi kuzularda ortalama süten kesim ağırlığı(SKA) ve 120. gün canlı ağırlık (120 CA) sırasıyla; 21.45 kg ve 34.50 kg dir. SKA ve 120 CA üzerinde eşey, doğum tipi ve yılın etkisi önemlidir (P<0.05). Menemen tipi ergin koç ve toklularda incelenen testis özelliklerinden sırasıyla testis çapı; 5.47 cm ve 5.15 cm; testis uzunluğu; 11.15 cm ve 8.41 cm; sikrotum çevresi; 27.68 cm ve 25.36 cm; sikrotum uzunluğu 16.05 cm ve 13.44 cm dir. Testis özellikleri üzerinde yaşın etkisi testis çapı dışında diğer özellikler üzerinde önemli bulunmuştur. Menemen tipi koyularda incelenen vücut özelliklerine ait ortalamalar sırasıyla cidago; sırt ve sağırlı yüksekliği için; 69.17 cm; 67.86 ve 69.68 cm; vücut ve göğüs uzunluğu için; 69.58 ve 38.51 cm; göğüs ve incik çevresi için; 101.27 cm ve 10.93 cm ile sağırlı genişliği ortalama 19.55 cm dir. Özellikler üzerinde yaşın etkisi önemsiz bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Menemen koyunu, döl verimi, gelişme ve testis özellikleri, vücut ölçüleri

A Study on Determining of Some Production Traits for Menemen Sheep Types

Abstract: This study has been done to determine fertility, growth, testis and body measurements in Menemen sheep type. It was used for experimental material 300 head Menemen sheep type, raised in Menemen Practise and Research Farm of Faculty of Agriculture. Fecundity, fertility and twinning rate (%) for Menemen sheep type are 0.74, 1.26 and 23.2%, respectively. Weaning weight and 120 days at body weight for Menemen lambs were 21.45 kg and 34.50 kg, respectively. The effects of sex, birth type and year were found significant (P<0.05). Observed testis traits such as testis diameter, testis length, scrotum circumference and scrotum length for Menemen yearling and rams were 5.47 cm and 5.15 cm; 11.15 cm and 8.41 cm; 27.68 cm and 25.36 cm; 16.05 cm and 13.44 cm, respectively. The effect of age on testis traits except testis diameter was found significant (P<0.05). Body measurements on Menemen sheep type for weither at height, back and rump height; 69.17 cm; 6 7.86 and 69.68 cm; body and girth length; 69.58 and 38.51 cm; girth and pattern circumference; 101.27 cm and 10.93 cm and rump width; 19.55 cm, respectively. The effect of age was not found significant

Key words: Menemen sheep, fertility, growth and testis traits, body measurements

Giriş

Türkiye'de gerek yerli ırkların et verimi yönünde ıslahı, gerekse ikili ya da üçlü kullanma melezlemesi ve uygun genotiplerin saptanması amacıyla birçok araştırma yapılmıştır (Ak ve ark.,1996;Akçapınar, 1974; Kaymakçı ve ark., 1996; Akmaz ve ark., 2000a; 2000b). Son olarak 1985 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nca Dorset Down, Lincoln, B. Leichestre, Hampshire Down, Ile de France ve Siyah Başlı Alman Etçi koyunu, Suffolk gibi etçi koyun ırklarının dışalımını yapılmış, bunların bir kesimi saf olarak yetiştirilmiş, bir kısmı da yerli ırklarla melezlenmişlerdir (Aydoğan ve ark., 1993; Cengiz ve ark., 1989; Eliçin ve ark., 1989).

Melezleme çalışmalarının kimilerinde, kuzularda yaşama gücü, gelişme hızı ve karkas kalitesi ile erginlerde doğurganlık, süt ve yapağı verimi, özellikleri bakımından olumlu sonuçlar alınmasına karşın, etçi tiplerin elde edilmesi konusunda çalışmalar çok sınırlıdır (Kaymakçı ve Taşkın, 1997). Bunlardan birisi Rambouillet x Dağlıç melezlemesiyle oluşturulmaya çalışılan Ramlıç (Çifteler) koyunudur (Yalçın ve ark., 1977).

Bir başka tip de, Akkaraman x Ile de France melezlemesiyle oluşturulmaktadır (Cengiz ve ark., 1989; Eliçin ve ark., 1989; Tufan ve Akmaz, 2001; Anon, 2004).

¹ Prof. Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bornova-İzmir

² Doç. Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bornova-İzmir

³ Arş. Gör. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bornova-İzmir

Batı Anadolu ve Trakya'da E.Ü. Ziraat Fakültesi'nce sütçü tiplerin dışında oluşturulmaya çalışılan etçi tip **Menemen koyunu**dur (Koçak ve ark., 1990; Sönmez ve ark., 1991; Kaymakçı ve ark., 2004). Bu tip %75 ile de France + %25 Tahirova genotipi içermektedir.

Bununla birlikte, Menemen sürüsünde, dış yapı özellikleri ve verimler açısından önemli varyasyonun varlığı gözlenmiştir. Bu nedenle melezlemeye son vermekle birlikte, melez döllerde görülen özelliklerin yavrularına geçirecek şekilde bir örnek duruma getirilmesini sağlayacak uygulamaların sürdürülmesine gereksinme duyulmuştur. Bu amaçla Menemen Koyun Tipinin Sabitleştirilmesinde Seleksiyon Olanaklarından Yararlanma" adıyla bir proje 2002 yılında yürürlüğe sokulmuştur. .

Bu bildiri ise, anılan proje kapsamında Menemen koyunlarının, 2002 ve 2003 yıllarına ait döl verimi, gelişme ve testis özellikleri ile kimi vücut ölçülerini özetlemeye yönelik olarak hazırlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini, E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yetiştirilen 300 başlık Menemen koyunu sürüsü oluşturmaktadır.

Yöntem

Menemen koyunlarında çiftleştirme, Mayıs aylarında gerçekleştirilmektedir. Çiftleştirme, rastgele çiftleştirme şeklinde değil, genetik olarak üstün koçların genetik olarak üstün koyunlarla çiftleştirilmesi sağlanmıştır. Bu amaçla, kuzu indeksi, ana indeksi ve koç indeksinden yararlanılmıştır***.

İncelenen Özellikler

i. Döl verim ölçütleri

Koçaltı koyun başına doğan kuzu sayısı
Doğuran koyuna göre doğan kuz sayısı
İkizlik oranı(%)

ii. Gelişme özellikleri

Sütten kesim ağırlığı ve 120 CA:

iii. Testis ölçüleri

(*) **Menemen Koyununun (Amaçlanan özellikleri):**
Dış Yapı özellikleri: Vücut, baş ve bacaklar beyaz, koyunlar ve koçlar boynuzsuzdur. İri baş, kısa kalın boyun, kalın ve kısa bacaklılık ve dolgun but gibi etçi koyun görünümüne sahiptir. İnce ve yağsız kuyrukludur.
Fizyolojik Özellikler: Doğuran koyun başına kuzu sayısı; 1.30-1.50 dir. Dördüncü ay canlı ağırlığı 35-40 kg mı bulur. Süt verimi ikiz kuzularını besleyecek düzeyde boldur ve 100 kg civarındadır

(**) 2002/ZRF/009 no lu E.Ü. Araştırma Fon Saymanlığı Projesi

(*) İndekslerle ilgili hesaplamalar, projenin kesin raporunda verilecektir.

Testis çapı, Testis uzunluğu, Sıkrotum çevresi, Sıkrotum uzunluğu

iv. Vücut ölçüleri

Cidago yüksekliği, Sağrı yüksekliği, Sırt yüksekliği, Sağrı genişliği, Vücut uzunluğu, Göğüs uzunluğu, İncik çevresi,

Veri Değerlendirme

Araştırmada döl verim özelliklerinin değerlendirilmesinde Khi-Kare analizi uygulanmıştır (SPSS, 1999). Gelişme, testis ve vücut ölçülerinin eşey, doğum tipi ve doğum yılı gibi etmenlere bağlı olarak değişimi ve bu etmenlerin etki payları da; $Y_{ijk} = m + a_i + b_j + e_{ijk}$ şeklinde istatistik bir örneğe (eklemeli örnek) göre en küçük kareler yöntemiyle araştırılmıştır. Menemen tipi koyunlarında kimi vücut ölçülerini saptamak ve ölçümler yapılmak amacıyla ergin (19 baş) ve toklulardan (25 baş) hayvan rastgele seçilmiştir. İncelenen özelliklerin önem düzeyleri varyans analizi yöntemiyle belirlenecektir (Harvey, 1987; Düzgüneş ve ark., 1987). Önemli bulunan alt grup ortalamalarının karşılaştırılması için ise çoklu karşılaştırma testi yapılacaktır

ARAŞTIRMA BULGULARI

Döl Verimi

Menemen tipi koyunlarda, koçaltı koyun başına kuzu sayısı (KKDK), doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı(DKDK), ikizlik oranı (%), ve kısırılık (%) gibi döl verim sonuçları yıllara göre (2002 ve 2003) incelenmiştir (Çizelge 1). Menemen tipinde ortalama KKDK, DKDK ve ikizlik oranı(%) sırasıyla; 0.74, 1.26 ve %23.2 dir.

Menemen tipinde, KKDK değerleri sırasıyla; 0.68 ve 0.80, DKDK değerleri sırasıyla; 1.25 ve 1.27 olarak bulunmuştur. İkizlik (%) ise %24.7 ve % 21.7'dir. İkizlik oranı %24.7 ve % 21.7 olarak saptanmıştır. Yılların etkisi ise KKDK üzerinde önemli DKDK ve ikizlik (%) üzerine önemsizdir.

Gelişme

Menemen kuzularında incelenen gelişme özellikleri olarak sütten kesim ağırlığı (SKA) ve 120. gün canlı ağırlığı (120CA) saptanmıştır.

(i). Sütten Kesim Ağırlığı(SKA)

Menemen tipi kuzularda SKA, Çizelge 2'de özetlenmiştir. Menemen tipi kuzularda ortalama SKA 21.45 kg dir. Erkek ve dişi kuzularda SKA sırasıyla; 24.09 ve 22.37 kg dir. Tek doğan kuzularda ise SKA 24.92 kg, ikiz doğan kuzularda SKA 21.54 kg dir. Yıllara göre Menemen tipi kuzularda 2002 ve 2003 yılı SKA sırasıyla; 26.39 kg ve 20.07 kg dir. SKA üzerine eşey, doğum tipi ve yılın etkisi önemlidir (P<0.05).

Menemen Koyun Tipinin Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi

Çizelge 1. Menemen tipi koyunlarda yıllara göre kimi döl verim sonuçları

Etmen	KKDK \bar{X}	DKDK \bar{X}	İkizlik (%)
Yıl	*	Ö.D.	Ö.D.
2002	0.68 ^a	1.25	24.7
2003	0.80 ^b	1.27	21.7
Genel	0.74	1.26	23.2

a,b: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir (P<0.05)
Ö.D.:Önemli Değil

Çizelge 2. Menemen tipi kuzularda SKA'na ait en küçük kareler ortalamaları (kg)

Etmen	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	221	21.45±5.12		
Eşey		*		
Erkek	111	24.09	19.93	29.90
Dişi	110	22.37	16.56	23.12
Doğum Tipi		*		
Tek	159	24.92	20.40	28.28
İkiz	62	21.54	17.60	25.71
Yıl		*		
2002	104	26.39	17.31	31.78
2003	117	20.07	16.89	25.71

a,b: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir(P<0.05)

(ii). 120. Gün Ağırlığı (120.CA)

Menemen tipi kuzularda 120.CA Çizelge 3'de verilmiştir. Menemen tipi kuzularda ortalama 120.CA 34.50 kg olarak saptanmıştır. Menemen tipi erkek ve dişi kuzularda ise 120. CA sırasıyla 32.05 ve 29.05 kg dır. Tek doğan Menemen kuzularda 120.CA 29.13 kg iken ikiz doğanlarda 120.CA 28.60 kg bulunmuştur. Yıllara göre en yüksek 120. CA'na 2002 yılında (37 kg) rastlanmıştır. Menemen tipi kuzularda 120 CA üzerine eşey, doğum tipi ve yılın etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05).

Testis Özellikleri

Menemen tipi koçlarda testis özellikleri olarak sırasıyla testis çapı, testis uzunluğu, sıkrotum çevresi ve sıkrotum uzunluğu incelenmiş elde edilen bulgular Çizelge 4'de verilmiştir. Menemen tipi ergin koç ve toklularda incelen testis özelliklerinden sırasıyla testis çapı; 5.47 cm ve 5.15 cm; testis uzunluğu; 11.15 cm ve 8.41 cm; sıkrotum çevresi; 27.68 cm ve 25.36 cm; sıkrotum uzunluğu 16.05 cm ve 13.44 cm dir. Testis özellikleri üzerinde yaşın etkisi testis çapı dışında diğer özellikler üzerinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 3. Menemen tipi kuzularda 120. CA' na ait en küçük kareler ortalaması(kg)

Etmen	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	117	31.66±1.32		
Eşey		*		
Erkek	67	35.09±1.00	33.09	37.10
Dişi	50	29.60±1.12	27.40	31.87
Doğum Tipi		Ö.D.		
Tek	89	32.36±0.82	30.72	34.01
İkiz	28	29.85±0.79	27.90	31.70
Yıl		Ö.D.		
2002	47	33.76±3.11	29.04	35.20
2003	70	31.70±1.70	31.18	34.01

a,b: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir(P<0.05)
Ö.D.:Önemli Değil

Menemen Koyun Tipinin Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi

Çizelge 4. Menemen tipi koçlarda testis özelliklerine ait en küçük kareler ortalaması (cm)

Özellik	n	Yaş	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Testis çapı (cm)	19	Ergin	5.47±7.03 a	5.1	5.8
	25	Toklu	5.15±1.14 a	4.9	5.4
Testis uzunluğu (cm)	19	Ergin	11.15±1.25 a	10.5	11.7
	25	Toklu	8.41±1.38 b	7.8	8.9
Sıkrotum çevresi(cm)	19	Ergin	27.68±3.43 a	26	29
	25	Toklu	25.36±2.32 b	24	26
Sıkrotum uzunluğu (cm)	19	Ergin	16.05±1.68 a	15	16
	25	Toklu	13.44±2.23 b	13	15

a,b: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir (P<0.05)

Vücut Ölçüleri

Menemen tipi koyunlarda cidago, sırt ve sağrı yüksekliği ile vücut uzunluğu, göğüs uzunluğu, göğüs çevresi, incik çevresi ve sağrı genişliğine ait ortalamalar Çizelge 5'de özetlenmiştir. Menemen tipi koyularda incelenen vücut özelliklerine ait ortalamalar

sırasıyla cidago; sırt ve sağrı yüksekliği için; 69.17 cm; 67.86 ve 69.68 cm; vücut ve göğüs uzunluğu için; 69.58 ve 38.51 cm; göğüs ve incik çevresi için; 101.27 cm ve 10.93 cm ile sağrı genişliği ortalama 19.55 cm dir. Özellikler üzerinde yaşın etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 5. Menemen tipi koyunlarda kimi vücut ölçülerine ait en küçük kareler ortalaması (cm)

Özellik	Etmen	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Cidago yüksekliği	Yaş		ÖD		
	1	4	66.20±3.50 a	59	73
	2	6	68.16±2.86 a	62	74
	3	11	69.81±2.11 a	65	74
	4	8	70.50±2.47 a	65	76
	Genel	29	69.17±6.77		
Sırt yüksekliği	Yaş		ÖD		
	1	4	65.20±3.34 a	58	72
	2	6	66.83±2.73 a	61	72
	3	11	68.63±2.01 a	64	73
	4	8	69.00±2.36 a	64	74
	Genel	29	67.86±6.46		
Sağrı yüksekliği	Yaş		ÖD		
	1	4	68.25±3.51 a	61	76
	2	6	67.33±2.87 a	61	73
	3	11	71.45±2.12 a	67	76
	4	8	69.75±2.48 a	65	75
	Genel	29	69.68±6.85		
Vücut uzunluğu	Yaş		ÖD		
	1	4	70.00±2.67 a	64	76
	2	6	69.33±2.18 a	64	74
	3	11	70.45±1.66 a	67	74
	4	8	68.37±1.89 a	65	72
	Genel	29	69.58±5.13		
Göğüs uzunluğu	Yaş		ÖD		
	1	4	38.50±1.95 a	34	43
	2	6	37.50±1.59 a	34	41
	3	11	38.27±1.18 a	36	41
	4	8	39.62±1.38 a	37	43
	Genel	29	38.51±3.77		
Göğüs çevresi	Yaş		ÖD		
	1	4	98.75±4.73 a	89	108
	2	6	98.00±3.86 a	90	106
	3	11	104.63±2.85 a	99	110
	4	8	100.37±3.35 a	94	107
	Genel	29	101.27±9.37		
İncik çevresi	Yaş		ÖD		
	1	4	10.75±0.59 a	9.5	12
	2	6	10.66±0.48 a	9.7	12
	3	11	11.45±0.35 a	10.7	12
	4	8	10.50±0.42 a	9.6	11
	Genel	29	10.93±1.19		
Sağrı genişliği	Yaş		ÖD		
	1	4	19.25±0.96 a	17	21
	2	6	18.66±0.79 a	17	20
	3	11	20.18±0.58 a	19	21
	4	8	19.50±0.68 a	18	21
	Genel	29	19.55±1.91		

Ö.D.: Önemli Değil

Tartışma ve Sonuç

Menemen tipi koyunlarda döl verim özelliklerine ait ortalamalar, Sakız dışında bütün yerli ırklar ile kültür ırklarıyla yapılan melezlerden (Ak ve ark., 1996; Akçapınar, 1974; Akmaz ve ark., 2000a, 200b; Aygün ve ark., 1999; Cengiz ve ark., 1989; Eliçin ve ark., 1989; Gönül, 1974; Özcan, 1974, 1975; Taşkın ve Kaymakçı, 1995; Tufan ve Akmaz, 2001) yüksek, E.Ü. Ziraat Fakültesi'nce geliştirilen Tahirova, Sönmez, Acıpayam ve Türkgeldi gibi tiplerden düşük bulunmuştur (Kızılay, 1996; Özder ve ark., 1996, 2004; Kaymakçı ve Taşkın, 1998a, 1998b; Kaymakçı ve ark., 2001a, 2001b; Kaymakçı ve ark., 2002a, 2002b; Kaymakçı ve ark., 2003). DKDK değeri Menemen sürüsünde ortalama 1.26'dır. Menemen tipi kuzularda SKA ve 120.CA bakımından bulunan değerler ise yerli ırklardan yüksek, buna karşılık özellikle etçi ırklarla yapılan melezlemelerden elde edilen etçi melez döllere düşük bulunmuştur (Türkmüt, 1984; Yalçın, 1969; Yalçın ve Aktaş, 1976; Yalçın ve ark., 1977; Kaymakçı ve ark., 1996). Diğer yandan Menemen tipinin SKA'sı Tahirova, Türkgeldi, Sönmez ve Acıpayam tipi kuzulardan yüksektir (Kızılay, 1996; Özder ve ark., 1996, 2004; Kaymakçı ve Taşkın, 1998a, 1998b; Kaymakçı ve ark., 2001a, 2001b; Kaymakçı ve ark., 2002a, 2002b; Kaymakçı ve ark., 2003). Menemen kuzularında 120.CA da Tahirova, Sönmez, Türkgeldi ve Acıpayam tipi kuzulardan yüksektir. Bununla birlikte özellikle 120.CA bakımından Menemen tipi kuzularında oldukça önemli bir varyasyon (en az 27 kg-en fazla 37 kg) vardır.

Araştırmada Menemen toklu ve koçlarında elde edilen testis özelliklerine ait bulgular, Acıpayam, Akkaraman ve İvesi koçları ile Karakaş x Hamdani (G₁) melezi toklular ile Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularından daha yüksek bulunmuştur (Kaymakçı ve ark., 1988; Öztürk ve ark., 1996; Aygün ve ark., 1999; Taşkın ve Kaymakçı, 1995). Ancak önemli bir dolaylı seleksiyon ölçütü olan testis özelliklerine ait daha fazla sayıda çalışma ve bunların fizyolojik parametrelerle de desteklenmesinde yarar vardır.

Çalışmada Menemen koyunlarında gözlemlenen vücut yapısı, bu tipin etçi koyunlar için tanımlanan ölçülere uygun olduğunu göstermektedir. Cidago alçak, vücut kısa ve derindir. Özellikle göğüs çevresi ve derinliği tipik etçilik özelliklerine uygunluk göstermektedir. Anılan vücut ölçüleri Tahirova, Türkgeldi, Sönmez ve Acıpayam tipine göre de yüksek bulunmuştur (Özder ve ark., 1996; Kaymakçı ve Taşkın, 1998b; Kaymakçı ve ark., 2002b).

Menemen koyun sürüsünde 2002 ve 2003 yıllarına göre, gerek kuzu verimi, gerekse 120. gün canlı ağırlığı gibi fizyolojik özellikler açısından elde edilmiş sonuçlar, prototipte amaçlanan hedeflere henüz erişilmediğini göstermektedir.

Kaynaklar

Ak, İ., Tuncel, E., Akgündüz, V., Filya, İ. 1996. Marmara Bölgesi Koyun Irklarının Et Verimi ve Kalitesini Artırma Olanakları. Hayvancılık Ulusal Kongresi Bildirisi, İzmir.

Akçapınar, H. 1974. Ile de France x Türk Merinosu Melezlemesi İle Kaliteli Kesim Kuzuları Elde Etme İmkânları. Lalahan Zootečni Ar. Enst. Yayınları, 37.

Akmaz, A., Tekin, M.E., Kadak, R., Gürkan, M., 2000a. Alman Siyah Başlı x İvesi (F₁) ve Hampshire Down x İvesi (F₁ ve G₁) Erkek Kuzularının Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. Türk Vet. ve Hay. Derg. 24(1):17-25

Akmaz, A., Tekin, M.E., Tepeli, C., Kadak, R., 2000b. Alman Siyah Başlı x Akkaraman ve Hampshire Down x Akkaraman Melezi (F₁ ve G₁) Erkek Kuzularının Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. Türk Vet. ve Hay. Derg. 24(1):7-17.

Anon, 2004. TİGEM Hayvancılık Şubesi Raporu, Ankara.

Aritürk, E., Yalçın, B.C., 1966. Hayvan Yetiştirmede Seleksiyon. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Yayın No:194

Aydoğan, M., Tekin, M.E., Cep, S. 1993. Dorset Down x Akkaraman ve B.Leicester x Akkaraman F1 Kuzularının Bazı Besi Özellikleri. Lalahan Hay. Araş. Derg. 33(3-4):30-41.

Aygün, T., Karaca, O., Altın, T., Demirel, M., Bingöl, M. 1999. Farklı Büyütme ve Yemleme Koşullarında Yetiştirilen Karakaş ve Karakaş x Hamdani (G₁) Melezi Toklularda Testis Gelişimi. Yüzüncü Yıl Üniverstesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 6(1):53-60, Van.

Cengiz, F., Ertuğrul, M., Eliçin, A. 1989. Akkaraman ve Border Leicester x Akkaraman (F₁) Erkek Kuzularında Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. A.Ü.Z.F. Yayınları 1121, Ankara.

Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N., 1987. Hayvan Islahı. A.Ü. Ziraat Fakültesi No:1003. , Ankara

Eliçin, A., Cengiz, F., Ertuğrul, M., Aşkın, M., Arık, İ.Z., 1989. Akkaraman ve Ile de France x Akkaraman (F₁) Melezi Erkek Kuzularında Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:1124, Bilimsel Araştırmalar: 614, Ankara.

Gönül, T. 1974. Kasaplık Kuzu Üretimi İçin Dağlıç Koyunları Üzerine Melezleme Çalışmaları. E.Ü.Z.F. Yayınları, 236.

Harvey, R., Walter, 1987. LSMLMN PC.1 Version Mixed Model Least Squares and Maximum Likelihood, Computer Program, Minnesota.

Kaymakçı, M., Sarıcan, C., Karaca, O. 1988. Acıpayam Erkek Kuzularında Testis Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2):109-123, İzmir.

Kaymakçı, M., Kızılay, E., Özkan, K., Taşkın, T. 1996. Suffolk x Border Leicester x Merinos Melezi Kuzuların Besi Güçleri ve Karkas Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. E.Ü.Z.F. Derg., 33 (2) 113-120.

Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, E.Ü. Basımevi, Bornova-İzmir.

Kaymakçı, M., Taşkın, T. 1997. Türkiye'de Et Koyuncululuğu ve Geleceği. Hayvansal Üretim Derg. 37, 34-42.

Menemen Koyun Tipinin Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi

- Kaymakçı, M., Taşkın, T., 1998a. Acıpayam Koyunlarının Tip Sabitleştirilmesinde Seleksiyon ve Akrabalı Yetiştirme Olanaklarından Yararlanma (1. Acıpayam Koyunlarında Döl Verimi ve Gelişme Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:35, Sayı:1-2-3, 33-39.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., 1998b. Acıpayam Koyunlarının Tip Sabitleştirilmesinde Seleksiyon ve Akrabalı Yetiştirme Olanaklarından Yararlanma. (2. Acıpayam Koyunlarında Dış Yapı ve Süt Verim Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 35(1-2-3):41-48, Bornova-Izmir
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Koşum, N., 2001a. Sönmez Koyunlarında Tip Sabitleştirilmesi. E.Ü. Araştırma Fon Saymanlığı 98-ZRF-020 nolu projenin kesin raporu.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Kızılay, E., 2001b. Sönmez Kuzularında Besi Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 26(4):933-938
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Koşum, N. 2002a. Sönmez Koyunlarında Tip Sabitleştirilmesi (1. Döl Verimi ve Gelişme Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 39;2:87-94. Bornova-Izmir
- Kaymakçı, M., Koşum, N, Taşkın, T.,. 2002b. Sönmez Koyunlarında Tip Sabitleştirilmesi (2. Kimi Vücut Ölçüleri ve Süt Verim Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(2):95-101.Bornova-Izmir
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Koşum, N., 2003. Sönmez Koyunlarında Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma 3. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Hayvan Yetiştirme Bildirileri :120-130, 14-16 Ekim, Ankara
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., Özder, M., Taşkın, T, E. Köycü, 2003. New Sheep Types for Mediterranean and Balkan Countries. The Second Joint Meeting of Departments of Animal Science of The Balkan Countries, Balnimalcon-2003, Bucharest, Romania.
- Kızılay, E. 1996. Acıpayam Kuzularında Yaşama Gücü ve Gelişme . Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi Bildirisi, 18-20 Eylül, İzmir.
- Koçak, Ç., Kaymakçı, M., Demirören, E. 1990. Ege Üniversitesi'nce Geliştirilen Koyun Tipleri. Hayvansal Üretim Dergisi, Sayı:90, 23-32, Bornova-Izmir.
- Özcan, H. 1974. Kıvırcık Koyunlarının Önemli Verim Özelliklerinin Geliştirilmesinde Texel İrkinden Yararlanma İmkanları.TÜBİTAK, VHAG 51 K Projesi Kesin Raporu
- Özcan, H., 1975. Kıvırcık Koyunlarının Önemli Verim Özelliklerinin Geliştirilmesinde Texel İrkinden Faydalanma İmkanları. TÜBİTAK, VHAG 51k projesinin kesin raporu.
- Özder, M., Kaymakçı, M., Soysal, M.İ., Kızılay, E., Sönmez, R., 1996. Türkgeldi Sürüsünde Tipin Sabitleştirilmesi. TÜBİTAK, VHAG-937 nolu projesinin kesin raporu.
- Özder, M., Kaymakçı, M., Taşkın, T., Köycü, E., Karaağaç, F.,Sönmez, R., 2004. Türkgeldi Koyun Tipinin Gelişme ve Süt Verim Özellikleri. Türk J. Vet. Anim. Sci. 28:195-200.
- Öztürk, A., Dağ, B., Zülkadir, U., 1996. Akkaraman ve İvesi Koçlarının Bazı Testis Özelliklerinin Döl Verimine Etkisi. Tr. J of Veterinary and Animal Sciences 20:127130.
- Sönmez, R., Alpbaz, A.G., Kızılay, E. 1975. Kıvırcık Koyunlarının Texel'le Melezleme Yolu İle Islahı Olanakları.TÜBİTAK Bilim Kongresi Bildirisi
- Sönmez, R., Alpbaz, A.G., Kızılay, E., 1975. Kıvırcık Koyunlarının Texel'le Melezleme Yolu İle Islahı Olanakları. TÜBİTAK VHAG 51 f projesinin kesin raporu.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Türkmüt, L., Sarıcan, C. 1991. Kuzu Üretimi İçin Uygun Ana ve Baba Soylarının Oluşturulması.Doğa Tr. J. Vet. and Animal Science, 16: 121-132
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Türkmüt, L., Sarıcan, C., Demirören, E., 1991. Kasaplık Kuzu Üretimi İçin Uygun Ana ve Baba Soylarının Oluşturulması. Doğa Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 16(1991):121-132.
- Sönmez, R., M. Kaymakçı.,1987. Koyunlarda Döl Verimi, E.Ü. Ziraat Fakültesi, 404, Bornova-Izmir.
- SPSS, 1999. SPSS 10 for windows. SPSS Inc
- Taşkın, T., Kaymakçı, M. 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Değişimi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(2-3):73-81, Bornova, İzmir
- Tufan, M., Akmaz, A. 2001. Güney Karaman (Karakoyun), Kangal-Akkaraman ve Akkaraman Kuzularının Farklı Kesim Ağırlıklarında Kesim ve Karkas Özellikleri. Türk J. Vet. Anim. Sci., 25:495-504.
- Türkmüt, L., 1984. Dağlıç Koyunlarında Önemli Verim Özelliklerinin Genetik Islahı Olanakları. E.Ü.Z.F. Dergisi, 21/3:181-201.
- Yalçın, B.C., 1969. Bazı Çevre Faktörlerinin Dağlıç Kuzularının Doğum ve Sütten Kesim Ağırlıkları Üzerindeki Etkileri. A.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi, Cilt:16, No:1. Ankara.
- Yalçın, B.C., Aktaş, G. 1976. Ile de France ve Akkaraman Koyunları ve Bunların Melezlerinin Verimle İlgili Özellikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar.İ.Ü. Vet. Fak. Derg. 2 (1): 21-40.
- Yalçın, B.C., Ayabakan, Ş., Köseoğlu, H., 1977. Dağlıç Koyunlarının Et ve Yapağı Verimi Özelliklerinin Geliştirilmesinde Rambouillet İrkinden Yararlanma Olanakları. TÜBİTAK VHAG 51 g projesinin kesin raporu.

YERLİ ÇİNE ÇAPARI KOYUN IRKININ GENETİK KAYNAK OLARAK KORUNMASI ÇALIŞMALARI

Orhan Karaca¹

İbrahim Cemal¹

Tufan Altın¹

Özet: Aydın yöresinin yağlı kuyruklu özgül ırkı olan Çine Çaparı koyunların sayısı son 15-20 yılda, yetiştiricilerin Sakız ve Kıvrıcık koç kullanarak kuyruksuz forma doğru yaptıkları sistemsiz çevirme melezlemesi sonucunda oldukça azalmış ve ırk yok olma sürecine sürülmüştür. Varlığı ağır tehdit altına giren ve özellikleri bakımından yeterli bilimsel veriye sahip olmadığı ırkın korunması ve kimi özelliklerinin tanımlanması amacıyla 1996 yılında Adnan Menderes Üniversitesinde sürü kurma çalışmaları başlatılmıştır. Kimi sürülerde Çine Çaparı koyunlara ender olsa da rastlanmakla birlikte saf Çine Çaparı koyun sürüsü ve yetiştiricisi yok denecek kadar azalmıştır. Dağ köylerinde biri 20 diğeri 15 baş hayvanı olan iki işletme varlıklarını sürdürmektedirler. Oldukça sınırlı gelire sahip bu yetiştiricilerin de sürülerini her an elden çıkarmaları riski oldukça yüksektir. Sürü yapılarını değiştirmekte direndiği gözlenen bu yetiştiricilerin temel gerekçeleri ırkın ortaya koyduğu bakım ve yönetim kolaylığı yanında hastalıklara dirençli ve sıcağa dayanıklı olmasıdır. ırkın korunması amacıyla oluşturulan "Adnan Menderes Üniversitesi Çine Çaparı Koyunları Genetik Kaynak Olarak Koruma Programı (ADÜ-ÇÇKP)" çerçevesinde, ırkın tanımlanması yanında koruma altyapısının şekillendirilmesine yönelik araştırmalar devreye sokulmuş ve bir kısmı tamamlanmıştır. Koruma sürüsü ve anılan iki yetiştirici sürüsündeki koyunların verim ve pedigrî kayıtları tutulmakta ve minimum akrabalı yetiştirmeyi sağlayacak çiftleşme planları uygulanmaktadır. İlk kez 2003 yılında koruma sürüsünde yapay tohumlama uygulaması devreye sokulmuş ve tohumlanan koyunların %69.6'sı kuzulamıştır. Koruma çalışmalarının daha etkin kılınabilmesi için Aydın Tarım İl Müdürlüğü ile, 2005 yılında devreye girmesi planlanan, ortak yürütülecek bir uygulama projesi hazırlanmıştır. Bu makalede, Çine Çaparı koyunların tanımlanma ve korunmasına yönelik çalışmalar ile yürütülen araştırmaların sonuçları ve geleceğe yönelik öngörüler özetlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Koyun, Çine Çaparı, genetik kaynaklar, koruma

Studies on the Conservation of Native Çine Çaparı Sheep Breed as Genetic Resource

Abstract: In the last 15 to 20 years, the pure number of Çine Çaparı sheep which is a regional native fat-tailed sheep breed of Aydın region, have very declined due to backcrossing of breed with rams of Kıvrıcık and prolific Sakız (Chios) breeds. Consequently, this process were put them in danger of extinction. Efforts for establishing a conservation flock at Adnan Menderes University were started in 1996 for conservation of this endangered breed and definition of its some characteristics. It is possible to find one or a few pure Çine Çaparı sheep in some flocks but the number of flocks of pure Çine Çaparı is much decreased. In mountainous villages only two flock which in turn have 18 and 15 mature sheep were remained and sheep in other flocks were turned to a synthetic form. The risk of extinction of this two flock is high due to insufficient incomes of breeders. The main reasons for breeders to keeping this breed are the easiness of management, its resistance to diseases and high temperatures. A conservation program termed as "Adnan Menderes University - Çine Çaparı Conservation Program (ADÜ-ÇÇKP)" was formed to determine characteristics of breed and its conservation. Productive performances and pedigree informations are recorded and mating plans to minimizing inbreeding were applied in established conservation flock and two breeders' flocks. In 2003 ewes in conservation flock were laparoscopically inseminated for the first time and 69.6% of inseminated ewes were lambed. To supporting Çine Çaparı sheep breeders and promoting conservation activities, a practical joint project by Adnan Menderes University and Representative of Ministry of Agriculture in Aydın were prepared and it will be started at the beginning of 2005. In this paper, studies on conservation and definition of Çine Çaparı sheep were summarized along with result of completed researches and suggestions for the future.

Key Words: Sheep, Çine Çaparı, genetic resources, conservation

GİRİŞ

Biyçeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı birçok insan tarafından bitki ve yabani hayvanlarla ilişkilendirilmiştir. Daha az tartışılmasına karşın, gen havuzu daha küçük olduğundan ve çok daha az sayıda yabani akrabaları kalmasından dolayı çiftlik hayvanı gen kaynaklarının yok olması bitkilere oranla çok daha ciddi bir durum sergilemektedir. Hayvan gen kaynakları terimi, günümüz ve gelecekte gıda ve zirai üretim bakımından insanoğlu için ekonomik, bilimsel ve kültürel öneme sahip tüm hayvan tür, ırk ve soylarını (ve bunların yabani akrabalarını)

kapsayacak şekilde kullanılmaktadır (Rege and Gibson, 2003). Milyonlarca yıllık evrim süreci sonucunda hayvanlarda şekillenen genetik varyasyon (Simon and Buchenauer, 1993), insanoğlunun da evciltme süreci ile devreye girmesiyle daha da çeşitlenmiştir. Yaklaşık 10-12 bin yıl önce başlayan evciltme sürecinde, sayısı 40 bin olarak hesaplanan omurgalı türünden sadece 40'ı evcilleştirilmiş ya da yarı-evcilleştirilmiştir. Günümüzde mevcut ırk ve soylar kapsamında gözlenen çok geniş genetik çeşitlilik bu 12 bin yıllık sürecin bir sonucudur. Geçen 20. yüzyılda bir çok

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Aydın

tür dahilindeki ırk ya da soy yok olmuş ve bu yok olma süreci hızlanarak sürmüştür (Hall and Ruane, 1993). İrkların yaklaşık %32'si yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır (FAO, 2000). Zirai üretime doğrudan ya da dolaylı katkı sağlayan evcil hayvan türleri içinde de koyun ırk çeşitliliği bakımından 850 ırk ile ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2000).

İnsanlık tarihi içinde binlerce yıllık tarım toplumu sürecinde şekillenen ve farklı coğrafyaların ekolojik, sosyolojik ve ekonomik şartlarına uyum sağlayan yerli ırklar hayvan yetiştiriciliğinin ana unsuru durumundadırlar. Sanayileşme ekseninde hızla değişen sosyo-ekonomik koşullar, yerli ırklardan çok daha fazla yararlanma ihtiyacını ortaya çıkartmıştır. Birim hayvandan daha fazla yararlanma gereksinimi, bilgi birikimi ve gelişen teknoloji ile birleşince, yerli ırkların yerini büyük bir hızla gerek saf yetiştirme gerekse melezlemeler yoluyla oluşturulan yüksek verimli kültür ırkları almaya başlamıştır. Bu ıslah çalışmalarının etkinliğine paralel olarak yerli ırkların azalma veya yok olma tehlikesi ortaya çıkmıştır (Karaca ve Cemal, 1998). Hayvan yetiştiriciliğinde ekonomik verimlilik esas olmakla birlikte, mevcut koşullar içinde üretim verimliliği anlamında değerini yitirmiş de olsa yerli ırkların hatta kimi soy ve hatların korunması gerekliliği duyarlılıkla ortaya konmuştur. Verim artırma yönünde sürekli yapılan ıslah çalışmalarının hayvanların uyum yeteneğini zayıflatması, gelecek kuşaklar tarafından genetik kaynaklarının hangi amaçlarla kullanılacağı yani şimdiden kestirilemeyen gelecekteki istem ve beklentiler ve insan emeğiyle gerek bilgi birikimi gerekse üretimle ilgili fiziki birikimler sonucu çok uzun süreçlerde oluşmuş geçmiş nesillerden kalan tarihi ve kültürel mirasların korunması gerekliliği bu yaklaşımının başlıca nedenlerini oluşturmaktadır (Bodo, 1990; Henson, 1992; Özhan ve ark., 1995).

İklimi, topografik yapısı ve bitki örtüsüne bağlı olarak şekillenen tarımsal alt yapısı ile ülkemiz koyun yetiştiriciliğine elverişli bir ortama sahiptir. Farklı bölgelerde hatta yörelerde birçok yerli koyun ırkı mevcuttur (Düzgüneş, 1990). Yaygın olan ve bilinen ırklar yanında yöresel yerli ırklar ya da bu ırkların varyetelerine ilişkin yeterli araştırmaların yapıldığı söylenemez. Özellikle Batı Anadolu'da tarımın hızla entansifleşen yapısı içinde gerek yerli ırklar arasındaki melezlemelerle ve gerekse ıslah amacıyla oluşturulan yeni koyun tiplerinin devreye girmesi ile yerli koyun formlarının giderek devreden çıktığı gözlemlenmektedir (Karaca, 1998). Özellikle son 30 yılda hayvan gen kaynaklarına yönelik koruma çabaları ve koruma yöntemlerine yönelik araştırma faaliyetleri oldukça artmıştır. Dünyanın birçok yerinde ırkların yok olmasını önlemek için çalışmalar başlatılmış ve bir çok sivil organizasyon şekillenmiştir. Özellikle FAO ve Avrupa Zootekni Federasyonu (EAAP) gibi uluslararası organizasyonlar bu konuda çok etkili çalışmalar yürütmektedirler. Ülkemizde de konunun önemi giderek daha iyi anlaşılmasına karşın (Tüzemen ve

ark., 1992; Özhan ve ark., 1995; Karaca ve Cemal, 1998; Ertuğrul ve ark., 2000) sahaya aktarılan etkili koruma çalışmaları sınırlıdır.

Yöresel yerli Çine Çaparı koyun ırkı Çine ilçesi çevresinde yoğunlukta olmakla birlikte Aydın ili sınırları içerisinde lokalize olmuştur. Yağlı kuyruklu olan bu ırkın varlığına ilk kez Sönmez (1974) dikkat çekmiştir. Adnan Menderes Üniversitesinde son yıllarda yapılan araştırmalar (Karaca ve ark., 1999a,b,c; Altın ve ark., 1999) ve koruma faaliyetleri dışında ırka yönelik yapılan herhangi bir araştırmaya rastlanamamıştır. Yörede, koyun sütü yanında kuzu gelirlerinin giderek artması, kuzu eti ve kalitesinin yükseltilmesi anlamında yetiştiriciler Kıvırcık ve Sakız ırklarını devreye sokmuşlardır. Bu değişim sürecinin sonucunda özellikle son 15-20 yılda Sakız, Kıvırcık veya Sakız x Kıvırcık melezi koçlar kullanılarak sürekli çevirme melezlemesi uygulanması çabalarıyla Çine Çaparı koyunların kuyuksuz bir forma dönüştürülmüştür. Dolayısıyla saf Çine Çaparı sürü ya da koyun sayısı oldukça azalmış ve bu değişim ırkın varlığını ağır tehdit altına sokmuştur.

Yok olma sürecinin eşliğinde olan yerli Çine Çaparı koyun ırkının ele alındığı bu çalışmada, ırkın mevcut durumu, temel verim özellikleri ve korunmasına yönelik faaliyetler konuya ilişkin yayınlar ve sürdürülen araştırma projelerinden elde edilen bulgular ışığında özetlenmiş ve geleceğe yönelik öngörü ve öneriler ortaya konmuştur.

IRKIN YAYILMA ALANI VE GENEL ÖZELLİKLERİ

Çine Çaparı, Aydın bölgesinin özgün yerli koyunudur. Başlıca yayılma alanı Aydın il sınırları içinde bulunan ve geniş bir yayılma alan olan Madran dağı ve eteklerinde bulunan Çine ve Bozdoğan ilçeleridir. Bunun yanında Koçarlı ve Nazilli ilçelerinin kimi dağlık köylerinde de yetiştirilmiştir. Yağlı kuyruklu olan Çine Çaparı ırkının kuyruk yapısı diğer yağlı kuyruklu koyun ırklarımızdan farklılık gösterir. Karaman ırkına benzeşmediği gibi Dağlıç ve Ödemiş'te olduğu gibi kuyruk sarkık değil, daha toplu ve kuyruk ucu genellikle içe kıvrıktır. Genotip yöresel çevre koşullarına çok iyi adapte olmuştur. Vücut beyaz, baş, bacaklar ve karın altı kahverengi-siyah-beyaz beneklidir. Erkeklerin tümü spiral boynuzlu, dişiler ise genellikle boynuzsuzdur. Merada sürü idaresinin kolay olduğu yetiştiricilerin ortak kanısıdır. Bu uysal yapı yöredeki diğer genotiplere oranla yetiştiricilere sürü idaresi anlamında rahatlık sağlamaktadır. Bunun yanında sıcağa da dayanıklı olduğu ve süt veriminin yüksek olduğu yetiştiriciler tarafından dile getirilmiştir. İrkin geçmişteki sayısal durumu, tam olarak yayılma alanı ve verim özellikleri konusunda son yıllarda yapılan araştırmalar dışında herhangi bir yazılı kaynağa rastlanamamıştır. Dolayısıyla yörede yetiştiriciler ile yapılan görüşmeler temel kaynak niteliğindedir.

IRKIN YOK OLMA SÜRECİ VE MEVCUT DURUM

Batı Anadolu Bölgesinin büyük bir kesiminde yaşandığı gibi Aydın yöresinde de koyun yetiştiricileri, gelirlerini arttırma arayışları çerçevesinde, melezleme yöntemini devreye sokmuşlardır. Bölgede bulunan ırklardan özellikle yağlı kuyruklu olanlar melezleme çabalarıyla ince kuyruklu bir forma dönüştürülmeye başlanmış ve çok kısa süreçler içerisinde kimi yöresel yerli genotipler yerlerini sistemli melezlemelerle oluşturulan sentetik koyun formlarına bırakılmışlardır. Melezleme etkinliklerinde genellikle süt ve döl verim üstünlüğü ile tanınan Sakız ırkına ait koçlar ile gelişme özellikleri ve et kalitesi bakımından öne çıkan Kıvırcık ırkı koçlar veya bu iki ırkın melezi koçlar kullanılmıştır. Bu çabalar sonucunda öncelikle yağlı kuyruklu Ödemiş koyunu yok olmuş, ardından Çine Çaparı yok olma eşliğine gelmiş ve yine yağlı kuyruklu yapıda olan Dağlıç ırkı da bu dönüşümün etkisine girmiştir. Bu değişim süreci özellikle 1980 sonrası yıllarda çok hızlı bir şekilde yaşanmıştır.

Aydın yöresinde 1995-1996 yıllarında yapılan gözlemler ve yetiştiricilerle görüşmeler sonucunda sürülerin büyük çoğunluğunun dönüştüğü, sadece birkaç sürünün halen Çine Çaparı koç kullandığı ve kimi sürülerde az sayıda saf Çine Çaparı koyunların var olduğu belirlenmiştir. Bu gözlemler sonucunda ırkın koruma altyapısının zaman geçirilmeden oluşturulması ve ırkın korunması amacıyla 1996 yılında Adnan Menderes Üniversitesinde sürü kurma ve ırkın özelliklerinin tanımlanmasına yönelik araştırmalara başlanmıştır. Bu kapsamda kısıtlı imkanlarla küçük çaplı bir koruma sürüsü şekillendirilmiş ve bu sürünün geliştirilmesine yönelik çalışmalar diğer yetiştiricilerle iletişim içerisinde günümüze kadar sürdürülmüştür. Çine ilçesine bağlı Tatarmemişler köyünde Aydın Sever ve Mehmet Sever ile Seferler köyündeki Mustafa Çiçek isimli yetiştiricilerden alınan koyunlar ile Çine Çaparı koyun sürüsü oluşturulmuştur. Daha sonraki dönemlerde Camızağılı köyünden Durmuş Girgin, Tatarmemişler köyündeki Erdoğan Aktürk ve Koçarlı ilçesine bağlı Dereköy'deki Mustafa Vural isimli yetiştiricilerden bir miktar koç adayı erkek kuzu veya anaç koyun koruma amaçlı sürüye aktarılmıştır. Halen sürü geliştirme ve araştırma çalışmaları sürdürülmektedir. Irkın korunmasına yönelik çalışmaların kurumsallaştırılması için Adnan Menderes Üniversitesi Çine Çaparı Koruma Programı (ADÜ-ÇÇKP) isimli stratejik yönetim programı devreye sokulmuştur. Oluşturulan koyun sürüsü şu anda Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümündeki koyunculuk ünitesinde bulunmaktadır. Yukarıda isimleri geçen yetiştiricilerden şu anda sadece Erdoğan Aktürk ve Mustafa Vural isimli yetiştiriciler saf Çine Çaparı yetiştirmeyi sürdürmektedirler. Ayrıca yine Tatarmemişler köyünde sürülerinde sırasıyla 9 ve 6 baş saf Çine Çaparı koyunu olan iki yetiştirici

bulunmaktadır. Ancak sürülerinde ince kuyruklu koç bulunan bu yetiştiriciler saf Çine Çaparı yetiştirmeyi sürdürmemektedirler. Koruma amaçlı oluşturulan sürü ile saf yetiştirmeyi sürdüren diğer 2 yetiştiriciye ait sürülerdeki hayvan sayıları Haziran-2004 itibarıyla Tablo 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Mevcut Çine Çaparı sürülerindeki hayvan sayıları

Sürü Adı	Özellik	Sayı
ADÜ-ÇÇKP Sürüsü	Koç	9
	Koyun	43
	Kuzu	
<i>Toplam:</i>		
Erdoğan Aktürk	Koç	3
	Koyun	15
	Kuzu	11
<i>Toplam:</i>		
Mustafa Vural	Koç	1
	Koyun	14
	Kuzu	3
<i>Toplam:</i>		
Genel Toplam:		

IRKIN VE IRK İÇİ GENETİK VARYASYONUN KORUNMASINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Irkın korunması amacıyla oluşturulan koruma sürüsünün geliştirilmesi yanında yetiştiriciler ile iletişim sürdürülmektedir. Yetiştiricilerin sürülerindeki koyunlar numaralanarak kayıt altına alınmıştır. İşletmelere yapılan periyodik ziyaretlerle hayvanlara ilişkin kimi performans kayıtları ile pedigrî bilgileri kaydedilmektedir. Oldukça kısıtlı imkanlara sahip olan yetiştiricilerin hem moral hem de maddi anlamda desteklenmesi için kaynak arayışları sürdürülmektedir. Yöre koşullarında diğer genotiplere oranla yetiştirilmesi dezavantajlı bir durumda olan bu genotipi yetiştirmeyi sürdüren bu yetiştiricilerin kayıplarının önlenmesi için maddi olarak desteklenmesi ve üstlendikleri bu misyondan dolayı onurlandırılmaları oldukça can alıcı bir öneme sahiptir. Bu amaçla 2002 yılında genotipin tanıtımı ve korunmasına ilgi çekmek üzere bir broşür hazırlanmıştır. Yine bu yetiştiricilere destek sağlamak ve ırkın korunmasını daha etkin kılmak üzere Adnan Menderes Üniversitesindeki ilgili araştırmacılar ile Aydın Tarım İl Müdürlüğü elemanlarının ortak hazırladığı 2005 yılından itibaren devreye girecek olan bir uygulama projesi İl Özel İdaresi tarafından desteklenmek üzere kabul edilmiştir.

Irk kapsamındaki saf hayvan sayısı oldukça azaldığından gen havuzu oldukça küçülmüştür. Dolayısıyla akrabalı yetiştirmeyi minimum düzeyde tutacak önlemlerin devreye sokulmasına gereksinim duyulmuştur. Bu amaçla çiftleşmeler kontrol altına alınıp, ırkın genetik yapısının olabildiğince en üst düzeyde korunup geleceğe ulaştırılabilmesi için çiftleşmeler belli bir plan

dahilinde, yetiştirici sürülerini de kapsayacak şekilde, yürütülmektedir. Bu kapsamda koruma amaçlı sürüde koyunların kızgınlıkları hormonal uygulamalarla her yıl senkronize edilerek önceden hazırlanan çiftleşme planları uygulanmakta ve böylece sağlıklı pedigrî kayıtlarının da tutulabilmesi mümkün olmaktadır. Yine bu kapsamda 2003 yılında koruma amaçlı sürüde, senkronizasyon uygulaması sonrasında kızgın koyunlar, aynı ırkın koçlarının taze sulandırılmış sperması kullanılarak, laparoskopi ile intra - uterin olarak tohumlanmışlardır. Bu uygulama sonucunda tohumlama başarısı %70 gibi oldukça tatmin edici bir düzeyde olmuştur. Aynı uygulama sonraki yıllarda da sürdürülecektir. Ayrıca, koruma sürüsündeki çiftleşmeler 2004 yılından itibaren sürüdeki tüm bireyleri kapsayan akrabalık matrisi oluşturulup, bu matris esas alınarak planlanacaktır.

2004 yılında doğan kuzular hariç tutularak koruma sürüsü için eldeki pedigrî kayıtları kullanılarak bugüne kadar sürüde yer alan 18 erkek ve 98 dişi olmak üzere toplam 116 koyuna ilişkin akrabalık derecesi ve akrabalı yetiştirme katsayıları hesaplamaları ortalama değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Bu kayıtlardan 52'si şu anda koruma sürüsünde bulunan, geriye kalan 64'ü ise daha önce sürüde olup daha sonra çeşitli nedenlerle devre dışı kalan koyunlara aittir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere sürü bazında bireylere ait ortalama *akrabalı yetiştirme katsayısı* 0.0011 ve sürüdeki tüm bireyler arası *ortalama akrabalık derecesi* 0.0179'dır. Yalnızca şu anda sürüde bulunan hayvanlar için yapılan hesaplamada bireyler arası ortalama akrabalık derecesi 0.0366, sürüden ayrılanlar için ise bu değer 0.0087 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değerlere bakıldığında, şu ana kadar uygulanan çiftleşme planlarının akrabalık düzeyini oldukça düşük seviyelerde tuttuğu ve bu düzeyin önemli bir risk içermediği ortaya çıkmaktadır. Bu değerler varolan pedigrî bilgilerini kapsamına karşın, koruma sürüsü oluşturulurken koyun alınan sürülerdeki bireyler arası akrabalık ilişkilerine ait bilgiler çok sınırlı olmuştur. Dolayısıyla mevcut pedigrî bilgilerinden yapılan hesaplamalar olasılıkla gerçek değerlerden düşük olmuştur. Yani gerçek değerlerin, elde edilen bu değerlerin az daha üzerinde olması olasıdır.

Çizelge 2. Koruma sürüsü için akrabalı yetiştirme katsayısı (F_A) ve akrabalık derecesi (R_{XY}) ortalamaları

Veri seti	F_x	R_{xy}
Erkekler arası	0.0000	0.0580
Erkekler ile dişiler arası	-	0.0224
Dişiler arası	0.0013	0.0150
Sürü geneli	0.0011	0.0179

Diğer taraftan doğal aşım uygulayan yetiştiricilerin sürülerinde ise akrabalı yetiştirmeyi önleme

amacıyla bu sürülerin koçları ile koruma amaçlı sürünün koçları 2002 ve 2003 yılında değiştirilmiş ve böylece yetiştiricilerin koçları koruma sürüsünde, koruma sürüsünün koçları ise yetiştirici sürülerinde kullanılmıştır. Ulaşım problemlerinde ve yetiştirici koşullarının uygun olmamasından dolayı henüz senkronizasyon ve yapay tohumlama uygulaması yetiştirici sürülerinde gerçekleştirilememiştir. Ancak gelecek yıllarda bunun hayata geçirilmesi planlanmaktadır.

IRKIN TANIMLANMASINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Çine Çaparı koyunlara yönelik çalışmaların önemi, yok olmak üzere olan bu yerli koyun ırkının genetik kaynak olarak korunması alt yapısının oluşturulması bakımından öne çıkmaktadır. Anılan ırkın özelliklerine ilişkin literatür bilgisi bulunmaması, çok küçük bilgi ve bulguları bile çok anlamlı kılmaktadır. Şu ana kadar genotipe yönelik olarak tamamlanan birkaç araştırma yanında DPT tarafından desteklenen "Çine Çaparı Koyunların Genetik Kaynak Olarak Korunması" isimli araştırma projesi de sonuçlanmak üzeredir. Şu ana kadar yürütülen çalışmalar sonucunda sayısı oldukça sınırlanan ırkın kimi özellikleri tanımlanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmalar kapsamında elde edilen bulgular ayrı ayrı başlıklar altında aşağıda özetlenerek verilmeye çalışılmıştır.

Morfolojik Özellikler

Koruma ve tanımlama amaçlı oluşturulan Çine Çaparı sürüsündeki koyunlar ile bir yetiştirici işletmesindeki koyunların canlı ağırlık ve vücut ölçülerine ilişkin yapılan bir araştırmadan (Karaca ve ark., 1999a) elde edilen ortalama değerler Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelgedeki değerler, ergin koyunların yapısal olarak diğer yerli ırklara oranla biraz daha küçük yapılı olduğunu ortaya koymasına karşın materyalin sınırlı olması ve farklı sürülerden örnekleme yapabileme şansının olmayışı çok net yargılar ortaya koymayı zorlaştırmaktadır.

Çizelge 3. Çine Çaparı koyunlarda canlı ağırlık (kg) ve kimi vücut ölçülerine (cm) ait ortalamalar (n=62)

Özellik	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Canlı Ağırlık (kg)	38.06±1.097
Cidago Yüksekliği (cm)	63.63±0.553
Sağrı Yüksekliği (cm)	65.29±0.574
Kuy.Sokumu Yüksekliği (cm)	59.30±0.561
Vücut Uzunluğu (cm)	61.17±0.556
Göğüs Derinliği (cm)	29.62±0.387
Ön Göğüs Genişliği (cm)	18.13±0.271
Göğüs Çevresi (cm)	81.06±0.946
Baş Uzunluğu (cm)	18.98±0.446
Alın Genişliği (cm)	10.43±0.128
Kuyruk Uzunluğu (cm)	35.97±0.884
Kuyruk Genişliği (cm)	24.53±0.893

Üreme Özellikleri

Koruma sürüsündeki koyunların 1993 ile 2000 yılları arasındaki toplam 8 yıla ait 143 gözlemeden doğuran koyun başına doğan kuzu sayıları ortalama 1.07 ± 0.023 olarak bulunmuştur. Bu değer düşük bir değer olup yerli koyun ırklarımızla benzerlik ortaya koymaktadır. Aynı sürüdeki 34 koyuna ait 136 doğum kaydından elde edilen doğuran koyun başına doğan kuzu sayısına ilişkin tekrarlamaya derecesi ise 0.04 gibi düşük bir değer almıştır. Koyunlarda yumurtlama sayıları ise 1999 yılında Syncro-Part sünger ve PMSG uygulaması ile kızgınlıkları toplulaştırılan 22 baş hayvanda, kızgınlıktan sonraki 4. günde laparoskopi ile belirlenmiştir. Yumurtlama sayısına ilişkin ortalama ise yaklaşık 1.23 ± 0.123 olarak bulunmuştur (Karaca ve Cemal, 2000).

Çine Çaparı koyunların döl verim özellikleri bakımından, diğer yağlı kuyruklu yerli ırklarımıza benzer bir şekilde, oldukça düşük performansa sahip oldukları açıkça görülebilmektedir. Bu da ekstansif koşullara yönelik yüksek uyumun bir sonucudur.

Gelişme Özellikleri

Çine Çaparı kuzuların doğum ağırlıkları ile yaklaşık 2.5 ve 5 aylık yaştaki canlı ağırlıkları (Karaca ve ark., 1999a) Çizelge 4'de verilmiştir. Karaca ve ark. (1999c) tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise kuzularda doğum ağırlığı ile yaklaşık 3 ve 5. aylardaki canlı ağırlıklar sırasıyla 2.75 ± 0.187 , 21.32 ± 2.194 ve 25.20 ± 1.76 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmanın sonuçlarına göre Çine Çaparı kuzuların doğum ağırlığı bakımından Karya Tipi (önceden Çine Tipi olarak anılan) ve Menemen x Karya Tipi (F_1) genotiplerinden daha düşük performansa, 3 ve 5. canlı ağırlıkları bakımından ise benzer performansa sahip olduğu belirlenmiştir. Yine Karaca ve ark. (1999b) tarafından Çine Çaparı, Karya Tipi (sentetik yerel) ve Menemen (%75 Ille de France+%25 Tahirova) x Karya Tipi melezi kuzuların ad-libitum yemleme koşullarında besi performanslarının ve kesim özelliklerinin ortaya konması için yapılan bir deneme sonucunda Çine Çaparı kuzuların besi başı, besi sonu ağırlığı, günlük ortalama canlı ağırlık artışı, soğuk karkas ağırlığı ve karkas randımanı gibi özellikler bakımından diğer genotiplerle benzer performans sergilediği belirlenmiştir.

Çizelge 4. Çine Çaparı kuzuların kimi gelişme özellikleri (kg)

Özellik	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Doğum Ağırlığı	23	3.80 ± 0.133
Kuzularda canlı ağırlık (~2.5 aylık)	14	14.30 ± 0.422
Kuzularda canlı ağırlık (~5 aylık)	16	20.89 ± 1.208

Süt Verim Özellikleri

Koruma amaçlı sürüde bulunan koyunlardan toplam 20 baş koyunda yapılan süt verim denetimleri sonucunda Karaca ve ark. (1999a) tarafından süt verim özellikleri için elde edilen bulgular Çizelge 4'te özetlenmiştir. Elde edilen bu düşük değerler, koruma sürüsünün bulunduğu alandaki meranın verimsiz ve alanın sınırlı olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak yetiştiriciler ile yapılan görüşmelerden elde edilen izlenimler, Çine Çaparı koyunların süt verim performanslarının daha yüksek olduğu yönündedir. Yetiştiriciler geçmişte ırktan çok yüksek miktarda süt sağdıklarını ve genelde koyunların meme başlarının büyük olduğunu (yetiştiriciler tarafından patlıcan meme olarak ifade edilmekte) bildirmektedirler. Yetiştirici sürülerinde aynı çalışmanın tekrarlanması farklı sonuçlar ortaya koyabilir. Ancak yetiştirici işletmelerine ulaşımın zor olması, bu işletmelerde süt verim denetimlerini hayata geçirmeyi oldukça zorlaştırmaktadır.

Çizelge 4. Çine Çaparı koyunların süt verim özellikleri (n=20)

Özellik	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Günlük Ort. Süt Ver. (ml)	333 ± 22.2
Laktasyon Süresi (Gün)	146 ± 8.5
Laktasyon Süt Verimi (lt)	47.694 ± 2.571

Yapağı Verimi ve Özellikleri

Altın ve ark. (1999) tarafından Çine Çaparı ve Karya Tipi koyunların ilkbahar kırkımında yapağı verimi ve özelliklerini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmadan elde edilen değerler Çizelge 5'te özetlenmiştir. Çine Çaparı koyunlarda gerek lüle uzunluğu gerekse elyaf uzunluğu daha yüksek, uzunluk bakımından birörmekliliğin iyi düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Çine Çaparı koyunların incelenen özellikler değerlendirildiğinde halı tipi yapağı ürettikleri söylenebilir.

Çizelge 5. Çine Çaparı koyunların ilkbahar kırkımında yapağı verim ve kalite özellikleri (n=20)

Özellik	Çine Çaparı (n=30)	Karya Tipi (n=56)
Kırkımda canlı ağırlık (kg)	35.61	39.84
Kirli yapağı verimi	1.18	0.99
Yapağı randımanı (%)	72.75	75.19
Lüle uzunluğu (%)	8.73	7.17
Elyaf uzunluğu (%)	13.41	10.83
Elyaf uzunluğu VK (%)	11.51	10.65
Hakiki elyaf oranı (%)	82.18	91.83
Medullalı elyaf oranı (%)	12.79	5.46
Heterotip elyaf oranı (%)	2.72	1.43
Kemp elyaf oranı (%)	2.30	1.27
Bir dakikalık rezilyans (%)	79.46	80.31
Beş dakikalık rezilyans (%)	87.20	87.49

VK: Varyasyon katsayısı

GELECEĞE YÖNELİK ÖNGÖRÜLER

İrkin korunması ve tanımlanması anlamında geleceğe yönelik öngörüler aşağıda sıralanmıştır.

1. Genotipin korunmasıyla birlikte varolan yetiştirme altyapı ve alışkanlıklarının da korunması gerekir. Bunun da en sağlıklı yolu halen Çine Çaparı koyun yetiştiren birkaç yetiştiricinin mevcut yetiştiriciliği sürdürmelerinin teşvik edilmesidir.
2. Çine Çaparı koyunların diğer özelliklerinin ve varsa özgünlüklerinin ortaya çıkartılmasına yönelik ayrıntılı bilimsel araştırmalar gerçekleştirilmelidir.
3. Yetiştirici sürülerini de kapsayacak çiftleşme planlarının etkin olarak yürütülmesi sağlanmalıdır.
4. Sürülerdeki hayvanlar, performans ve pedigr bilgileri sürekli izlenmelidir.
5. Koruma altına alınan sürü biyoteknolojik uygulamalar dan yararlanılarak büyütülmelidir.
6. Yetiştirici sürülerinde de senkronizasyon ve yapay tohumlama uygulamasını devreye sokmanın yolları aranmalıdır.
7. Ulusal ve uluslararası arenada ırkın tanıtımı için etkin yayın ve yayım faaliyetlerinin sürdürülmesi gerekir.
8. Yetiştiricilerin desteklenmesi için kaynak arayışları sürdürülmelidir.
9. Doğal konumunda (in situ) koruma ve kullanım yöntemlerine ilişkin modellerin hayata geçirilmesi sağlanmalıdır.

SONUÇ

Hayvan yetiştiriciliğinin temel unsurları olan yerli ırkların korunmaları tartışma götürmeyen bir husustur. Yerli Çine Çaparı koyunların korunması için Adnan Menderes Üniversitesinde oluşturulan koruma sürüsü ve yetiştiriciler ile sürdürülen iletişim irkin tamamen devre dışı kalmasını önlemiştir. Yetiştirici sürüleri de dikkate alınarak gerçekleştirilen çiftleşme planları ve damızlık koçların değişimi etkinlikleri kendilerini belirli bir düzeyde tutmaktadır. Ancak var olan küçük çaplı iki yetiştirici sürüsünün de elden çıkma riski her zaman söz konusudur. Yetiştiricilerin oldukça düşük gelir düzeylerinden dolayı aile içi ihtiyaçlar için her zaman koyunların satışa çıkma riski söz konusudur. Dolayısıyla yetiştiricilerin dışarıdan desteklenmesi sürülerin geleceği anlamında temel güvencedir.

Bunun yanında sürülerinde halen saf Çine çaparı koyun bulunan ancak aynı ırkın koçunu kullanmayan iki yetiştiricinin destek ve motivasyonla yeniden Çine Çaparı koç kullanmaya yönlendirilebilir.

KAYNAKLAR

Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ. ve Atay, O., 1999. Çine Çaparı ve Çine Tipi (yöresel sentetik) koyunların yapıları verimi ve özellikleri. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi,

s.760-765, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.

Bodo, I., 1990. Special problems of conservation of domestic livestock. In Proceedings of the 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Vol. XIV, Edinburgh, UK.

Düzgüneş, O., 1990. Hayvancılıkta genetik kaynaklar. Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları, Ankara.

Ertuğrul, M., Akman, N., Dellal, G. ve Goncagül, T., 2000. Hayvan gen kaynaklarının korunması ve Türkiye hayvan gen kaynakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, I. Cilt, s.285-300, Yayın No:38, Ankara.

FAO, 2000. World Watch List for Domestic Animal Diversity. Edited by Beate D. Scherf. 3rd edition, Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome, Italy.

Henson, E.L., 1992. In Situ Conservation of Livestock and Poultry. FAO Animal Production and Health Paper No.99, 112 pp.

Karaca, O. ve Cemal, İ., 1998. Batı Anadolu koyunculğunda genetik kaynakların korunma ve kullanımı. Ege Bölgesi 1.Tarım Kongresi, s.573-582, 7-11 Eylül 1998, ADU Ziraat Fakültesi, Aydın.

Karaca, O. ve Cemal, İ. 2000. Çine Çaparı koyunların döl verim özellikleri (Yayınlanmadı).

Karaca, O., Çetiner, Ş. ve Cemal, İ., 1999a. Çine Çaparı koyunların kimi özellikleri ve genetik kaynak olarak korunması olanakları. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, s.558-563, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.

Karaca, O., Cemal, İ. ve Atay, O., 1999b. Çine Çaparı, Çine Tipi ve Menemen X Çine Tipi (F₁) kuzularda kimi besi ve kesim özellikleri. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, s.766-770, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.

Karaca, O., Yıkılmaz, H., Cemal, İ. ve Atay, O., 1999b. Çine Tipi, Menemen X Çine Tipi melezi (F₁) ve Çine Çaparı kuzularının kimi gelişme özellikleri. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, s.771-776, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.

Özhan, M., Akbulut, Ö., Karaca, O. ve Tüzemen, N., 1995. Hayvansal gen kaynaklarının korunma ve kullanımı. IV. Teknik Hayvancılık Kongresi. s.345-365. Ankara.

Rege, J.E.O. and Gibson, J.P., 2003. Animal genetic resources and economic development: issues in relation to economic valuation. Ecological Economics, 45: 319-330.

Simon, D.L. and Buchenauer, D., 1993. Genetic Diversity of European Livestock Breeds. EAAP Publication No.66, Wageningen Press, Wageningen, The Netherlands.

Sönmez, R., 1974. Koyunculuk ve Yapağı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 108, İzmir.

Tüzemen, N., Özkan, M. ve Akbulut, Ö., 1992. Gen kaynağı olarak Doğu Anadolu Kırmızısı (D.A.K.) sığırlarının korunması ve ıslahı. Trakya Bölgesi I. Hayvancılık Sempozyumu (8-9 Ocak 1992), Tekirdağ.

KARAYAKA KUZULARINDA BESİ GÜCÜ VE KARKAS ÖZELLİKLERİNİN ISLAHINDA YABANCI IRKLARDAN YARARLANMA OLANAKLARI *

Mustafa Olfaz¹

Özet: Bu çalışma, Hampshire Down, Alman Siyah Baş ırkları ile Karayaka koyun ırkının melezlenmesi ile elde edilen erkek kuzuların besi gücü ve karkas özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada her genotip grubundan tekiz doğmuş 11 baş erkek kuzu süttten kesimden sonra (75.gün) 63 günlük entansif besiyeye alınmıştır. Besi periyodu süresince canlı ağırlık değişimleri 14 günlük aralıklarla, yem tüketimleri ise grup düzeyinde günlük olarak kaydedilmiştir. Ayrıca Kırkikinci ve 63. günlerde kesim yapılarak sıcak karkas ağırlığı ve karkas özelliklerine de bakılmıştır. Besinin gerek 42. ve 63. gün canlı ağırlıkları ile 0-42. ve 0-63. günler arasındaki günlük canlı ağırlık artışları bakımından KY(Karayaka) kuzuları ASB(Alman Siyah Baş) x KY (F1) ve HD(Hampshire Down) x KY (F1) melezlerinden daha düşük değerler göstermiştir(P<0.05). Her iki kesim döneminde de sıcak karkas ağırlığı bakımından da KY kuzuları diğer iki gruptan daha düşük değerlere sahip olmuştur (P<0.05). Karkas randımanı bakımından ise birinci kesimde istatistiki farklılık bulunmazken, ikinci kesimde KY kuzuları sadece HD X KY (F1) melezlerinden daha düşük karkas randımanı vermiştir (P<0.05). Bu sonuçlar, Alman Siyah Baş ve özellikle Hampshire Down koyunları ile melezlenmesinden elde edilen kuzular saf Karayaka kuzularından canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, karkas ağırlığı ve karkas randımanı bakımından daha yüksek performanslar sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Karayaka, Alman Siyah Baş, Hampshire Down, Melezleme, Besi gücü, Karkas özellikleri

Utilization Possibilities from Common and Exotic Races to Improve Meat Yields and Carcass Characteristics of Karayaka Sheep

Abstract: This study was carried out to determine the fattening performances and carcass characteristics of the male lambs obtained from the crossing of the Hampshire Down, German Black Headed Mutton and Hampshire Down races. In the study, 11 single male lambs from each genotype group were fed intensively for 63 days after weaning (75th day). Live weight changes (at 14 day intervals) and daily feed consumptions were recorded throughout the fattening period. Furthermore, hot carcass weights and carcass characteristics were determined on 42nd and 63rd days. KY(Karayaka) lambs had lower values than the ASB (Alman Siyah Baş) x KY (F1) and HD (Hampshire Down) x KY (F1) crosses in terms of 42nd day and 63rd day live weights and live weight changes between 0-43rd and 0-63rd days (P<0.05). KY lambs had lower hot carcass weights compared to the other groups for both of the cutting dates (P<0.05). While there was no difference in terms of carcass percentage at 1st cutting date, KY lambs had lower carcass percentage than HD x KY (F1) crosses at 2nd cutting date (P<0.05). These results indicated that the lambs obtained from the ASB x KY (F1) and HD x KY (F1) crossings had higher live weights, live weight gains, carcass weights and carcass percentages compared to the KY lambs.

Key words: Karayaka, German Headed Mutton, Hampshire Down, Crossing, Fattening Performances

Giriş

Koyun yetiştiriciliğinde karlılık ve verimliliğin artırılması için mevcut koyun popülasyonundan daha fazla et, süt ve yapağı elde etmek gerekmektedir. Bu da ülkemiz coğrafi bölgeleri ve ekonomik şartları dikkate alınarak genetik kapasiteleri yüksek koyun materyalinin temini veya elde edilmesi ve bunlara uygun bakım-besleme şartlarının sağlanması ile mümkün olabilir. Hayvanlarda verimler genotiple çevrenin etkileşimi sonucunda meydana gelmektedir. Dolayısıyla verimlerin artırılması hem genotipin hem de çevrenin iyileştirilmesine bağlıdır.

Genotipin iyileştirilmesi, seleksiyonla mümkündür. Saf yetiştirmelerde genetik varyasyonun yetersizliği nedeniyle seleksiyonla genetik ilerleme uzun zaman almaktadır. Bu nedenle Türkiye'de koyun

ıslah çalışmalarında daha çok melezleme ile yaratılan genetik çeşitlilikten yararlanılarak üstün genetik yapıya sahip olan bireyleri seleksiyonla seçerek popülasyonda çoğaltmakla mümkün olabilmektedir.

Entansif koyunculukta, kuzu verimini artırmak için kalıtsal yapının ıslahı birbirine bağlı üç aşamada gerçekleştirilir. Birinci aşamada süt ve döl verimi yüksek anaçlar elde edilmesi, ikincisi bu anaç materyal ile çiftleşecek baba hatlarının geliştirilmesi, üçüncüsü ise ana ve baba hatların kullanma melezlemesi amacıyla çiftleştirilmesidir (Sönmez ve ark., 1987). Hayvancılıkta ileri gitmiş ülkelerde bu amaçla kullanılan çok sayıda koyun ırkı vardır ve yenilerini de oluşturulma çalışmaları devam etmektedir.

* Bu çalışma doktora tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

¹ OMÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, SAMSUN

Son yıllarda ise Türkiye'nin değişik yörelerindeki doğal ve ekonomik koşullara ve pazar isteklerine uygun genetik yapıda koyun tiplerinin geliştirilmesi ilke olarak benimsenmiştir. Bu amaçla Doğu Friz, Texel, Rambouillet, İle de France, Border Leicester, Dorset Down, Hampshire Down, Lincoln ve Alman Siyah Baş koyun ırkları yerli koyun ırklarımızın ıslahında kullanılmış ve halen kullanılmaktadır (Kadak ve ark. 1993, Çep 1994, Akgündüz ve ark. 1994, Tekin ve Akçapınar 1994). Bu çalışmada Hampshire Down ve Alman Siyah Baş ve Sakız ırklarından elde edilen melez grupların besi gücü ve karkas özellikleri bakımından performanslarının karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Besi denemesine 75. günde sütten kesilen kuzulardan tekiz doğan ve cinsiyeti erkek olanlar alınmıştır.

Kuzular her gruptan 11 baş olacak şekilde seçilmişler ve seçimde her genotip grubu içinde birbirine yakın ağırlıkta olanların alınmasına dikkat edilmiştir. Kuzulara besiyeye başlamadan önce 8 gün hazırlık yemlemesi yapılmıştır. Denemenin başlangıcında kuzular üst üste üç gün aç karnına tartılarak besi başı ağırlıkları alınmıştır. Grup yemlemesi uygulanan kuzular, canlı ağırlık artışlarının saptanması amacıyla her hafta tartılmışlardır. Hayvan başına verilmesi gereken kuru ot miktarı canlı ağırlığa göre hayvanın ihtiyaç duyduğu kuru madde miktarının %35'ini sağlayacak miktarda hesaplanmış ve yiyebildiği kadar da kesif yem verilmiştir (Çakır ve ark., 1981). Sabahları ihtiyaç duyulan kuru ot ve ihtiyaçtan daha fazla miktardaki kesif yem, önce kuru ot ve daha sonra kesif yem şeklinde hayvanlara verilmiştir.

Besiyeye alınan kuzular besinin 42. (birinci kesim) ve 63. günde (ikinci kesim) olmak üzere iki seferde kesilmişlerdir. Bu nedenle kesim ve karkas özellikleri incelenirken birinci ve ikinci kesim olarak ele alınmış olup elde edilen sonuçlar, kesimhanede yapılan ölçümler ve soğuk karkas üzerinde alınan ölçümler olmak üzere iki şekilde incelenmiştir.

Birinci kesim besinin 42., ikinci kesim ise 63. gününde yapılmıştır. Her kesimden önce kuzular üç gün üst üste aç karnına tartılarak besi sonu ağırlığı; 24 saat aç tartım ağırlıkları da kesimhanede ağırlıkları olarak alınmıştır. Kesimden sonra her kuzuda ayrı ayrı sıcak karkas, post, baş ve dört bacak, takım, dolu-boş işkembe ve testis ağırlıkları saptandıktan sonra karkaslar +4 °C'de çalışan soğuk hava depolarında 24 saat dinlendirilmiştir. Bu sürenin sonunda soğuk karkas, kuyruk, böbrek, karın yağı ağırlıkları belirlenmiştir. Karkas parçalanmasında Colomer-Rocher ve ark. (1987)'nin bildirdiği şekilde, karkaslar askı üzerinde omurga boyunca

iki eşit parçaya ayrılmış ve tüm parçalama işlemleri sol yarım karkas üzerinde yapılmıştır. Bu yöntemle göre sol yarım karkas, omuz başı, sırt-bel, etek, ön kol, but ve boyun olmak üzere altı parçaya ayrılmıştır. Her genotip grubundan üç karkastan bütün karkas parçalarını içerecek şekilde örnek alınarak derin dondurucuda dondurulmuştur. Bir süre sonra örnekler dondurucudan çıkartılarak et, kemik, kas arası yağ, kas üstü yağ ve işe yaramayan kısım olarak ayrılmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler Harvey (1972) paket programına göre düzeltilmiş İstatistikî analizler ise Düzgüneş ve ark. (1983) bildirdiği şekilde Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Besiyeye alınan kuzuların değişik dönemlerdeki etkili çevre faktörlerine göre düzeltilmiş ortalama canlı ağırlıkları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde SK x KY (F₁), ASB x KY (F₁) ve HD x KY (F₁) kuzuların ortalama canlı ağırlıkları genotip sırasına göre birinci kesim (42. gün) için 30.92, 33.43, 33.77 ve 33.98 kg; ikinci kesim (63. gün) için 33.67, 37.52, 38.90 ve 37.36 kg'dır.

Grupların besi süresince bir kg canlı ağırlık artışları için tükettikleri yem miktarları Çizelge 3 'de verilmiştir. Birinci kesime (42. gün) kadar gruplarda bir kg canlı ağırlık artışı için 5.93 kg (KY x KY) ile 5.70 kg [ASB x KY (F₁) ve HD x KY (F₁)] arasında değişmiştir. Birinci kesimden sonra ikinci kesime kadar geçen üç haftalık süre içerisinde bir kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimleri ASB x KY (F₁) grubu dışında azalma göstermiştir. İkinci kesimde en yüksek yem değerlendirme oranını 6.75 kg ile saf Karayaka grubu, en düşük yem değerlendirme oranını ise 5.58 kg ASB x KY (F₁) grubu göstermiştir. Bu durumda en iyi yem değerlendirme oranını birinci kesimde ASB x KY (F₁) grubu ile HD x KY (F₁) grubu, ikinci kesimde ise ASB x KY (F₁) grubunu oluşturan hayvanlar göstermiştir. Bulunan bu değerler diğer araştırmalarla kıyaslandığında Ertuğrul ve ark. (1989c)'nin A ve DD x A (F₁); Şengonca ve Sarıcan (1974)'in İvesi ve Ost Friz x İvesi (F₁) için bildirdikleri yemden yararlanma oranından yüksek; Kadak ve ark. (1993)'nin ASB x İ (F₁), HD x İ (F₁); Eliçin ve ark. (1976)'nin Akkaraman, İvesi x Akkaraman (F₁), Malya x Akkaraman (F₁); Akçapınar (1981)'in Dağlıç, Akkaraman ve Kıvırcık; Çep (1994)'in Hampshire Down x Akkaraman (F₁), ASB x A (F₁); Ertuğrul ve ark. (1989b)'nin, Akçapınar ve ark. (1992)'nin M, ASB x M (F₁), HD x M (F₁), L x M (F₁) genotipleri için buldukları yemden yararlanma oranından daha düşük; Eliçin ve ark. (1989a)'nin A, İLF x A (F₁); Ertuğrul ve ark. (1989c)'nin A, HD x A (F₁) genotipleri için buldukları değerlere benzer sonuçlar bulunmuştur.

Çizelge1. Besinin Değişik Dönemlerindeki Canlı Ağırlık Ortalamaları (kg) (Besi başı ağırlığına göre düzeltilmiş)

Dönemler (gün)	Genotipler			
	KY x KY $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SK x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	ASB x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	HD x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
7	26.90±0.33 B	26.66±0.27 B	26.12±0.27 B	27.82±0.29 A
14	28.10±0.45	28.18±0.38	27.85±0.38	28.84±0.41
21	28.89±0.56 b	30.16±0.47 ab	29.42±0.47 ab	30.41±0.51 a
28	29.00±0.60 b	30.79±0.50 a	30.81±0.51 a	31.63±0.54 a
35	29.82±0.73 b	32.08±0.61 a	32.34±0.62 a	33.09±0.66 a
42	30.92±0.69 b	33.43±0.58 a	33.77±0.58 a	33.98±0.62 a
49	31.87±0.97 b	34.60±0.82 a	35.18±0.82 a	34.46±0.87 a
56	32.92±1.00 b	36.32±0.85 a	36.46±0.85 a	36.06±0.90 a
63	33.67±1.09 b	37.52±0.92 a	38.90±0.92 a	37.36±0.98 a

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası farklılıklar önemlidir. A,B:(P<0.01); a,b:(P<0.05)

Çizelge 2. Besinin Çeşitli Dönemlerine Ait Canlı Ağırlık Artışı Değerleri (Düzeltilmemiş Değerlerden)

Dönemler	Genotipler			
	KY x KY $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SK x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	ASB x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	HD x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
0-14. gün	183±12.06	193±23.82	183±23.82	242±23.82
0-28. gün	136±18.93 b	190±18.05 a	188±18.05 b	212±18.05 a
0-42. gün	143±14.87 b	190±14.18 a	194±14.18 a	193±14.18 a
0-63. gün	136±13.03 b	193±11.89 a	219±13.03 a	200±14.55 a
42-63. gün	115±18.82 C	210±17.18 B	302±18.82 A	188±21.05 B

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası farklılıklar önemlidir. A,B:(P<0.01); a,b:(P<0.05)

Çizelge.3 Besinin Değişik Dönemlerinde 1 kg Canlı Ağırlık Artışı İçin Tüketilen Yem Miktarları (kg)

Besi Dönemi (gün)	KY x KY		SK x KY (F ₁)		ASB x KY (F ₁)		HD x KY (F ₁)	
	Kaba Y.D.	Kesif Y.D.	Kaba Y.D.	Kesif Y.D.	Kaba Y.D.	Kesif Y.D.	Kaba Y.D.	Kesif Y.D.
0-14	2.39	3.33	2.73	3.59	3.16	4.17	2.45	3.24
15-28	7.64	12.46	2.94	6.25	2.61	5.83	3.40	6.20
29-42	3.18	6.57	2.71	7.50	2.85	6.75	3.63	8.56
43-49	2.87	5.58	3.23	7.98	3.50	9.12	7.95	20.31
50-56	2.68	7.25	2.34	5.76	2.33	6.98	2.05	6.17
57-63	3.74	12.16	3.90	9.20	1.45	4.56	3.31	8.66
0-28	3.73	5.65	2.84	4.92	2.86	5.11	2.88	4.59
0-42	3.51	5.93	2.80	5.77	2.86	5.70	3.09	5.70
0-49	3.70	6.38	3.06	6.05	2.79	5.78	3.34	6.46
0-56	3.57	6.37	2.96	5.94	2.77	5.89	3.12	6.34
0-63	3.62	6.75	3.03	6.18	2.55	5.58	3.19	6.49

Kesim öncesi hayvanlar aç kamına tartılarak kesimhane ağırlığının alınmasından başlayarak, karkas çıkarılıncaya kadar elde edilen kısımların değerlendirilmesini içine almaktadır. Birinci ve ikinci kesimde kesimhanede incelenen özelliklere ait sonuçlar Çizelge 4'de, ele alınan kesimhane yan ürünlerinin kesimhane ağırlığına oranları Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde gerek birinci ve gerekse ikinci kesimde en yüksek kesimhane ağırlığının HD x KY (F₁) grubu verirken (37.86±1.79 ve 37.34±1.72 kg) en düşük kesimhane ağırlığını da KY x KY grubu (24.41±1.79 ve 29.78±1.72) vermiştir. Aynı şekilde sıcak karkas ağırlığı bakımından da en yüksek ağırlığı HD x KY (F₁) grubu verirken en düşük ağırlığı KY x KY grubu vermiştir. Gerek kesimhane

ağırlığı ve gerekse sıcak karkas ağırlığı bakımından ikinci ve üçüncü sırayı ASB x KY (F₁) ve SK x KY (F₁) kuzuları almıştır.

Çizelge 5 incelendiğinde söz konusu ağırlıkların KY x KY grubunda genel olarak diğer melezi gruplara oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Post ağırlığı bakımından birinci kesimde KY x KY grubu ile diğer ASB x KY (F₁) ve HD x KY (F₁) grupları arasında çok önemli (P<0.01), ikinci kesimde SK x KY (F₁) grubu ile ASB x KY (F₁) ve HD x KY (F₁) grupları arasında önemli farklılık (P<0.05) tespit edilmiştir. Birinci ve ikinci kesimde en yüksek takım ağırlığını ASB x KY (F₁) grubu vermiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde kesimhane ve sıcak karkas ağırlığı bakımından genotipler arasında birinci kesimde çok önemli (P<0.01), ikinci kesimde

ise önemli farklılık ($P<0.05$) bulunmuştur. Bu sonuçlar, daha önce yapılan araştırmalarla karşılaştırıldığında elde edilen bulgular Ertuğrul (1985), Cengiz ve ark. (1989a), Eliçin ve ark. (1989a), Eliçin ve ark. (1989b), Güney ve Biçer (1986)'ın buldukları değerden düşük; Cengiz ve ark. (1989b) ve Güney ve Özcan (1983)'nın buldukları sonuçlara benzer değerler olduğu gözlenmiştir.

Kesimhanede elde edilen bu yan ürünlerin mutlak ağırlıklarının yanında önemli olan kesimhane ağırlıklarına oranlarıdır. Kesimhane yan ürünlerinin kesimhane ağırlığına oranları Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6. incelendiğinde sıcak karkas randımanı bakımından gruplar arasında birinci kesimde istatistiki olarak bir fark bulunmamasına rağmen ikinci kesimde gruplar arasında önemli farklılık bulunmuştur ($P<0.05$). En yüksek randımanı SK x KY (F_1) grubunda (50.84 ± 1.20) elde edilirken en düşük randıman KY x KY grubunda (46.14 ± 1.20) elde edilmiştir. En yüksek sıcak karkas randımanının SK x KY (F_1) grubunda görülmesi, Çizelge 6 incelendiğinde bu gruptaki

kuzuların kuyruk ağırlıklarının diğer saf ve melez kuzuların kuyruk ağırlıklarından üç kat daha ağır olmasından kaynaklanmıştır.

Araştırmada elde edilen karkas randımanına ilişkin değerlerin daha önce yapılan araştırmalarda elde edilen değerlerle uyum içinde olduğu görülmektedir (Kemp ve ark., 1980, Aydoğan, 1985; Cengiz ve ark., 1989a, 1989b; Eliçin ve ark., 1989a, 1989b; Ertuğrul ve ark., 1989a, 1989b, 1989c; Akgündüz ve ark., 1994a, 1994b).

Soğuk hava deposunda $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat bekletilen karkaslar soğuk karkas ağırlığı alındıktan sonra testere ile simetrik olarak ortadan ikiye ayrılmıştır. Soğuk karkas üzerinde yapılan ölçümlere ait ortalama değerler Çizelge 7'de verilmiştir.

Soğuk karkasın parçalama işleminden sonra her bir parçası et, kemik, üst yağ, kas arası yağ ve yenilmeyen kısım olarak ayrılmıştır. Her bir karkas parçasından elde edilen bu oranlardan genotip gruplarına göre hesaplanan et, kemik ve yağ oranları Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 5. Birinci ve İkinci Kesimde Kesimhanede Alınan Özellikler

Özellikler	Genotipler			
	KY x KY $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SK x KY (F_1) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	ASB x KY (F_1) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	HD x KY (F_1) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
1. Kesim				
Kesimhane Ağırlığı (kg)	26.41±1.79 B	35.90±1.79 A	36.93±1.79 A	37.86±1.79 A
Sıcak Karkas Ağ. (kg)	11.75±1.05 B	16.85±1.05 A	17.46±1.05 A	17.25±1.05 A
Baş Ağırlığı (kg)	1.52±0.11 b	1.87±0.11 a	1.83±0.11 ab	2.08±0.11 a
Ayak Ağırlığı (kg)	0.61±0.26 B	0.76±0.26 A	0.89±0.26 A	0.93±0.26 A
Post Ağırlığı (kg)	3.39±0.31 b	3.94±0.31 ab	4.85±0.31 a	4.90±0.31 a
İç yağ Ağırlığı (kg))	0.21±0.47 a	0.32±0.47 a	0.18±0.47 a	0.26±0.47 a
Testis Ağırlığı (kg)	0.10±0.41 b	0.30±0.41 a	0.13±0.41 a	0.17±0.41 ab
Takım Ağırlığı (kg)	1.21±0.11 C	1.56±0.11 A	1.92±0.11 A	1.75±0.11 AB
Dalak Ağırlığı (kg)	0.07±0.02	0.09±0.02	0.11±0.20	0.90±0.20
Dolu İşkembe Ağ. (kg)	3.15±0.31 B	4.60±0.31 A	5.45±0.31 A	5.14±0.31 A
Boş İşkembe Ağ. (kg)	0.52±0.54 b	0.74±0.54 a	0.74±0.54 a	0.63±0.54 ab
2. Kesim				
Kesimhane Ağırlığı (kg)	29.78±1.72 b	34.12±1.72 ab	36.06±1.72 a	37.34±1.72 a
Sıcak Karkas Ağırlığı (kg)	13.77±1.16 b	17.43±1.16 a	16.97±1.16 ab	18.50±1.16 a
Baş Ağırlığı (kg)	1.78±0.09	1.87±0.09	1.93±0.09	2.01±0.09
Ayak Ağırlığı (kg)	0.69±0.04 B	0.78±0.04 B	0.90±0.04 A	0.90±0.04 A
Post Ağırlığı (kg)	4.27±0.24 ab	3.94±0.24 b	4.95±0.24 a	4.72±0.24 a
İç yağ Ağırlığı (kg))	0.27±0.09	0.38±0.09	0.17±0.09	0.40±0.09
Testis Ağırlığı (kg)	0.10±0.03 B	0.28±0.03 A	0.14±0.03 B	0.27±0.03 A
Takım Ağırlığı (kg)	1.24±0.15 b	1.42±0.15 ab	1.85±0.15 a	1.50±0.15 ab
Dalak Ağırlığı (kg)	0.06±0.01 b	0.07±0.01 ab	0.10±0.01 a	0.09±0.01 ab
Dolu İşkembe Ağırlığı (kg)	2.94±0.23 C	3.33±0.23 BC	3.83±0.23 AB	4.21±0.23 A
Boş İşkembe Ağırlığı (kg)	0.47±0.04 b	0.62±0.04 a	0.58±0.04 ab	0.58±0.04 ab

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası farklılıklar önemlidir. A,B: ($P<0.01$); a,b: ($P<0.05$)

Karayaka Kuzularında Bazı Özelliklerin Yabancı Irklarla Islahı

Çizelge 6. Kesim Parçalarının Kesimhane Ağırlığına Oranları

Özellikler	Genotipler			
	KY x KY $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SK x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	ASB x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	HD x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
1. Kesim				
Randıman (%)	44.37±0.98	46.57±0.98	46.41±0.98	45.60±0.98
Baş Oranı(%)	5.75±0.23 a	5.24±0.23	4.97±0.23 b	5.48±0.23 ab
Ayak Oranı(%)	2.23±0.09	2.13±0.09	2.40±0.09	2.47±0.09
Post Oranı(%)	12.78±0.46 a	10.96±0.46	13.14±0.46 a	12.89±0.46 a
İç yağ Oranı(%)	0.76±0.12 ab	0.89±0.12	0.48±0.12 b	0.67±0.12 ab
Testis Oranı(%)	0.37±0.09 b	0.78±0.09	0.34±0.09 b	0.46±0.09
Takım Oranı(%)	4.60±0.29	4.38±0.29	5.17±0.29	4.66±0.29
Dalak Oranı(%)	0.26±0.06	0.24±0.06	0.30±0.06	0.25±0.06
Dolu İşkembe Oranı(%)	12.00±0.91	12.94±0.91	14.73±0.91	13.60±0.91
Boş İşkembe Oranı(%)	1.97±0.12	2.07±0.12	2.00±0.12	1.66±0.12
Soğut Kayıbı Oranı(%)	1.00±0.20	0.81±0.20	1.16±0.20	0.83±0.20
2. Kesim				
Randıman (%)	46.14±1.20 a	50.84±1.20 a	47.59±1.20 ab	49.41±1.20 ab
Baş Oranı(%)	5.98±0.18 ab	5.48±0.18 ab	5.21±0.18 b	5.44±0.18 ab
Ayak Oranı(%)	2.30±0.10	2.30±0.10	2.47±0.10	2.42±0.10
Post Oranı(%)	14.41±0.56 b	11.60±0.56 b	13.77±0.56 a	12.70±0.56 ab
İç yağ Oranı(%)	0.88±0.26	1.09±0.26	0.49±0.26	1.12±0.26
Testis Oranı(%)	0.34±0.07 A	0.82±0.07 A	0.39±0.07 B	0.72±0.07 B
Takım Oranı(%)	4.17±0.34 b	4.17±0.34 b	5.55±0.34 a	3.96±0.34 b
Dalak Oranı(%)	0.19±0.04	0.21±0.04	0.25±0.04	0.22±0.04
Dolu İşkembe Oranı(%)	10.03±1.01	9.84±1.01	12.10±1.01	11.30±1.01
Boş İşkembe Oranı(%)	1.59±0.11	1.83±0.11	1.80±0.11	1.56±0.11
Soğutma Kayıbı Oranı(%)	0.62±0.17	0.57±0.17	1.10±0.17	0.75±0.17

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir. A,B: (P<0.01); a,b: (P<0.05)

Çizelge 7. Birinci ve İkinci Kesimde Soğuk Karkas Üzerinde Yapılan Ölçümler

Özellikler	Genotipler			
	KY x KY $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SK x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	ASB x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	HD x KY (F ₁) $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
1. Kesim				
Soğuk Karkas Ağırlığı (kg)	10.74±0.92 B	16.04±0.92 A	15.98±0.92 A	16.06±0.92 A
Böbrek Ağırlığı (kg)	0.09±0.01 b	0.10±0.01 ab	0.11±0.01 a	0.12±0.01
Böbrek ve Yağ Ağırlığı (kg)	0.19±0.33	0.26±0.33	0.25±0.33	0.21±0.33 b
Kuyruk Ağırlığı (kg)	0.26±0.05 B	0.68±0.05 A	0.18±0.05 B	0.19±0.05 B
But Ağırlığı (tek) (kg)	1.73±0.16 B	2.53±0.16 A	2.62±0.16 A	2.70±0.16 A
Sırt-Bel Ağırlığı (tek) (kg)	0.94±0.14 b	1.36±0.14 ab	1.50±0.14 a	1.61±0.14 a
Ön Kol Ağırlığı (tek) (kg)	0.92±0.07 B	1.33±0.07 A	1.49±0.07 A	1.49±0.07 A
Omuz başı Ağırlığı (tek) (kg)	0.38±0.05 b	0.51±0.05 ab	0.59±0.05 a	0.57±0.05 a
Boyun Ağırlığı (tek) (kg)	0.68±0.06	0.75±0.06	0.80±0.06	0.80±0.07
Etek Ağırlığı (tek) (kg)	0.64±0.01	0.73±0.01	0.71±0.01	0.85±0.01
2. Kesim				
Soğuk Karkas Ağırlığı (kg)	13.15±1.11 b	16.86±1.11 a	16.35±1.11 ab	17.74±1.11 a
Böbrek Ağırlığı (kg)	0.09±0.01	0.10±0.01	0.11±0.01	0.10±0.01
Böbrek ve Yağ Ağırlığı (kg)	0.22±0.04 b	0.36±0.04 a	0.24±0.04 ab	0.32±0.04 ab
Kuyruk Ağırlığı (kg)	0.35±0.07 b	0.63±0.07 a	0.18±0.07 b	0.20±0.07 b
But Ağırlığı (tek) (kg)	2.02±0.14 b	2.42±0.14 ab	2.59±0.14 a	2.67±0.14 a
Sırt-Bel Ağırlığı (tek) (kg)	1.20±0.13 b	1.59±0.13 ab	1.44±0.13 ab	1.67±0.13 a
Ön Kol Ağırlığı (tek) (kg)	0.86±0.84	1.26±0.84	1.44±0.84	1.51±0.84
Omuz başı Ağırlığı (tek) (kg)	0.50±0.06	0.57±0.06	0.57±0.06	0.62±0.06
Boyun Ağırlığı (tek) (kg)	0.57±0.05	0.77±0.05	0.74±0.05	0.86±0.05
Etek Ağırlığı (tek) (kg)	0.51±0.07	0.72±0.07	0.74±0.07	0.80±0.07

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir. A,B: (P<0.01); a,b: (P<0.05)

Çizelge.8. Birinci ve İkinci Kesimde Karkasın Et, Kemik ve Yağ Kompozisyonu (%)

	1. Kesim				2. Kesim			
	KYxKY	SKxKY (F ₁)	ASBxKY (F ₁)	HDxKY (F ₁)	KYxKY	SKx KY (F ₁)	ASBxKY (F ₁)	HDxKY (F ₁)
Et Oranı	50.16	52.66	53.66	54.83	51.16	51.83	55.83	54.50
Kemik Oranı	21.16	21.50	22.00	22.33	21.66	21.20	20.83	20.83
Yağ Oranı	25.50	23.33	22.16	21.33	23.00	23.72	21.16	22.00
İşe Yaramaz Kısım	3.00	2.50	2.23	2.28	4.33	3.25	2.41	2.86

Karkas parçalarının et, kemik, üst yağ, kas arası yağ ve yenilmeyen kısım oranları bakımından istatistiki olarak bir değerlendirme yapılmış, genotipler arasında bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Sonuç

Sütten kesimden sonra yapılan entansif beside en yüksek besi sonu ağırlığını birinci kesimde HD x KY (F₁), ikinci kesimde ASB x KY (F₁) melez kuzular vermiştir. Besi süresince toplam canlı ağırlık artışı ve günlük canlı ağırlık artışı bakımından birinci kesimde HD x KY (F₁) kuzuları diğer gruplardan üstün bulunurken ikinci kesimde ASB x KY (F₁) kuzuları diğer gruplardan üstün bulunmuştur. Yemden yararlanma oranı bakımından birinci kesimde ASB x KY (F₁) ve HD x KY (F₁) melezleri arasında farklılık yokken ikinci kesimde HD x KY (F₁) melezlerinin yem değerlendirme oranının yükselmesi bu sonucu destekler mahiyettedir.

Birinci kesimde en düşük yem değerlendirme oranı ASB x KY (F₁) ve HD x KY (F₁) grubunda, ikinci kesimde ise ASB x KY (F₁) kuzularının iyi yemden yararlanma oranına sahip olmuştur. Kesim ve karkas özelliklerinin değerlendirilmesinden elde edilen sonuçlarda bu görüşü destekler niteliktedir.

Kesim ve karkas özellikleri ile ilgili olarak elde edilen değerlerden HD x KY (F₁) ve ASB x KY (F₁) melezlerinin etçilik özelliklerinin SK x KY (F₁) ve KY x KY kuzularından üstün olduğu görülmüştür. Karkastaki etlenmenin önemli göstergesi olarak görülen but, sırt-bel ve ön kol ağırlığı bakımından HD x KY (F₁) melezleri diğerlerinden üstün bulunmuştur.

Karkas parçalarının et, kemik ve yağ oranları bakımından incelendiğinde en yüksek et oranı ve en düşük kemik oranı but kısmında HD x KY (F₁) melez kuzularda bulunmuştur. Bütün karkas parçalarının her birinin et, kemik, üst yağ, kas arası yağ ve yenilmeyen kısımların ortalaması olarak hesaplanan et oranı birinci kesimde en yüksek HD x KY (F₁) melez kuzulardan elde edilirken, ikinci kesimde ASB x KY (F₁) melez kuzulardan elde edilmiştir. Kemik oranı birinci kesimde en düşük KY x KY kuzularında, ikinci kesimde ise ASB x KY (F₁) melez kuzularda bulunmuştur. Yağ oranı bakımından en yüksek yağ oranı birinci kesimde KY x KY grubunda en düşük HD x KY (F₁) grubunda, ikinci kesimde en yüksek SK x KY (F₁)

grubunda, en düşük yağ oranı da ASB x KY (F₁) grubundan elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Akçapınar, H., 1981. Dağlıç Akkaraman ve Kıvırcık kuzularının farklı kesim ağırlıklarında karkas kompozisyonu ve kalitesi üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar. Lalahan Zootečni Araş. Ens. Derg. 21. (-4) 80-99.
- Akçapınar, H., Tekin, M.E., Kadak, R., Akmaz, A., Müftüoğlu, Ş., 1992. Merinos, Alman Siyah Başlı Etçi x Merinos, Hampshire Down x Merinos ve Lincoln x Merinos (F₁) kuzularının büyüme, besi ve karkas özellikleri. Hay. Araş. Derg. 2.2(18-23).Konya
- Akgündüz, V., Fulya, İ., Ak, İ., Özekin, N.C., Karabulut, A., 1994a. Etçi koyun ırkları ile Merinos melez (F₁) kuzularının besi performansı ve karkas özellikleri. Bandırma Koyunculuk Araş. Ens., Bandırma
- Akgündüz, V., Tuncel, E., Süerdem, M., İpek, A., 1994b. Etçi koyun ırklarının Merinos ile melezlemesi sonucu elde edilen genotiplerin çeşitli verim özellikleri. Bandırma Koyunculuk Araştırma Enst. (Yayınlanmadı).
- Aydoğan, M., 1985. Karayaka İle de France x Karakaya (F₁) ve Sakız x Karayaka (F₁) kuzularının büyüme, besi performansı ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 32: (1) 11-130. Ankara
- Cengiz, F., Ertuğrul, Eliçin, A., 1989a. Akkaraman ve Border Leicester x Akkaraman (F₁) melez erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. A.Ü. Zir. Fak. Yay. 1121. Bil. Arş. ve İnc. 612. Ankara
- Cengiz, F., Eliçin, A., Ertuğrul, M., Aşkın, Y., Dellal, G., 1989b. Anadolu Merinosu ve İle de France x Anadolu Merinosu (F₁) melez erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri A.Ü. Zir. Fak. Yay: 1127. Bil. Araş ve İnc. 616.
- Colomer-Rocher, F., Morand-Fehr, P., Kirton, A.H., 1987. Standart methods and. Procedures for goot carcass evaluation jointing and tissue separation. Livestock Production Sci., 17, 149-159.
- Çakır, A., Haşimoğlu, S., Aksoy, A., 1981. Çiftlik hayvanlarının uygulamalı besleme ve yemlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Ders notları. Erzurum.
- Çep, S., 1994. Hampshire Down ve Alman Siyah Baş ırklarının Akkaraman ırkı ile kullanma melezlemesi yönünden karşılaştırılması. Doktora Tezi. A.Ü. Sağlık Bil. Enst. Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metotları-1. A.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 861, Ders Kitabı:2295. Ankara.
- Eliçin, A., Okuyan, R.M. Cangir, S., Karabulut, A., 1976. Akkaraman, İvesi x Akkaraman (F₁) ve Malya x Akkaraman (F₁) kuzularının besi gücü ve karkas özellikleri

üzerinde arařtırmalar. Çayır-Mer'a ve Zootečni Arař. Ens. Yay. No: 53, Ankara

Eliçin, A., Cengiz, F., Ertuğrul, M., Aşkın, Y., 1989a. Akkaraman ve İle de France x Akkaraman (F₁) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri A.Ü. Zir. Fak. Yay. No:1124 Bil. Araş. ve İnc. 614. Ankara.

Eliçin, A., Ertuğrul, M., Cengiz, F., Aşkın, Y., Dellal, G., 1989b. Karayaka ve Border Leicester x Karayaka melezi (F₁) erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri A.Ü. Zir. Fak. Yay No: 2123. Bil. Araş. ve İnc. 613. Ankara.

Ertuğrul, M., 1985. Karayaka koyunlarının tanımlayıcı ırk özellikleri, gelişmeye ait fenotipik ve genotipik parametreler (Doktora tezi). Ankara

Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Dellal, G., 1989a. Akkaraman, Border Leicester x Akkaraman (F₁) Dorset Down x Akkaraman (F₁) ve İle de France x Akkaraman (F₁) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri A.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 1143. Bil. Araş. ve İnc. 631. Ankara

Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Aşkın, Y., Arık, İ.Z. 1989b. Akkaraman ve Hampshire Down x Akkaraman (F₁) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. A.Ü. Zir. Fak. Yay. 1125. Bil. Araş. ve İnc. 615.

Ertuğrul, M., Cengiz, F., Eliçin, A., 1989c. Akkaraman ve Dorset Down x Akkaraman (F₁) melezi kuzularda besi gücü ve karkas Özellikleri A.Ü. Zir. Fak. Yay. No:1117. Bil. Araş. ve İnc. 608. Ankara

Güney, O. ve Özcan, L., 1983. ukurova kasaplık kuzu üretimini geliştirme alışmaları. Avrupa Zootečni Federasyonu Uluslararası Akdeniz Bölgesi Koyun-Keçi Üretimi Sempozyumu. Ankara

Güney, O. ve Biçer, O. 1986. Saf ve melez İvesi erkek kuzularında besi performansı ve karkas özellikleri üzerinde bir araştırma. Doğa Tr. Vet. ve Hay. Derg. 10(3):251-258.

Harvey, W.R., 1972. Least squares and maximum likelihood general purpose program Dep. of Dairy Sci. Ohio State Univ., Columbus, Ohio.

Kadak, R., Akçapınar, H., Tekin, M.E., Akmaz, A. Müftüoğlu, ř., 1993. Alman Siyah Başlı Etçi x Akkaraman, Hampshire Down x Akkaraman, Alman Siyah Başlı Etçi x İvesi ve Hampshire Down x İvesi (F₁) kuzularının büyüme, besi ve karkas özellikleri. Hay. Araş. Derg. 3(1) 1-7. Konya.

Kemp, J.D., Crouse, J.D., Deweese, W., Moody, W.G., 1980. Effect of slaughter weight and castration on carcass characteristics of lambs. J.Anim. Sci. 30: (3)348-354.

Sönmez, R., Kaymakçı, M., Türkmüt, L. ve Demirören, E., 1987. Kuzu eti üretimi, için uygun ana ve baba soylarının oluşturulması. TÜBİTAK Vet. Hay. Araş. Grubu Proje No:587 Bornova-İzmir.

şengonca, M. ve Sarıcan, C., 1974. Saf Ost-Friz melezi (F₁) erkek İvesi kuzularında besi gücü, karkas kalitesi ve bunlarda serum alkali fosfataz aktivitesi arasında ilgiler üzerinde bir araştırma. E.Ü. Zir. Fak. Derg. Yay.No: 229 İzmir.

Tekin, M.E. ve Akçapınar, H., 1994. Türk Merinosu ve Lincoln x Türk Merinosu (F₁) melezi kuzuların büyüme, besi ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması. 1. Büyüme ve yaşama gücü Tr. J. of Vet. and Anim. Sci. 18:181-187.

KEÇİLERDE OĞLAK CİNSİYETİNE ETKİLİ FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

Akın Pala¹ Cemil Tölü¹

Özet: Ebeveynlerin gelecek generasyonlara döllerini aktarmasındaki başarısı, cinsiyet oranındaki varyasyonlara bağlı olup erkek ve dişi yavrunun ebeveynlere maliyet ve yararları farklıdır. Daha fazla erkek yavru veren bireyler, genlerini gelecek generasyonlara aktarma açısından daha başarılıdır. Çiftlik hayvanlarında yavruların cinsiyet oranı ekonomik önemi olan bir konudur.

Bu çalışma, Ezine Saanen keçilerinde ananın baskınlık sırası, baba etkisi ve ana yaşının cinsiyet oranına etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada ÇÖMÜ Ziraat Fakültesi Yahya Çavuş Araştırma ve Uygulama biriminde yetiştirilen Ezine Saanen keçilerinin 225 doğum kaydı kullanılmıştır. Ezine Saanen keçilerinde erkeklik oranı %54 olarak bulunmuştur ($P>0.10$). Hermafroditliği önlemek amacı ile, boynuzsuz hayvanların birbirleriyle çiftleştirilmediği birimde, ananın baskınlık sırası ve babaların cinsiyet oranına etkisinin istatistik açısından önemli olduğu görülmüştür ($P\leq 0.05$). Buna karşın ana yaşı etkisinin önemsiz olduğu gözlenmiştir ($P = 0.33$). Keçinin sürü içerisindeki hiyerarşide yerini belirleyen baskınlık sırası arttıkça erkek yavru verme olasılığı da artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Keçi, Cinsiyet oranı, Baskınlık sırası, Baba, Ana yaşı

Factors Affecting Sex Ratio in Goats

Abstract: Success of parents in passing on their genes to the succeeding generations depends on the variation of the sex ratio. Male and female progeny has different costs and benefits to the parents. Individuals with more male progeny are more successful compared to those with more female progeny. In livestock, sex ratio has economic importance.

Effects of dominance, sire and age of dam on sex ratio were investigated in Ezine Saanen goats. In the study, 225 birth records of Ezine Saanen goats raised in COMU Yahya Çavuş Research Center were used. Male ratio was 54 per cent ($P>0.10$). Polled goats were not mated to each other due to the potential hermaphrodite problems. Dominance value of the dam and the sire effects were large ($P\leq 0.05$) while age of dam effects were small ($P = 0.33$). As the dominance index, which determines place of the goat in the hierarchy, increased, probability of giving birth to a male litter increased also.

Keywords: Goat, Sex Ratio, Dominance index, sire, age of dam

Giriş

Doğal yaşamda bireylerin genlerini gelecek generasyonlara aktarmasında yavrularının cinsiyeti önemli bir yer tutmaktadır (Clutton-Brock ve Iason, 1986; West ve ark., 2000). Yetiştiriciler için cinsiyet önemlidir; örneğin süt üreticileri dişi isterken besi hayvanlarında daha çok erkek hayvan avantajlı olabilir.

Grup halinde yaşayan hayvanlarda arasında önemli bir olgu olan baskınlık sırası, sürüdeki baskın bireylere, çekinik bireylere nazaran bir dereceye kadar bazı avantajlar sağlayabilmektedir. Baskın bireylerin yavrularında daha az ölüm ve daha erken cinsi olgunluğa ulaşma görülmektedir (Pusey ve ark., 1997). Bunun yanı sıra baskın bireyler sürüdeki diğer bireylere göre daha fazla erkek yavru vermektedirler (Cote ve Festa-Bianchet, 2001; Clutton-Brock ve ark., 1986; Boesch, 1997; Gomendio ve ark., 1990). Böylece baskın bireyler genlerini gelecek generasyonlara aktarabilme şansına daha fazla sahip olmaktadır. Ananın baskınlık sırası erkek yavru verme olasılığına dişi yavru verme olasılığına göre daha çok etkiye bulunmaktadır. Başka bir deyişle ananın baskınlık sırası yükseldikçe erkek yavru verme olasılığı artmasına karşın baskınlık sırasındaki düşüşte aynı oranda bir artış dişi yavru verme olasılığında görülmemektedir (Gomendio ve ark., 1990; Cameron ve ark., 1999). Yaşın bireyin

baskınlık sırasındaki yerine etkisinin önemli olduğu dağ keçilerinde 6 ve 6 yaş altındaki analar %70 oranında dişi yavru doğururken bu oran 10 ve 10 yaş üzeri analarda %25 olarak görülmüştür (Cote ve Festa-Bianchet, 2001).

Baskınlık sırasının üstlerinde yer alan bireyler alt sıralarda yer alan bireylerden daha yüksek testosteron seviyelerine sahiptirler ve bu bireyler diğerlerine göre daha agresiftirler (Tarranov ve ark., 1986; Engelhardt ve ark., 2000; Goymann ve ark., 2000). Memeli hayvanlarda cinsiyet oranına bazı hormon (Gonadotropin, oestrogen, testosteron) seviyelerinin etki ettiği (James, 1986) düşünülürse baskınlık sırasının cinsiyet oranına etkisi fizyolojik olarak bu şekilde açıklanabilir.

Çekinik bireylerin sürekli olarak baskın bireylerin agresif davranışlarına maruz kalması çekinik bireylerde kronik strese yol açabilir (Pusey ve ark., 1997). Kruuk ve ark., (1999) yaptıkları çalışmada grup halinde yaşamakta olan hayvanlarda beslenme stresine maruz kalan bireylerin dişi yavru verme olasılıklarının daha fazla olduğunu gözlemlemiştir (Mysterud ve ark., 2000). Sürü halinde yaşayan hayvanlarda baskınlık sırasının üst sıralarında yer alan bireyler yem, su, dinlenme yeri, gölge alanı gibi kaynakların kullanımında önceliğe sahiptirler ve diğer bireylere göre bu

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü

kaynaklardan daha iyi yararlanmaktadırlar (Barroso ve ark., 2000)

Bu çalışmada Ezine Saanen keçilerinde cinsiyet oranına etki edebilecek faktörlerden ananın baskınlık sırası, ana yaşı ve baba etkisi incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada ÇÖMÜ Ziraat Fakültesi Yahya Çavuş araştırma ve uygulama çiftliğinde yetiştirilen Ezine Saanen keçileri ve bu keçilere ait 2001-2004 yılları arasındaki 225 adet doğum kaydı kullanılmıştır.

Sürüde baskınlık sırasını belirlemek amacıyla öncelikle her hayvanın diğerleriyle interaksyonları sırasında kazandığı ve kaybettiği bireyler belirlenmiştir. Sürüde her birey için baskınlık indeksi; bireyin çekinik olduğu birey sayısı/(bireyin çekinik olduğu birey sayısı + bireyin baskın olduğu birey sayısı) X 100 formülü ile elde edilmiştir (Barroso ve ark., 2000). Baskınlık indeksi 0 ile 1 arasında değişmektedir. Baskınlık indeksi 0'a yaklaştıkça bireyler daha çekinik, 1'e yaklaştıkça ise bireyler daha baskın olmaktadır.

Çalışılan sürüde elde aşım yöntemi uygulanmıştır. Keçilerde homozigot boynuzsuz bireylerde görülebilecek bazı olumsuzluklar (dişilerde hermofrodit, erkeklerde testis v.b. cinsiyet organlarında bozukluklar gibi çeşitli üreme ve cinsiyet bozuklukları) göz önüne alınarak boynuzsuz hayvanlar birbirleriyle çiftleştirilmemiştir. Çalışmada 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 yaşlı analar kullanılmıştır.

İstatistiksel analizlerde SAS V8 istatistik paket programının GENMOD prosedüründen yararlanılmıştır (SAS Institute Inc., 1999). Modeldeki yavru cinsiyeti bağımlı değişken, boynuzluluk ve ana yaşı ise bağımsız değişkenlerdir. Baba faktörünün ve ana yaşının 7 seviyesi vardır. Baskınlık kovaryant olarak modele katılmıştır. Çizelge 3'de baba etkisi için verilen χ^2 değeri, ana yaşı ve baskınlık modelde olduğu zaman baba etkisinin modele katkısını ve bu katkının önemli olup olmadığını ölçer.

Cinsiyet oranının beklenen değer olan % 50 den farkını incelemek için Fisher's Exact Test kullanılmıştır. Exact Test hesaplamalarının dayandığı teori, Agresti (1992) tarafından incelenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın yürütüldüğü 2001-2004 yılları arasında toplam 225 oğlak doğmuş (122 adet erkek, 103 adet dişi) ve erkeklik oranı % 54 olarak bulunmuştur.

Yapılan ön analizlerde yıllar arası cinsiyet oranı farklılıkları ve genel cinsiyet oranının beklenen değer olan %50 den istatistiksel bakımdan farklılık göstermediği tespit edilmiştir (P=0.23). Ancak Gorecki ve Koscinki (2003) keçilerle yaptıkları çalışmada cinsiyet oranının beklenen %50 değerinden sapma gösterdiğini bildirmişlerdir.

Cinsiyet oranına etkisi incelenen faktörlerden baskınlık sırası ve baba etkisi önemli (P=0.05) bulunurken, ana yaşı önemsiz (P=0.33) bulunmuştur (Çizelge 2). Cinsiyet oranına etkisi incelenen diğer bir faktör olan baskınlık sırası kovaryantının regresyon katsayısı 1.91 olarak bulunmuştur. Buna göre 0 ile 1 değerleri arasında değişen baskınlık sırasında ananın baskınlık indeksi 1'e yaklaştıkça erkek yavru verme olasılığı istatistiksel olarak önemli düzeyde artmaktadır. Bu bulguya paralel sonuçlar gözlemleyenler çoğunluktadır (Cote ve Festa-Bianchet, 2001; Clutton-Brock ve ark., 1986; Boesch, 1997; Gomendio ve ark., 1990). Ancak söz konusu bulgunun tersini bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır (Brown ve Silk, 2002).

Cinsiyet oranına etkisi önemsiz bulunan ana yaşının araştırmaya konu olan sürüde yedi farklı hali olup, bu farklı yaştaki anaların erkek yavru verme olasılıkları sırasıyla 1, 4, 2, 5, 7, 3 ve 6'dır (Çizelge 3). Erkeklik oranı en yüksek değerine 1 yaşlı analarda ulaşmakta; 2, 4, 5 ve 7 yaşlı analarda orta bir değer göstermekte; 3 ve 6 yaşlılarda ise en düşük seviyeye inmektedir. Cote ve Festa-Bianchet (2001) dağ keçilerinde yaptıkları bir çalışmada, ananın yaşının artmasıyla birlikte erkeklik oranında da paralel bir artışın olduğunu gözlemlemişlerdir. Tölü ve Savaş, (2003) ana yaşının baskınlık sırası üzerine etkisini önemsiz olarak gözlemlemişlerdir. Boesch (1997) şempanzelerle yaptığı bir çalışmada ana yaşının cinsiyet üzerine etkisini önemli bulmuş, yaşla birlikte erkeklik oranının arttığını bildirmiştir. Gorecki ve Koscinki (2003) keçilerle yaptıkları çalışmada, her ne kadar ana yaşı ve keçilerin orijinleri bağımlı olsa da (confounding), ana yaşı azaldıkça dişi oğlak doğma ihtimalinin arttığını bildirmişlerdir. Gözlem sayısının artması ile birlikte ana yaşı etkisinin önemli çıkabileceği tahmin edilmektedir.

Ezine Saanen keçilerinde cinsiyet oranına etkisi araştırılan faktörler arasında olan baba faktörünün de etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P=0.05). Chandler ve ark. (1998) PCR analizleriyle Siyah Alaca sığır spermelerinde X ve Y kromozomlarının eşit olarak temsil edilmediğini ortaya çıkarmışlardır. Kaygısız ve ark. (2003) ise Siyah Alaca sığırlarında yaptıkları bir çalışmada baba etkisini önemsiz bulmuşlardır.

Çizelge 1. Cinsiyet oranına etkili olabilecek etmenlere ait Likelihood Oranları İstatistik Analiz Tablosu

Etmen	χ^2	P-değeri
Baskınlık	3.6	0.05
Ana yaşı	6.9	0.33
Baba	12.4	0.05

Çizelge 2. Baskınlık sırası, ana yaşı ve boynuzluluk ile ilgili parametre tahminleri ve güven aralıkları

Etmen		Tahmin	SE	Wald Güven Aralıkları (%95)	
Baskınlık	1	1.91	1.02	-0.09	3.92
Ana yaşı	1	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	-0.91	0.65	-2.19	0.36
	3	-1.54	0.74	-3.00	-0.08
	4	-0.87	0.77	-2.40	0.65
	5	-1.13	0.80	-2.70	0.44
	6	-1.92	0.92	-3.74	-0.11
	7	-1.23	1.65	-4.48	2.01

Sonuç ve Öneriler

Çiftlik hayvanlarının yaşamında önemli bir yeri olan baskınlık sırasının, hayvanların sağlıklı yaşamaları, ömür boyu verimlilikleri ve birlikte yaşam için gerekli bir olgu olduğu bilinmektedir. Memeli ve kanatlı hayvanlarda cinsiyeti belirleyen kromozomların farklı cinsiyetteki bireylerden gelmesine karşın baskınlık sırasının her iki hayvan gruplarında da cinsiyet oranına benzer etkiler yaptığı görülmektedir. Bu durum cinsiyet oranına etkinin bazı çevresel etmenlerin ve dışıde meydana gelen bazı fiziksel ve fizyolojik olaylar sonucu oluştuğunu akla getirmektedir. Bu çalışmada, cinsiyet oranına etki edebilecek bazı faktörlerin etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Baskınlık sırası ve baba faktörünün, bireyin erkek yavru vermesine önemli derecede etki ettiği görülmüştür. Cinsiyet oranına etkisi önemsiz bulunan ana yaşının, tekerrür sayısının artırılmasıyla önemli çıkabileceği düşünülmektedir. Baskın hayvanların daha agresif olduğunu bildiren çalışmalara (Tarranov ve ark., 1986; Engelhardt ve ark., 2000; Goymann ve ark., 2000) dayanarak, mizaç yönünden uysal hayvanların seçilmesi ile sürüdeki dişi doğurması muhtemel anaç sayısının artırılabilirliği söylenebilir. Dişi yavru doğumuna yol açan babalar kullanılarak cinsiyet oranının değiştirilebileceği söylenebilirse de, söz konusu olgunun kesinliği bu anlamda daha fazla araştırmanın yapılmasına bağlıdır.

Kaynaklar

Agresti, A. 1992. "A Survey of Exact Inference for Contingency Tables," *Statistical Science*, 7:131 -177.

Barroso, F.G., Alados, C.L. ve Boza, J., 2000. Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production. *Applied Animal Science* 69: 35-53.

Boesch, C., 1997. Evidence for dominant wild female chimpanzees more in sons. *Anim. Behav.* 54: 811-815.

Brown, G.R., Silk, J.B., 2002. Reconsidering the null hypothesis: Is maternal rank associated with birth sex ratios in primate groups?. *PNAS*, August 20, vol. 99 No. 17: 11252-11255.

Cameron, E.Z., Linklater, W.L., Stafford, K.J. ve Veltman, C.J., 1999. Birth sex ratios relate to mare condition at conception in Kaimanawa horses. *Behavioral Ecology*, 5: 472-475.

Chandler, J. E., Steinholt-Chenevert, H. C, Adkinson, R. W. ve Moser E. B. 1998. Sex Ratio Variation Between Ejaculates Within Sire Evaluated by Polymerase Chain Reaction, Calving, and Farrowing Records. *J. Dairy Sci.* 81:1855-1867.

Clutton-Brock, T.H., Iason, G.R., 1986. Sex ratio variation in mammals. *Q. Rev. Biol.*, 61 (3).

Clutton-Brock, TH., Albon, S.D. ve Guinness, F.E., 1986. Maternal dominance, breeding success and birth sex ratio in red deer. *Nature*, 308: 460-471.

Cote, S.D., Festa-Bianchet, M., 2001. Offspring sex ratio in relation to maternal age and social rank in mountain goats (*Oreamnos americanus*). *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 49: 260-265.

Engelhardt, N.V., Kappeler, P.M. ve Heistermann, M., 2000. Androgen levels and female social dominance in Lemur catta. *Proc. R. Soc. Lond. B* 267: 1533-1539.

Gomendio, M., Clutton-Brock, T.H., Albon, S.D., Guinness, F.E. ve Simpson, M.J., 1990. Mammalian sex ratios and variation in costs of rearing sons and daughters. *Nature*, 343: 261-263.

Gorecki, M. T., Koscinski K. 2003. Offspring sex ratio in domestic goat (*Capra hircus*). *Arc. Tierz.* 46: 277-284.

Goymann, W., East, M.L. ve Hofer, H., 2001. Androgens and the role of female "Hiperaggressiveness" in Spotted Hyenas (*Crocuta crocuta*). *Hormones and Behavior* 39: 83-92.

James, W.H., 1986. Hormonal control sex ratio. *J. Theor. Biol.* 118: 427-41.

Kaygısız A., Vanlı Y. ve Çakmak, L. 2003. Siyah Alaca Sığırlarında Cinsiyet Oranına Genetik ve Fenotipik Parametre Tahminleri. GAP III. Tarım Kongresi, Şanlıurfa.

Kruuk, L.E.B., Clutton-Brock, T.H., Albon, S.D., Pemberton, J.M. ve Guinness, F.E., 1999. Population density affects sex ratio variation in red deer. *Nature*, 399: 459-461.

McCullagh, P., Nelder J.A. (1989), *Generalized Linear Models*, Chapman and Hall, NewYork.

Mysterud, A., Yoccoz, N.G., Stenseth, N.C. ve Langvatn, R., 2000. Relationships between sex ratio, climate and

density in red deer: the importance of spatial scale. *Journal of Animal Ecology*, 69: 959-974.

Pusey, A., Williams, J. ve Goodali, J., 1997. The influence of dominance rank on the reproductive success of female chimpanzees. *Science*, 277: 828-831.

SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.

Taranov, A.G., Shashk-ogly, L.K. ve Goncharov, N.P., 1986. Hormonal activity of the hypophysis-gonadal system in male hamadryas baboons in relationship to their hierarchical position. *Biull Eksp Biol Med.*, 101: 356-8.

Tölü, C., Savaş, T., 2003. Factors affecting Rank-order Development in Goats. The second joint meeting of Departments of Animal Science of the Balkan countries associated with the 32 nd Annual Session of Scientific Communications of the Bucharest Faculty of Animal Science 15-17 Oct.

West, S.A., Herre, E.A. ve Sheldon, B.C., 2000. The benefits of allocating sex. *Science*, 290: 288-290.

ÇİFTLİK HAYVANLARINDA EMBRİYONİK KAYIPLARIN AZALTILMASINA YÖNELİK YAPILAN ÇALIŞMALAR

Mehmet Kuran¹

Özet: Çiftlik hayvanlarında döllenmiş yumurta hücrelerinin %30-40'ı gebeliğin ilk 3 haftası içerisinde kaybedilmektedir. Bu kayıpların da %70-80'i çiftleşme veya tohumlamadan sonraki 8-16. günler arasında gerçekleşmektedir. Embriyonik kayıplara neden olan faktörler arasında luteal yetersizlikler, enerji ve protein bakımından yetersiz rasyonlarla besleme, spesifik besin maddelerinin yetersizliği, verim seviyesi ve çevre sıcaklığı gibi faktörler yer almaktadır. Birimimizde yapılan çalışmalar, koyunlarda aşım sonrası 12. günde GnRH agonisti veya hCG enjeksiyonunun embriyonik kayıpları %20-30 kadar azalttığını ve keçide de GnRH agonisti enjeksiyonunun benzer etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca aşım sonrası rasyonuna protein ilave edilen koyunlarda embriyonik ölümlerin azaldığı tespit edilmiştir. Gebe kalan ve gebe kalmayan sığırlarda tohumlamadan sonraki 21. günde plazma çinko konsantrasyonu arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş ve rasyondaki çinko yetersizliğinin erkek hayvanlarda sadece testis gelişimi değil sperma kalitesi üzerine de olumsuz etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Diğer taraftan yüksek verimli süt sığırlarının üreme performanslarının mevsimsel değişimden daha fazla olumsuz etkilendiği ve bu etkinin muhtemelen embriyoların yaşama gücü üzerine yüksek sıcaklığın öldürücü etkisinden ve/veya vejetasyondan kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür. Sonuç olarak embriyonik kayıplar üzerine birimizde yürütülen çalışmaların özetlendiği bu derlemede, bazı sürü yönetimine ilişkin alınacak ve uygulanacak kararlarla embriyonik kayıpların önemli ölçülerde azaltılabileceği ve böylece ülkemizde hayvan yetiştiriciliğinde gözlenen embriyonik ölümlerden meydana gelen ekonomik kayıpların azaltılabileceği vurgulanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Embriyonik ölüm, çiftlik hayvanları, GnRH, sıcaklık stresi, çinko, besleme, verim seviyesi.

Studies on Reducing Embryonic Losses in Farm Animals

Abstract: In farm animals 20-30% of fertilized eggs are lost during the first 3 weeks of pregnancy. Of this total loss, 70-80% occurs between day 8 and 16 after mating or insemination. Inadequate luteal functions, specific nutrient deficiencies, feeding with poor energy and/or protein content rations, milk yield and heat stress are among the factors affecting embryonic mortality. Studies carried out in our centre showed that a single administration of GnRH agonist or hCG on day 12 post mating reduces 20-30% embryonic mortality in sheep, and similar effect of GnRH administration has been observed in goats. Additionally, embryonic loss has been reported to be reduced in sheep fed with high protein diet during post-mating. Significant differences were observed in plasma zinc concentration on day 21 after the time of insemination between pregnant and non-pregnant dairy cows, and it has been showed that zinc deficiency not only adversely affect testicular development in males but also sperm quality. On the other hand, reproductive performance of dairy cows with high milk yield is severely affected by season, and this effect of heat stress has been attributed to its detrimental effect on embryonic survival. In conclusion, in this review reporting the findings of the studies on embryonic loss carried out in our centre, it is stressed that embryonic losses can be reduced at a considerable level with herd management practices and hence economic losses due to embryonic mortality in animal production industry in Turkey can also be reduced.

Keywords: Embryonic loss, farm animals, GnRH, heat stress, zinc, nutrition, milk yield.

Giriş

Embriyonik kayıplar, çiftlik hayvanlarında optimum üreme performansının elde edilmesini sınırlayan en önemli faktördür. Çiftlik hayvanlarında döllenmiş yumurta hücrelerinin %30-40'ı gebeliğin ilk 3 haftası içerisinde kaybedilmektedir. Bu kayıpların da %70-80'i çiftleşme veya tohumlamadan sonraki 8-16. günler arasında gerçekleşmektedir. Bu nedenle, çiftlik hayvanlarında görülen bu yüksek orandaki embriyonik kayıplar hayvancılık işletmelerinin önemli miktarlarda ekonomik kayıplarına da neden olmaktadır.

Bu derlemede Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde, çiftlik hayvanlarında embriyonik kayıpları etkileyen bazı faktörlere ilişkin ve embriyonik kayıpların besleme ile veya hormonal uygulamalar ile ne derece azaltılabileceği üzerine yürütülen çalışmaların sonuçları özetlenecektir.

Embriyonik Kayıplara Neden Olan Faktörler

Embriyonik kayıplara neden olan faktörler,

- 1- Endokrin faktörler
- 2- Laktasyon
- 3- Genetik nedenler
- 4- Beslemeye ilişkin nedenler
- 5- Annenin yaşı
- 6- Isı stresi
- 7- Sperma kalitesi
- 8- Ovulasyon sayısı
- 9- İmmunolojik faktörler

şeklinde sıralanabilir.

Bu faktörleri birimizde yapılan çalışmalar esas alınarak sırasıyla luteal yetersizlik, süt verim seviyesi ile mevsim ve beslemeye ilişkin faktörler olarak 3 grupta incelemek mümkündür.

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 55139, Samsun, mkuran@omu.edu.tr

Luteal Yetersizlik

Çiftleştirilmenin ardından implantasyon öncesi dönemde gebeliğin anne tarafından tanınması gebeliğin 8-16. günleri arasında gerçekleşmek zorundadır. Bu dönemde luteal fonksiyonlarının yetersizliği embriyonik ölümlerin esas nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Çünkü luteal yetersizlik, progesteron hormonunun düşük düzeylerde kalması ve dolayısıyla embriyonun anne tarafından kabul edilmesinde rol oynayan ve progesteron tarafından embriyonun interferon-tau üretimi yetersiz kalarak gebeliğin devamlılığı sağlanamamaktadır.

Koyunların model olarak kullanıldığı bir seri çalışmada luteal fonksiyonların hormonal uyarımlarla gebeliğin anne tarafından kabul edilmesinde kritik bir dönemde artırılması planlanmış ve embriyonik kayıplar incelenmiştir (Çam, 2000). Luteal fonksiyonun stimüle edilmesi amacıyla Karayaka ve SakızxKarayaka (F₂) melez koyunlara 4 µg GnRH enjeksiyonu yapılmış ve uygulama zamanı olarak aşım sırası ve aşımından sonraki 12. gün olarak seçilmiştir (Çam ve ark., 2004; Çizelge1). Aşım sonrası 12. günde GnRH uygulaması, kontrol grubunda %22 olan embriyonik kayıp oranını %3'e kadar düşürmüştür. Aşım sırasında ve aşım sonrası GnRH enjeksiyonu da 12. günde GnRH uygulamasına benzer bir etkiye sahip olmuştur. GnRH'nin bu etkisi sonucunda daha fazla sayıda kuzu elde edilebilmiştir.

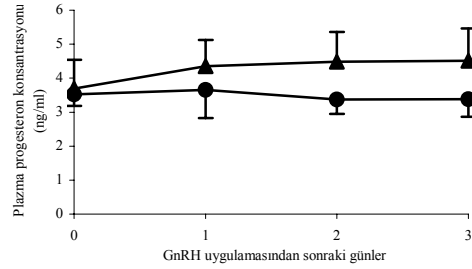
Aşım sonrası 12. günde GnRH enjeksiyonunun hipofizden LH ve dolayısıyla da corpus luteumdan daha fazla progesteron üretilmesine ve/veya folliküllerin ovulasyonuna neden olarak daha fazla sayıda eklenti corpora lutea şekillenmesine neden olması beklenmektedir. Her iki yolla da artan progesteron üretiminin luteal yetersizlikten kaynaklanan embriyonik ölümlerin azaltılabileceği başka bir çalışmada görülmüştür (Çam ve ark., 2002). Bu denemede toplam 200 Karayaka ve SakızxKarayaka melez koyunda aşım sezonu içerisinde kullanılmış ve aşım sonrası 12. günde GnRH uygulamasının plazma progesteron (Şekil 1) ve LH konsantrasyonlarını (Şekil 2) artırdığı, embriyonik kayıpları azalttığı (Çizelge 2), corpus luteum sayısı ve ovaryum ağırlığı ile döl verimini artırdığı gözlemlenmiştir (Çizelge 3).

Bu sonuçlar aşım sonrası 12. günde GnRH uygulamasının luteal aktiviteyi artırarak embriyonik kayıpları önemli miktarlarda azalttığını göstermiştir. GnRH enjeksiyonunun embriyonik kayıpları azaltmadaki benzer etkileri, toplam 75 baş Akkeçi kullanılarak yapılan başka bir çalışmada da gözlenmiştir (Çizelge 4; Çam ve Kuran, 2004a).

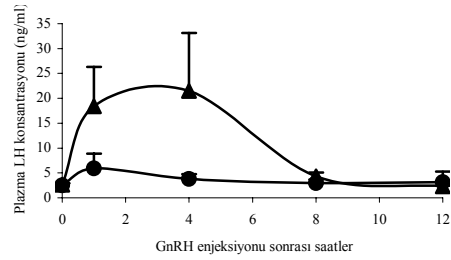
Çizelge 1. Farklı zamanlarda GnRH uygulanan koyunlarda embriyonik kayıp ve bazı döl verimi parametreleri (Çam ve ark., 2004'ten yeniden düzenlenmiştir).

	K	A	AS	ASS
n	27	27	30	30
Dönmeyenlerin oranı, %	74	74	90	73
Gebelik oranı, %	52a	54a	83b	61a
Embriyonik kayıp, %	22a	22a	3b	7b
KKB kuzulama oranı, %	0.63a	0.63a	1.13b	0.80ab

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). K: kontrol, A: aşım sırasında, AS: aşım sonrası 12. günde, ASS: aşım sırasında ve aşım sonrası 12. günde, KKB: Koçaltı koyun başına.



Şekil 1. Aşım sonrası 12. günde GnRH uygulanan (▲) ve uygulanmayan (•) koyunlarda GnRH uygulamasından sonraki günler boyunca plazma progesteron konsantrasyonu (Çam ve ark., 2002'den).



Şekil 2. Aşım sonrası 12. günde GnRH uygulanan (▲) ve uygulanmayan (•) koyunlarda GnRH enjeksiyonu sonrası saatler boyunca plazma LH konsantrasyonu (Çam ve ark., 2002'den).

Çizelge 2. Aşım sonrası 12. günde GnRH enjeksiyonu yapılan koyunlarda embriyonik ölüm ve döl verimi performansı parametreleri (Çam ve ark., 2002'den yeniden düzenlenmiştir).

	Kontrol	GnRH
n	97	103
Dönmeyenlerin oranı, %	82	88
Gebelik oranı, %	66a	82b
Embriyonik kayıp, %	16a	7b
İkizlik oranı	1.24a	1.42b

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Çiftlik Hayvanlarında Embriyonik Kayıplar

Çizelge 3. Aşım sonrası 12. günde GnRH enjeksiyonu yapılan koyunlarda gebeliğin 45. gününde fötüs ve corpus luteum (CL) sayısı (Çam ve ark., 2002'den yeniden düzenlenmiştir).

	Kontrol	GnRH
n	5	7
Fötüs sayısı	5a	13b
CL sayısı	1.33±0.21a	3.50±0.20b
Ovaryum ağırlığı, g	2.27±0.46a	3.81±0.15b
Progesteron, ng/ml	4.52±0.41	6.33±0.75

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4. Aşım sonrası 12. günde GnRH enjeksiyonu yapılan keçilerde embriyonik ölüm ve döl verimi performansı parametreleri (Çam ve Kuran, 2004a'dan yeniden düzenlenmiştir).

	Kontrol	GnRH
n	37	38
Dönmeyenlerin oranı, %	86	89
Gebelik oranı, %	68a	87b
Embriyonik kayıp, %	19a	3b
İkizlik oranı	1.12a	1.49b

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Luteal aktivitenin stimülasyonu için hipofiz aracılığıyla GnRH kullanımı yerine direk olarak ovaryum seviyesinde bir uyarım için hCG kullanımının uygulandığı başka bir çalışmada (Çam ve Kuran, 2004b) 150 IU hCG enjeksiyonunun da luteal aktiviteyi artırmada ve dolayısıyla embriyonik kayıpları azaltmada GnRH kadar etkili olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5). Gebeliğin 45. günündeki fötüs ve corpus luteum sayıları bakımından da hCG, GnRH'ya benzer etkilere sahip olmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 5. Aşım sonrası 12. günde GnRH veya hCG enjeksiyonu yapılan koyunlarda embriyonik ölüm ve döl verimi performansı parametreleri (Çam ve Kuran, 2004b'den yeniden düzenlenmiştir).

	Kontrol	hCG	GnRH
n	45	44	43
Dönmeyenlerin oranı, %	69a	89b	86b
Gebelik oranı, %	62a	84b	79b
İkizlik oranı	1.17a	1.48b	1.40b

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Luteal aktivitenin artırılması ile ilgili yürütülen çalışmaların sonuçlarından, luteal aktivitenin uyarılması suretiyle embriyonik kayıpların azaltılabileceği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla böyle bir uygulama ile ülkemizdeki hayvan yetiştiricileri için önemli düzeylerde ekonomik kazançlar sağlayabileceği düşünülebilir. Sütten kesim çağındaki kuzu sayısının artırılması amacıyla luteal aktivitenin artırılmasının ülkemiz gibi sıcak iklimlerde daha da önemli olduğu kanısındayız. Çünkü ısı stresinin çiftlik hayvanlarında luteal aktivite üzerine olumsuz etkisi vardır. Koyunların aşım döneminde de ısı stresi nedeniyle luteal aktivite yetersizliği meydana gelebilir. Bu nedenle sığırlarda da özellikle yaz aylarında luteal aktivitenin uyarılmasının benzer etkileri gözlemlenebilir.

Çizelge 6. Aşım sonrası 12. günde GnRH enjeksiyonu yapılan koyunlarda gebeliğin 45. gününde fötüs ve corpus luteum (CL) sayısı (Çam ve ark., 2004b'den yeniden düzenlenmiştir).

	Kontrol	hCG	GnRH
n	4	4	4
Fötüs sayısı	5	7	8
CL sayısı	1.25a	2.75b	3.00b
Ovaryum ağırlığı, g	2.47a	3.53b	3.37b
Luteal ağırlık, g	0.98a	1.55b	1.74b

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Mevsim ve Verim Seviyesi

Sığırlardaki laktasyon süt veriminin genetik ıslah, bakım ve beslemedeki iyileşmeler nedeniyle yükselmesine paralel olarak bugün yetiştirilen modern süt sığırlarının üreme performanslarında da gerilemeler görülmektedir. Bunun nedeni olarak da süt veriminin direk etkisi olmasa da yüksek verimli hayvanların embriyolarının yaşama güçlerinin daha düşük olması gösterilmektedir. 462 baş Jersey ırkı ineğe ait 1269 laktasyon kaydının incelenmesiyle yapılan bir çalışmada düşük (1522-2478 kg) ve yüksek (3915-7116 kg) verimli hayvanların üreme performanslarının mevsimsel değişimi tespit edilmiştir (Soydan, 2002). Yüksek süt verimli hayvanların döl verimi ile ilgili incelenen parametrelerinin genel olarak düşük verimlilerden daha geride olduğu ve özellikle buzağılama mevsimi esas alındığında yaz aylarında buzağılayan yüksek verimli ineklerin döl verim performansının kış aylarında buzağılayanlardan daha düşük olduğu gözlenmiştir. Embriyonik kayıpların göstergesi olarak buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, ilk tohumlamadaki gebelik oranı ve gebelik başına tohumlama sayısı esas alındığında elde edilen bu bulgular, yüksek süt verimli süt sığırlarında ve özellikle buzağılamanın yaz aylarına geldiği dönemde daha yüksek oranda embriyonik kayıpların olduğunu göstermektedir (Çizelge 7). Buzağılama mevsiminin yüksek süt verimli hayvanların üreme performansı üzerine olan bu olumsuz etkisinin yüksek sıcaklıktan dolayı meydana gelen ısı stresi nedeniyle olduğu ileri sürülebilir. Bunun yanında mevsime bağlı olarak değişen vejetasyon ve dolayısıyla besleme de bu etki üzerinde bir role sahip olabilir.

Çizelge 7. Düşük ve yüksek süt verimli Jersey sığırlarında bazı üreme performansı parametrelerinin buzağılama mevsimine göre değişimi (Soydan, 2002'den).

Verim seviyesi	Düşük		Yüksek	
Buzağılama mevsimi	Kış	Yaz	Kış	Yaz
BTI, gün	59	64	86a	128b
GO, %	75	82	78a	56b
GBAS	1.48	1.32	1.25a	1.59b

BTI: Buzağılama ilk tohumlama arası süre. GO: İlk tohumlamadaki gebelik oranı. GBAS: Gebelik başına aşım sayısı. Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Besleme

Yetersiz veya aşırı besleme de embriyonik kayıp üzerine etkilidir. Bu etki enerji veya protein düzeylerinden dolayı meydana gelebilir. Bunun yanında rasyondaki spesifik besin maddelerinin yetersizliği de embriyonik kayıplar üzerine etkili olabilir. Örneğin çinko döl verimi için esansiyel kabul edilen iz elementlerdendir (Ocak ve ark., 2002). Rasyon ile alınan çinko kan plazmasında yansıtılmaktadır (Kuran ve ark., 1998a). Gebe kalan ve gebe kalmayan Siyah Alaca ve Jersey ırkı süt sığırlarında tohumlama sonrası 21. gün kan plazması çinko düzeyleri tespit edilmiş ve gebe kalan hayvanlarda plazma çinko konsantrasyonları daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 8; Kamanlı, 1999).

Çizelge 8. Gebe kalan ve gebe kalmayan Siyah Alaca ve Jersey ırkı süt sığırlarında tohumlama sonrası 21.günde kan plazması çinko konsantrasyonları (Kamanlı, 1999'dan).

	Gebe olan	Gebe olmayan
Siyah Alaca	31.8a	27.2b
n	8	5
Jersey	31.7a	26.6b
n	7	5

Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Beslemeye ilişkin faktörler sadece dışıde değil erkekler üzerinde de etkili olarak embriyonik kayıplar üzerine etkili olabilir. Erkek hayvanlarda çinko yetersizliği testis gelişimi (Kuran ve ark., 1998b), sperma miktarı ve sperma kalitesi (Kuran ve ark., 1998a) üzerine olumsuz etkilere sahiptir ve rasyona çinko ilavesi ile bu olumsuz etkiler ortadan kaldırılabilmektedir.

Sonuç

Bu derlemede sunulan çalışmalar, çiftlik hayvanlarında önemli düzeylerde ekonomik kayıplara neden olan embriyonik kayıpların besleme ve bazı hormon uygulamaları ile azaltılabileceğini göstermiştir. Embriyonik kayıpların azaltılmasında luteal aktivitenin uyarılması ve/veya embriyoların yaşama gücünü hayvanların beslenmesi suretiyle artırılması rol alabilir. Ayrıca embriyoların yaşama güçleri hayvanların verim seviyesi ve buzağılama mevsimine bağlı olarak da değişmektedir. Dolayısıyla sürü yönetimine ilişkin alınacak kararlar ve uygulamalar ülkemiz hayvancılığındaki karlılığı artırmak için embriyonik kayıpların azaltılmasında önemli bir yer tutabilir.

Teşekkür

Bu derlemede sonuçları sunulan ve merkezimizde yürütülen çalışmalar Ondokuz Mayıs Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi ve Ziraat Fakültesi tarafından sağlanan maddi desteklerle

yürütülmüştür. Çalışmaların yürütülmesini gerçekleştiren Yrd.Doç.Dr. Nuh Ocak, Dr. Mehmet Akif Çam, Zir. Yük. Müh. Serdar Kamanlı, Araş.Gör. Ercan Soydan'a teşekkür ederim.

Kaynaklar

Çam, M.A., 2000. Gonadotropin salıverme hormonunun (GnRH) koyunlarda döl verimine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi.

Çam, M.A., Kuran, M., 2004a. GnRH agonist administration on day 12 post mating to improve reproductive performance in goats. Small Ruminant Research, 52: 169-172.

Çam, M.A, Kuran M., 2004b. Effects of a single injection of hCG or GnRH agonist on day 12 post mating on fetal growth and reproductive performance of sheep. Animal Reproduction Science, 80: 81-90.

Çam, M.A., Kuran, M., Selçuk, E., 2004. GnRH uygulamasının koyunlarda plazma progesteron konsantrasyonu ve döl verimine etkisi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, (basımda).

Çam, M.A., Kuran, M., Yıldız, S., Selçuk, E., 2002. Fetal growth and reproductive performance in ewes administered GnRH agonist on day 12 post mating. Animal Reproduction Science 72: 73-82.

Kamanlı, S., 1999. Jersey ve Siyah Alaca sığırlarda kan plazması Zn, Ca, K, Mg ve Cu düzeylerinin gebe kalma üzerine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi.

Kuran, M., Çam, M.A., Ocak, N., 1998b. Çinko'nun toklularda testis gelişimine etkisi. Hayvansal Üretim Dergisi, 38: 39-46.

Kuran, M., Çam, M.A., Ocak, N., Olfaz, M., 1998a. Çinko'nun toklularda sperma kalitesine etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, 663-670.

Ocak, N., Çam, M.A., Kuran M., 2002. Rasyonuna çinko ilave edilen Karayaka erkek tokluların plazma bakır ve demir konsantrasyonları. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 17: 44-48.

Soydan, E., 2002. Düşük ve yüksek süt verimli Jersey sığırlarında süt ve bazı döl verim özelliklerinin mevsimsel değişimi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi.

RASYONDAKI YAĞ ASİTLERİNİN RUMİNANLARDA ÜREME FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Emre Şirin¹

Mehmet Kuran¹

Özet: Süt sığırcılığında sağlanan hızlı genetik ilerlemelerle birlikte laktasyon süt verimi artırılmıştır. Ancak, süt verimindeki bu artışa paralel olarak üreme etkinliği azalmıştır. Bu nedenle yüksek süt verimli hayvanlarda optimum döl veriminin elde edilebilmesi önemli bir problem haline gelmiştir. Yüksek verimli hayvanlarda enerji açığının yağ ile kapatılmasına yönelik çalışmalar, rasyonlarda kullanılan yağların üreme fonksiyonları üzerinde bir takım etkileri olduğunu göstermiştir. Bu etkilerin esas olarak üreme üzerinde önemli rolleri bulunan progesteron ve prostaglandinlerin ön maddelerinin yağ asitleri olmasından kaynaklanmaktadır. Rasyonların, linoleik asit (C18:2), linolenik asit (C18:3) ve araşidonik asit (C20:4) içerikleri progesteron ve prostaglandinlerin sentezini artırabilir yada azaltabilir. Linoleik ve araşidonik asitçe zengin rasyonlar PGF_{2α} sentezini stimüle ederken, linolenik asitçe zengin rasyonlarda progesteron sentezini stimüle etmektedir. Bu yağ asitleri progesteron ve prostaglandinlerin sentezini inhibe ve stimüle ederek, follikül gelişimi, ovulasyon, embriyonun implantasyonu, gebeliğin anne tarafından tanınması, gebeliğin oluşması ve doğum üzerine etki etmektedirler. Sonuç olarak, yüksek süt verimine sahip hayvanların rasyonlarına ilave edilen yağlar, bu hayvanların enerji ihtiyaçlarını karşıladıkları gibi yapılarında bulundukları yağ asitlerinden dolayı da üreme fonksiyonlarını etkilemektedirler. Bu nedenle rasyonlar hazırlanırken hayvanların içerisinde buldukları üreme periyodu ve rasyonlarda kullanılacak yem maddelerinin yağ asiti içerikleri dikkate alınmalıdır.

Anahtar kelimeler: Yüksek süt verimi, sığır, rasyon yağ asiti, döl verimi

The Effect of Dietary Fatty Acids on Reproductive Functions of Ruminants

Abstract: Lactation milk yield has been increased dramatically by rapid genetic improvements in dairy cattle. However reproductive efficiency has decreased. Therefore, obtaining an optimum reproductive performance has been a difficult task in high yielding dairy cows. Studies regarding to compensation of energy requirements of high yielding animals by the use of dietary fat, showed that dietary fats have some diverse effects on reproductive functions. The reasons for such effects are due to the fatty acids which are the precursors of progesterone and prostaglandins, both have significant roles on the control of reproductive functions. Linoleic, linolenic and arachidonic acids contents of rations may increase or decrease progesterone and prostaglandins syntheses. Diets rich in terms of linoleic and arachidonic acid content stimulate PGF_{2α} synthesis, while diets containing linolenic acid stimulate progesterone synthesis. These fatty acids affect follicular development, ovulation, implantation of embryos, maternal recognition of pregnancy, and parturition by stimulating or inhibiting the synthesis of progesterone and prostaglandins. In conclusion, dietary fats not only supply energy to the rations of high yielding dairy cows but also affect reproductive functions due to their fatty acids contents. Therefore, when preparing rations for high yielding dairy cows, reproductive status of animals and fatty acid contents of dietary feeds should be taken into account.

Key words: High milk yield, dairy cows, dietary fatty acids, reproductive performance

Giriş

Üreme etkinliği, hayvancılıkta karlılığı etkileyen önemli bir faktördür. Süt sığırcılığında hızlı genetik ilerleme, süt verimindeki artışla birlikte üreme performansında bir düşüşe neden olmuştur. Düşük fertilitate, özellikle laktasyon başına 6000 kg ve daha fazla süt veren hayvanlarda ve kuru dönemde yüksek düzeyde yemlenenlerde daha sık ortaya çıkmaktadır (Şekil 1). Bu nedenle hayvanın enerji durumunun, üreme işlevini etkileyen en önemli besinsel faktör olduğu düşünülmektedir (Boland ve ark., 2001).

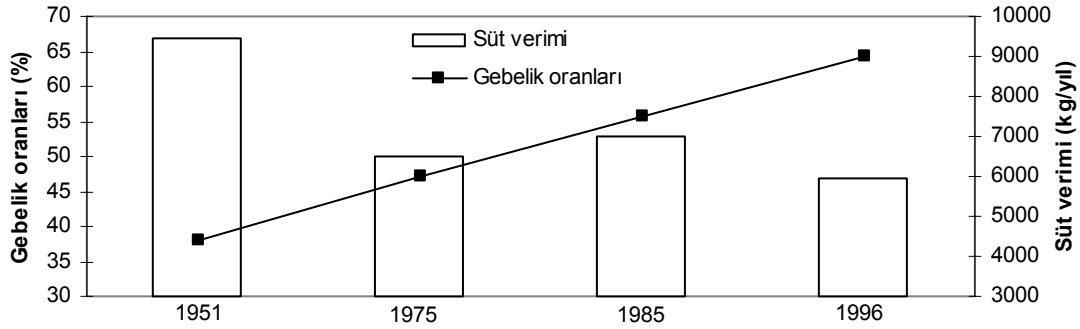
Yüksek verimli hayvanlarda enerji açığının yağ ile kapatılmasına yönelik çalışmalar hayvanların üreme etkinliğinde kullanılan yağların etkili

olduğunu göstermiştir. Bu etkiler esas olarak prostaglandinler ve progesteron gibi üreme üzerine önemli etkilere sahip olan hormonların ön maddelerinin yağ asitleri olmasından kaynaklanmaktadır (Thatcher ve ark., 1994).

Bu çalışmada, esansiyel yağ asitleri olan linoleik asit, linolenik asit ve araşidonik asitin follikül gelişimi, ovulasyon, embriyonun implantasyonu, gebeliğin anne tarafından tanınması, gebeliğin oluşması, doğum ve üreme ile ilgili bazı hormonların salgılanması üzerine etkileri ve üremenin hangi döneminde hangi yağ asitlerini içeren rasyonların kullanılması gerektiği açıklanmaya çalışılmıştır.

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 55139 Kurupelit, SAMSUN

Yağ Asitleri ve Üreme



Şekil 1. Holstein süt sığırlarında gebelik oranları ve süt verimi arasındaki ters ilişki (Butler, 1998).

Yağ Asitleri

Yağlar, bir gliserol molekülü ve üç yağ asiti molekülünün esterleşmesiyle oluşan organik birleşiklerdir. Bir yağ asidi molekülü, bir ucunda metil grubu (CH₃), bir ucunda da suda çözülebilen karboksil grubu (-COOH) bulunan uzun zincirli organik asittir. Yapısal formüllerini oluşturan karbon zincirleri arasındaki bağ durumuna bağlı olarak doymuş veya doymamış yağ asitleri olarak adlandırılırlar. Yapısında tek çift bağ bulunduranlar tekli doymamış, iki veya daha fazla çift bağ bulunduranlar ise çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) olarak adlandırılmaktadır. Doymamış yağ asitleri esansiyel yağ asitleri olup mutlaka rasyonla alınmaları gerekirken, doymuş yağ asitleri esansiyel olmayan yağ asitleridir. Örneğin palmitik (C16:0) ve stearik (C18:0) asit doymuş yağ asitleri olup esansiyel olmayan yağ asitleridir, oleik (C18:1), linoleik (C18:2) ve linolenik (C18:3) asit ise doymamış yağ asitleri olup esansiyeldirler.

Yağ asitlerinin adlandırılmasında kullanılan yaygın sistemlerden birisi de omega sistemidir. Bu sistemde sırayla karbon atomları metil uçtan başlanarak numaralandırılarak adlandırılır. Besinlerdeki yağ asitleri, omega-3, omega-6, omega-7 ve omega-9 adları ile de ifade edilmektedir. Omega-9 yağ asidi familyası, oleik asit stearik asitten sentezlenirken, omega-7 yağ asidi familyası palmitik asitten sentezlenmektedir. Omega-3 ve omega-6 familyasındaki yağ asitleri esansiyeldir. Linoleik asit (C18:2) omega-6 ailesine, linolenik asit (C18:3) ise omega-3 ailesine aittir.

Yağ Asitlerinin Kaynağı

Kısa zincirli yağ asitlerinin ana kaynağı keten tohumu, balık unu ve palmiye yağlarıdır. Linolenik asitin ana kaynağı çavdar, keten tohumu ve soldurulmuş yeşil otlardır. Linoleik asitin ana kaynağı ise ayçiçeği tohumu, aspir ve susamdır. Bazı yağ kaynaklarının yağ asidi içeriği çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Bazı yenilebilir yağlardaki önemli yağ asitlerinin karşılaştırılması (% w/w yağ asitleri, Erasmus, 1993).

Yağ kaynağı	Oleik asit	Linoleik asit	Linolenik asit
Kanola	47	32	0
Pamuk tohumu	21	50	0
Mısır	25	60	1
Balık unu (%10-12 yağlı)	25	4	45
Palmiye	39	10	1
Susam	42	45	0
Soya fasulyesi	24	53	7
Ayçiçeği	20	69	0
Keten tohumu	19	14	5

Üreme İle İlgili Bazı Hormonların Sentezinde Yağ Asitlerinin Rollerini

Prostaglandinlerin sentezi

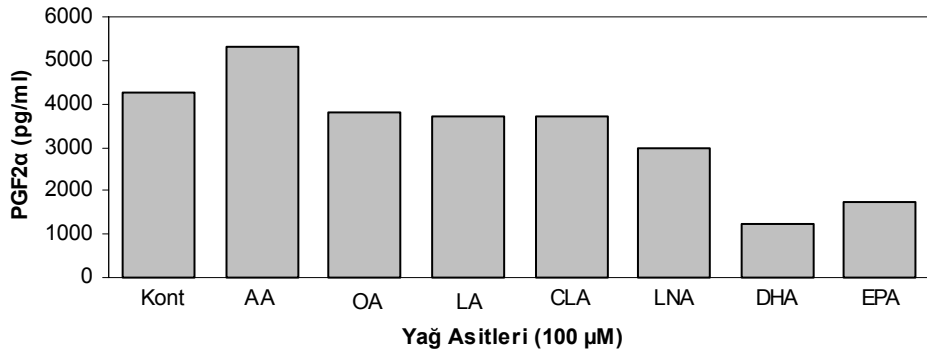
Prostaglandinlerin kimyasal formülü C₂₀H₃₆O₅ olup, follikül gelişiminde, ovulasyonda, doğumda ve doğumdan hemen sonra kızgınlık döngüsünün tekrar başlamasında önemli rol oynarlar. Prostaglandinler, gebe olmayan hayvanlarda uterusun, gebe ineklerde ise hem uterusun hem de plasentadan salgılanmaktadır.

Prostaglandinler yapısındaki çift bağ sayısına bağlı olarak dienolik (2 serisi) veya trienolik (3 serisi) olarak adlandırılırlar. Bunlardan iki serisi, üç serisinden daha yüksek biyolojik aktiviteye sahiptirler (Fly ve Johnston, 1990) ve üreme fonksiyonu bakımından da PGF_{2α} ve PGE₂ en önemli prostaglandin türevleridir.

Araşidonik asit, prostaglandinlerin ön maddesidir. Ayrıca, linoleik asit de, araşidonik asite dönüşerek prostaglandinlerin sentezinde önemli etkiye sahiptirler. Rasyondaki linoleik ve araşidonik asit

seviyelerindeki artış prostaglandinlerin sentezini stimüle etmektedir. Bu nedenle rasyona ilave edilen yağlar, prostaglandinlerin sentezini etkileyebilmektedir (Thatcher ve ark., 1995). Sığırlarda yapılan bir çalışmada (Mattos, 2001), in vitro koşullarda uterus endometrium hücreleri kullanılarak PGF_{2α} sentezi üzerine hangi yağ asitlerinin etkisinin fazla olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Sığır endometrium hücreleri yağ asitsiz (kontrol grubu), yada oleik asit, linoleik asit, konjüge linoleik asit, linolenik asit, araşidonik asit,

eicosapentaenoic asit (EPA) veya docosahexaenoic asit (DHA)'nın 100 uM'lik miktarı ile inkübe edilmiştir. Kontrol gurubu ile karşılaştırıldığında araşidonik asit ile inkübe edilmiş hücreler PGF_{2α} nın sentezini stimüle etme eğiliminde bulunmuşlardır (Şekil 2). Bu etki, PGF_{2α}'nın prekursorunun araşidonik asit olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca PGF_{2α} sentezini, linolenik asit, EPA ve DHA' nın inhibe ettiği de gözlemlenmiştir.



Şekil 2. Farklı yağ asitleri ile kültür edilen sığır endometrium hücrelerinin in vitro PGF_{2α} üretimi (Mattos, 2001). (Kon= Kontrol, AA= Araşidonik asit, OA= Oleik asit, LA= Linoleik asit, CLA= Konjüge linoleik asit, LNA= Linolenik asit, DHA= Docosahexaenoic asit, EPA= Eicosapentaenoic asit)

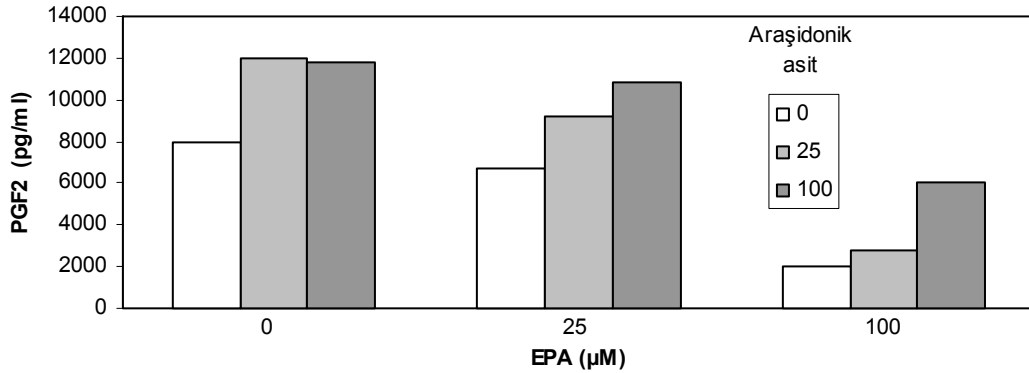
Teorik olarak PGF_{2α}'nın sentezinin yağ asitleri ile ilişkisi şöyle açıklanabilir. PGF_{2α}'nın sentezlenme miktarını sınırlandıran prekursor linoleik ve araşidonik asittir. Rasyondaki çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA), araşidonik asitin elde edilme miktarını azaltan yağ asiti olan linolenik asitin konsantrasyonunu artırarak PGF_{2α}'nın sentezini azaltmaktadır. Prostaglandin endoperoksit (PGHS: cyclooxygenase) sentezi, araşidonik asidin PGF_{2α}'ya dönüşümü için gereklidir. EPA ve DHA, PGF_{2α}'nın sentezlenmesine neden olan cyclooxygenase enziminin inhibitörüdür. EPA, bu gibi enzimlerle rekabet ederek uterusun PGF_{2α}'nın sentezinin engellenmesine yardım etmektedir. Ayrıca DHA, PGHS aktivitesinin güçlü bir inhibitörüdür. Bu nedenle, EPA ve DHA'nın rasyonla alımı arttığı zaman araşidonik asidin PGF_{2α}'ya dönüşümü azalmaktadır. Bununla birlikte Graham ve ark. (1994), linolenik asitçe zengin rasyonlarla beslenen hayvanlarda PGF_{2α}'nın sentezinin azaldığını gözlemişlerdir. Ayrıca rasyondaki linoleik asit/linolenik asit oranı da, süt ırkı ineklerde üreme fonksiyonları üzerine önemli etkiye sahip olup, bu oranın düşük olması prostaglandin sentezini ve prostaglandin aktivitesini azaltmaktadır (Chassagne ve Bornouin, 1992). Prostaglandin sentezi ve aktivitesinin azalması, prostaglandin yetersizlik belirtilerinin ortaya çıkmasına; yani follikül gelişimi ve ovulasyon da olumsuzluklar

görülmesi ve doğumun gecikmesine neden olmaktadır.

Progesteron sentezi

Progesteronun kimyasal formülü C₂₁H₃₀O₂ olup, corpus luteumdaki lüteal hücreler tarafından sentezlenmekte ve embriyonun implantasyonu için uterusun hazırlanması, gebeliğin devamlılığının sağlanmasında ve gebelik ürününün beslenmesinde rol oynamaktadır.

Kolesterol, progesteronun temel ön maddesidir. Linolenik asit de kolesterolün ön maddesi olmasından dolayı progesteron sentezinde rol oynamaktadır. Rasyon yağının yağ asiti profili progesteron sentezini etkileyebilmektedir. Linolenik asit ilave edilmiş rasyonlarla beslenen ineklerde kan progesteron konsantrasyonlarında artışlar görülmüştür. Bu artışa bağlı olarak folliküler ve lüteal hücreler uyarılmış ve progesteron sentezi artmıştır. Bu etki sadece progesteronun kandaki konsantrasyonunda değil follikül içi sıvıdaki konsantrasyonunda da görülmüştür (Grummer ve Carroll, 1991). Yapılan başka bir çalışmada rumenden kalsiyum sabunları ile korunmuş palmitik asit ilave edilen rasyonla beslenen koyunlarda lüteal hücreler in vitro şartlarda daha fazla miktarda progesteron üretmişlerdir (Kuran ve ark., 1999).



Şekil 3. Farklı miktarda EPA ve araşidonik asit ile kültür edilen siğir uterus endometrium hücrelerinin in vitro PGF_{2α} üretimi (Mattos, 2001).

Plazma progesteron ve prostaglandin konsantrasyonları arasında negatif bir ilişki vardır. Örneğin, gebelik boyunca progesteron konsantrasyonu artarken prostaglandin konsantrasyonu azalır. Dolayısıyla rasyonda kullanılacak yağ kaynaklarının yağ asiti profili iyi bilinmelidir.

Daha önce de belirtildiği gibi, corpus luteumdaki lüteal hücrelerin ana fonksiyonu progesteron sentezlemektir. Memeli embriyolarının %25-55'i erken gebelik döneminde ölmektedir. Memelilerde meydana gelen erken embriyonik kayıpların çoğu lüteal hücrelerin fonksiyonlarının yetersizliğinden ileri gelmektedir. Koyunlarda yapılan bir çalışmada luteal aktivitenin stimülasyonu ile embriyonik kayıpların azalması sonucu döl veriminin (%20) artabileceği bildirilmektedir (Çam ve Kuran, 2004). Hayvancılığı ekonomik yönden olumsuz etkileyen bu kayıpların en az seviyeye indirilmesi için embriyonik dönemde corpus luteumdaki lüteal hücrelerin progesteron sentezinin teşvik edilmesi önerilmektedir. Progesteron sentezini stimüle etmek için de linolenik asitçe zengin rasyonların hayvanların beslenmesinde kullanılması önerilebilir (Lamming ve Royal, 2001).

Yağ Asitlerinin Dişilerde Çeşitli Üreme Fonksiyonlarındaki Roller

Foliküler gelişim ve ovulasyon

Normal bir follikül gelişimi, rekrutment, seleksiyon ve dominans fazlarından oluşmaktadır (Thatcher ve ark., 1996). Bir grup follikül gelişmeye başlar (rekrutment fazı), bu gelişmekte olan folliküllerin bir grubu gelişmeye devam ederken diğerleri atresia'ya uğrar (seleksiyon fazı) ve bu folliküllerden biri de dominant follikülü meydana getirir (dominans fazı). Dominant follikül de eğer corpus luteum yok ise ovulasyona gider ve böylelikle bir folliküler gelişim dalgası son bulur. Eğer fertilizasyon gerçekleşmediyse siğirlerde

kızgınlık döngüsünün yaklaşık 10 yada 11. günlerinde dominant follikül geriler ve folliküler gelişim dalgası yeniden başlar. İnekler, iki yada üç folliküler gelişim dalgasına sahiptirler.

Yağlar, ovaryum folliküllerinin boyut ve sayısını etkileyebilmektedirler. Siğirlerde yapılan çalışmalarda, yağ asitlerinin farklı boyutlardaki folliküllerin sayısını artırdığı görülmüştür. Folliküllerin boyutlarındaki en fazla artış, linoleik asitçe zengin yağların kullanılması durumunda görülmüştür (Ryan ve ark., 1992). Ayrıca yağ ilavesinden kaynaklanan folliküllerin sayısındaki artış, dominant follikülün boyutunu da genel olarak artırmıştır. Eğer bir follikül 25 mm'den daha büyükse kist oluşabilir yada ovulasyon başarısızlıkla sonuçlanabilir. Yağ ilave edilmiş rasyonlarla beslenen hayvanlarda daha fazla kistik folliküllere rastlanmıştır (Salfer ve ark., 1995).

Rasyon kuru maddesinin %4'ünden daha az oranda bitkisel kaynaklı yağ ilavesi, maksimum folliküler gelişmeye neden olmaktadır (Stanko ve ark., 1997). Hayvansal kaynaklı yağların, bitkilerden elde edilen yağlara göre folliküler gelişim üzerine daha az etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Thomas ve ark., 1997). Bu sonucun, bitkisel yağların doymamış yağ asiti, özellikle linoleik asit içeriğinin yüksek olmasından ileri geldiği belirlenmiştir (Stanko ve Williams, 1999).

Linoleik asitçe zengin rasyonlar, PGF_{2α} ve PGE₂'nin üretimini teşvik etmektedir. PGF_{2α}, ovulasyonu teşvik ederken, PGE₂ ovulasyona engel olmaktadır. Ovulasyondan kısa bir süre önce linoleik asitçe zengin rasyonlarla beslenen hayvanlarda ovulasyon oranı artmıştır (Abayasekara ve Wathes, 1999). Buradan da anlaşıldığı gibi linoleik asitçe zengin rasyonlar PGF_{2α} üretimini daha fazla stimüle ederek ovulasyon oranını artırmaktadır. Fakat folliküler gelişim ve ovulasyon esnasında linolenik asitçe zengin rasyonlarla besleme

folliküler gelişimi olumsuz yönde etkilemekte ve ovulasyon oranını da azaltmaktadır.

Corpus luteum

Ovulasyonu takiben ovulasyonun gerçekleştiği noktada corpus luteum şekillenir. Corpus luteumdaki lüteal hücreler tarafından progesteron sentezlenmektedir. Progesteron da embriyonun implantasyonu için uterusun hazırlanması, gebeliğin oluşması, gebeliğin anne tarafından tanınması, gebeliğin devamı ve gebelik ürününün beslenmesinde rol oynamaktadır.

Yağlar, üç farklı yolla lüteal fonksiyonu etkilemektedirler (Abayasekara ve Wathes, 1999).

- 1-Progesteron sentezi üzerine direk etki ederek,
- 2-Lüteal dokulardaki eicosanoidlerin sentezlenme miktarını değiştirerek,
- 3-Gebeliğin anne tarafından tanınması ve lüteolisis kontrol mekanizmasıyla etkileşerek.

Linolenik asitçe zengin rasyonlar, corpus luteumdaki lüteal hücreleri etkileyerek progesteron sentezini teşvik etmektedir. Corpus luteumun var olduğu dönemde araşidonik asit ve linoleik asitçe zengin rasyonlarla besleme ise $PGF_{2\alpha}$ 'nın üretimini teşvik ederek corpus luteumun yıkımına neden olmaktadır (Thatcher ve ark.,1995). Corpus luteumun gerileme periyodu boyunca $PGF_{2\alpha}$ konsantrasyonu artarken, progesteron konsantrasyonu azalmaktadır. Ayrıca, $PGF_{2\alpha}$ 'nın salıverilmesinin engellenmesi durumunda corpus luteumun yıkımı geciktirilebilir.

Östrojen, uterusun $PGF_{2\alpha}$ salıverilmesini stimüle ederek corpus luteumun gerilemesine yardım eder. Östrojen, corpus luteumun daha fazla gerilemesini sağlayarak böylelikle $PGF_{2\alpha}$ 'ya daha duyarlı corpus luteumun elde edilmesine olanak sağlamaktadır (Oldick ve ark., 1997).

Yapılan bir çalışmada, kalsiyum sabunları ile korunmuş uzun zincirli yağ asitleri ile beslenen laktasyondaki süt sığırlarında, kalsiyum sabunları ile korunmamış uzun zincirli yağ asitleriyle beslenenlere oranla daha büyük corpus luteuma sahip oldukları görülmüştür (Garcia-Bojalil, 1998).

Gebeliğin erken dönemlerinde linoleik ve araşidonik asitçe zengin rasyonlarla besleme ineklerde $PGF_{2\alpha}$ 'nın konsantrasyonunu artırarak, corpus luteumun yıkımına yol açmaktadır. Bu da gebeliğin son bulmasına ve yavru atmalara yol açarak ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle gebelik periyodu boyunca $PGF_{2\alpha}$ üretimini teşvik eden linoleik ve araşidonik asitçe zengin rasyonların yüksek miktarları hayvanlara verilmemelidir. Bu dönemde hayvanlara linolenik asitçe zengin rasyonlar verilerek hem corpus luteumun yıkımı önlenmeli hem de gebeliğin devamı sağlanmalıdır. Ancak, hayvanları doğumun yaklaştığı dönemde linolenik asitçe zengin rasyonlarla besleme doğumun gecikmesine neden olmaktadır.

Gebeliğin anne tarafından tanınması

Toplam embriyonik kayıpların %40'ından fazlası gebeliğin 8 ile 17. günleri arasında meydana gelmektedir. Kayıpların büyük oranı, uterusun $PGF_{2\alpha}$ salgısının arttığı dönemde görülmektedir. Bu kritik dönemde embriyonun hayatta kalmasını iyileştirmek için anne ile embriyo arasında daha iyi bir iletişimin sağlanmasında rol oynayan faktörlerin düzenlenmesi gerekir.

Gebeliğin başarısı, gebeliğin anne tarafından tanınmasına bağlıdır (Mann ve ark., 1999; Thatcher ve ark.,1995). Embriyo bunu, interferonu zamanında üretip corpus luteumun yıkımına engel olarak sağlar. İnterferon, uterusun $PGF_{2\alpha}$ 'nın sentezini engelleyerek gebeliğin kurulmasında ve devamında rol oynamaktadır (Thatcher ve ark., 2001). İnterferon, endometriumda oksitosin reseptörlerinin oluşmasını engellemektedir (Mann ve ark., 1999). Düşük östradiol konsantrasyonları erken embriyonik ölümleri önler ve corpus luteumun yıkımını geciktirerek erken doğumu engeller (Stables ve ark., 1999).

Düşük linolenik asit içeriğine sahip rasyonlarla beslenen ineklerde progesteron sentezindeki azalmaya paralel olarak embriyonun gelişimi gecikebilir.

İnterferon ve EPA, $PGF_{2\alpha}$ sentezini azaltıp, embriyonun hayatta kalmasını da sağlayabilir. Yapılan bir çalışmada, endometriuma interferon ilavesinin $PGF_{2\alpha}$ sentezi azalttığı tespit edilmiştir (Abayasekara ve Wathes, 1999).

Gebelik

Gebelik öncesi, gebeliğin meydana gelmesinde ve gebelik sürecinde beslemenin etkisi çok büyüktür. Bu dönemlerde yapılacak yetersiz bir besleme, gebeliğin oluşmasında olumsuzluklara neden olabilir ve hayvan gebe ise gebeliğin sonlanmasına yol açabilir.

Uzun zincirli yağ asitleri olan balık unu ve kuyruk yağı üreme üzerine stimülatör etkiye sahip yem maddeleridir. Bu yem maddeleri ile yapılan çalışmalarda, balık ununun gebe kalma oranları üzerine pozitif bir etkisi ve kuyruk yağının da daha güçlü östrus belirtilerinin görülmesini teşvik ettiği belirlenmiştir. Bundan dolayı östrusu teşvik eden $PGF_{2\alpha}$ 'ya duyulan ihtiyaçta azalmıştır (Scott ve ark., 1995). Genellikle, kalsiyum sabunları ile korunmuş uzun zincirli yağ asitleri olan balık unu ve kuyruk yağı ilaveli rasyonlarla beslenen hayvanlarda gebe kalma oranları iyileşmiştir (Stables ve ark., 1998).

Rasyonlara yapılan yağ ilavesinin ilk serviste gebelik oranları üzerine olumsuz bir etkiye bulunabileceği de belirtilmiştir (Carroll ve ark., 1992; Erikson ve ark., 1992; Sklan ve ark., 1994). Bu olumsuz etkinin süt üretimindeki artıştan kaynaklandığı da bildirilmiştir. Yapılan bir

çalışmada, laktasyonda ve düşük fertilitedeki süt sığırları, EPA ve DHA içeren balık unu ile beslendiklerinde gebe kalma oranları %31,9 – 41,3 oranında iyileşmiştir (Burke ve ark., 1997)

Doğum

Doğum, PGF_{2α}'nın büyük çapta salıverilmesi ile başlayan bir süreçtir. Doğumla, yağ asitlerinin ilişkisi ilk kez 1930 yılında farelerde keşfedilmiştir.

Yağ asiti manüplasyonları doğumun başlangıcını değiştirebilmektedir. Doğum süreci yaklaşırken linoleik asitçe zengin rasyonlar hayvanlara verilerek linoleik asit alınımı artırılmalıdır. Linoleik asit, PGF_{2α} sentezini teşvik ettiğinden, corpus luteumun yıkılmasına ve böylelikle doğumun başlamasını sağlamaktadır. Doğum öncesi dönemlerde linoleik asitçe zengin rasyonlar yavru atmalara ve erken doğuma yol açmaktadır. Ayrıca, yüksek linolenik asit/linoleik asit oranı progesteron üretimini teşvik ettiğinden dolayı doğumun gecikmesine ve plasentanın atılmasında sorunlar yaşanmasına yol açabilir. Yapılan bir çalışmada, linolenik asit ilave edilmiş rasyonlarla beslenen koyun ve farelerde, bu yağ asidi doğum boyunca uterus aktivitesini etkilemiş ve doğumun gecikmesine yol açmıştır (Olsen ve ark., 1992). Ayrıca, rasyona esansiyel yağ asidi kaynağı olarak balık yağı ilavesi de doğumun gecikmesine yol açmıştır. Yapılan başka bir çalışmada ise inekler, ot ve mısır silajı ile beslenmişler ve bunun sonucu olarak da ot silajı ile beslenenlerde mısır silajı ile beslenenlerden daha düşük kan prostaglandin konsantrasyonları belirlenmiştir (Thatcher ve ark., 1994). Bunun nedeni ot silajının, mısır silajından daha fazla linolenik asit, daha az linoleik asit içermesinden kaynaklanmaktadır. Sonuçta ise ot silajı ile beslenen ineklerde plasentanın atılması gecikmiştir (Chassagne ve Bornouin, 1992).

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, doğuma yakın bir zamanda doğumu başlatacak olan PGF_{2α}'nın salıverilmesini stimüle edecek olan linoleik ve araşidonik asit içeriği yüksek olan rasyonlarla hayvanların beslenmesi sağlanmalıdır. Bu süreçte linolenik asitçe zengin rasyonlarla besleme, doğumun gecikmesine ve böylelikle ekonomik kayıplara neden olacaktır.

Sonuç

Yağ asitleri ve üreme fonksiyonları arasında çok sıkı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu nedenle üreme fonksiyonlarının düzenlenmesinde yağ asitlerinden yararlanılabilir. Yapılan bir çok çalışma göstermiştir ki;

1-Foliküler gelişim döneminde, linoleik ve araşidonik asitçe zengin rasyonlar PGF_{2α} sentezini stimüle ederek daha iyi bir follikül gelişimi sağlamakta ve ovulasyon oranını yükseltmektedir, 2-Daha büyük corpus luteum meydana getirerek, progesteron sentezini stimüle etmek ve böylelikle gebelik oranlarını iyileştirebilmek için ovulasyon

sonrası dönemde hayvanlara linolenik asitçe zengin rasyonlar verilmelidir.

3-Linolenik asitçe zengin rasyonlar progesteron sentezini stimüle ederek gebeliğin anne tarafından tanınmasını iyileştirebilmektedir.

4-Doğumun yaklaştığı dönemde doğumun başlamasını sağlamak amacıyla PGF_{2α} sentezini teşvik etmek amacıyla hayvanlar linoleik ve araşidonik asit içeriği yüksek rasyonlarla beslenmelidir.

Sonuç olarak rasyonlara yeterli miktarda yağ ilave edilmediği durumlarda hayvanın enerji ihtiyacını karşılama bakımından sorunlar yaşanabileceği gibi çeşitli üreme fonksiyonlarında da olumsuzluklar görülebilir. Bu olumsuzlukların neden olacağı ekonomik kayıpları engelleyebilmek için rasyonlar hazırlanırken hayvanların içerisinde bulunduğu üreme periyodu ve rasyonda kullanılacak yem maddelerinin yağı asiti içeriği göz önünde tutulmalıdır.

Kaynaklar

Abayasekara, D.R.E., D.C. Wathes. 1999. Effects of altering dietary fatty acid composition on prostaglandin synthesis and fertility. *Prost. Leukot. and Essential Fatty Acids.* 61:275-287

Boland, R., P. Lonergan, and D. O'Callaghan. 2001. Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. *Theriogenology* 55: 1323-1340.

Burke, J. M., C. R. Stables, C. A. Risco, R. L. de laSota, and W. W. Thatcher. 1997. Effects of ruminant grade Menhaden fish meal on reproductive and productive performance of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80:3386-3398.

Cam, M.A., M. Kuran. 2004. Effects of a single injection of hCG or GnRH agonist on day 12 post mating on fetal growth and reproductive performance of sheep. *Animal Reproduction Science.* 80:81-90

Carrol D. J., R. R. Grummer, and F. C. Mao. 1992. Progesterone production by cultured luteal cells in the presence of bovine low and high-density lipoproteins purified by heparin affinity chromatography. *J. Anim. Sci.* 70:2516-2526.

Chassagne, M., and J. Bornouin. 1992. Circulating PGF_{2α} and nutritional parameters at parturition in dairy cows with and without retained placenta: relation to prepartum diet. *Theriogenology.* 38:407-418.

Elattar, T. M., and H. S. Lin. 1989. Comparison of the inhibitory effect of polyunsaturated fatty acids on prostaglandin synthesis I by oral squamous carcinoma cells. *Prost. Leukot. Essential Fatty Acids.* 38:119-125.

Erasmus, U. 1993. *Fats that heal fats that kill.* 9th Ed., 456 pages, Alive books, Burnaby, BC.

Erickson, P. S., M. R. Murphy, and J. H. Clark. 1992. Supplementation of dairy cow diets with calcium salts of long-chain fatty acids and nicotinic in early lactation. *J. Dairy Sci.* 75:1078.

- Fly, A. D., and P. V. Johnston. 1990. Tissue fatty acid composition, prostaglandin synthesis, and antibody production in rats rapeseed oil (canola oil). *Nutr. Res.* 10:1299-1310.
- Garcia-Bojalil, C. M., C. R. Stables, C. A. Risco, J. D. Savio, and W. W. Thatcher. 1998. Protein degradability and calcium salt of long-chain fatty acids in diets of lactating dairy cows: reproductive responses. *J. Dairy Sci.* 81:1385.
- Graham, J. S., Franks, and R. J. Bonney. 1994. In vivo and in vitro effects of gamma-linolenic acid and Eicosapentaenoic acid (C20:5, n-3) on prostaglandin production and arachidonic acid (C20:4, n-6) uptake by human endometrium. *Prost. Leukot. And Essential Fatty Acids* 50:321-329.
- Grummer, R. R. and D. J. Carroll. 1991. Effects of dietary-fat on metabolic disorders and reproductive-performance of dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 69:3838-3852.
- Kuran M., A. G. Onal, J. J. Robinson, K. Mackie, B. K. Speake, and T. G. McEvoy. 1999. A dietary supplement of calcium soaps of fatty acids enhances luteal function in sheep. *Animal Science* 69: 355-393.
- Lamming, G.E. and M.D. Royal. 2001. Ovarian hormone patterns and subfertility in dairy cows. *Occ. Publ. Br. Soc. Anim. Sci. No.26:105-118.*
- Mann, G. E., G. E., Lamming, R. S., Robinson, and D. C., Wathers. 1999. The regulation of interferon-tau production and uterine hormone receptors during early pregnancy. *J. Reprod. Fert.* 54(suppl.).
- Mattos, R. C. 2001. Nutritional and pharmacological strategies to improve conception rates in lactating dairy cows. Ph.D. Thesis. Univ. Florida.
- Oldick, B. S., C.R. Stables, W.W. Thatcher, and P. Gyawu. 1997. Abomasal infusion of glucose and fat-effect on digestion, production, and ovarian and uterine functions of cows, *J. Anim. Sci.* 80:1315-1328.
- Olsen, S. F., J. D. Sorensen, N. J., Secher, A. Hedegaard, T. B. Henriksen, H. S. Hansen, and A. Grant. 1992. Randomised controlled trial of effect of fish-oil supplementation on pregnancy duration. *Lancet.* 25:1003-1007.
- Ryan, D. P., R. A., Spoon, and G. L., Williams. 1992. Ovarian follicular characteristics, embryo recovery, and embryo viability in heifers fed high-fat diets and treated with FSH. *J. Anim. Sci.* 70:3505.
- Salfer, J. A., J. G. Linn, D. E. Otterby, and W. P. Hansen. 1995. Early lactation responses of Holstein cows fed a Rumen-inert fat prepartum, postpartum, or both. *J. Dairy Sci.* 70:3505
- Scott, T. A., R. D., Shaver, L., Zepeda, B., Yandell, and T. R. Smith. 1995. Effects of rumen-inert fat on lactation, reproduction, and health of high producing Holstein herds. *J. Dairy. Sci.* 78:2435.
- Sklan, D., M. Kaim, U. Moallem, and Y., Folman. 1994 Effects of dietary calcium soaps of fatty acids on milk yield, body weight, reproductive hormones, and fertilit in first parity and older cows. *J. Dairy Sci.* 74:510.
- Stables, C. R., J. M: Burke, and W. W. Thatcher. 1998. Influence of supplemental fats on reproductive tissue and performance of lactating cows . *J. Dairy Sci.* 81: 856-871.
- Stables, C. R., and W. W. Thatcher. 1999. Fat supplementatation may improve fertility of lactating dairy cows. *Proceedings of the Southeast Dairy Hers Management Conference.* Macon, GA. Pg.56.
- Stanko, R. L., P., Fajersson, L. A., Corver, and G. L., Williams 1997. Follicular growth and metabolic changes in beef heifers fed incremental amounts of polyunsaturated fat. *J. Anim. Sci.* 75 (suppl. 1):223 (abst.).
- Stanko, R. L., and G. L. Williams. 1999. Dietary fats as reproductive nutraceuticals in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 67:785-793.
- Thatcher, W. W., C. R., Stables, G. Danet-Desnoyers, B., Oldick, and E. P., Schmitt. 1994. Embryo health and mortality in sheep and cattle, *J. Dairy Sci.* 72 (suppl. 3):16-30.
- Thatcher, W. W., C. R., Stables, and G., Danet-Desnoyers. 1995. Maternal recognition of pregnancy. *J. Reprod. Fer.* 49 (suppl.):15-28.
- Thatcher, W. W., R. L., de la Sota, E. J. P., Schmitt, T. C., Diaz, L., Badinga, F. A., Simmen, C. R., Stables, and M. Drost. 1996. Control and management of ovarian follicles in cattle to optimize fertility. *Reprod. Fertil. Dev.* 8:203.
- Thatcher, W. W., A., Guzeloglu, R. Mattos, M. Bineli, T. R., Hensen, and J. K., Pru. 2001. Uterine-conceptus interactions and reproduction failure in cattle. *Theriogenology* 56:1435-1450.
- Thomas, M. G., B., Bao, and G. L., Williams. 1997. Dietary fats varying in their fatty acid composition differatially influence follicular growth in cows fed isoenergetic diets. *J. Anim. Sci.* 75:2512-2519.

YÜKSEK VE DÜŞÜK SÜT VERİMLİ JERSEY SIĞIRLARINDA BUZAĞILAMA MEVSİMİNİN BAZI DÖL VERİMİ ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ*

Ercan SOYDAN¹

Mehmet KURAN¹

Özet: Süt sığırlarında, süt veriminin artırılmasına paralel olarak döl veriminde gerilemeler görülmektedir. Ülkemiz iklim şartları değerlendirildiğinde, yaz aylarında gözlenen yüksek sıcaklık ve/veya vejetasyonun yüksek verimli hayvanların döl verimini daha da olumsuz etkileyebileceği düşünülebilir. Bu nedenle bu çalışmada düşük (1522-2478 kg) ve yüksek (3915-7116 kg) süt verimli Jersey ırkı ineklerin, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, gebelik başına tohumlama sayısı, ilk tohumlamadaki gebelik oranı, servis periyodu ve buzağılama aralığının buzağılama mevsimine göre değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 462 baş ineğe ait 1269 laktasyon kaydı kullanılmıştır. Yüksek süt verimli hayvanların servis periyodu (132.4±4.0 gün) düşük verimlilerin servis periyodundan (68.9±3.9 gün) 63 gün daha uzun bulunmuştur (P<0.001). Diğer taraftan yazın buzağılayan yüksek verimli ineklerin servis periyodunun (151.2±8.7 gün), kışın buzağılayan yüksek verimli ineklerin servis periyodundan (116.4±6.7 gün) 35 gün daha uzun olduğu tespit edilmiştir (P<0.001). Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, yüksek süt verimli hayvanlarda (104.0±3.4 gün) düşük süt verimli hayvanlardan (59.5±3.3 gün) 44 gün daha uzun (P<0.001) bulunurken, yazın buzağılayan yüksek verimli hayvanlarda buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre (128.4±7.4 gün), kışın buzağılayan yüksek verimli hayvanlara (86.0±5.7 gün) göre 42 gün daha uzun bulunmuştur (P<0.001). Buzağılama aralığı, ilkbaharda buzağılayan yüksek verimli hayvanlarda (388.1±7.7 gün) kışın buzağılayan yüksek verimli hayvanlara (369.7±6.9 gün) göre 18 gün daha uzun olmuştur (P<0.05). İlk tohumlamadaki gebelik oranı sonbaharda buzağılayanlarda (0.87), yazın (0.69), kışın (0.72) ve ilkbaharda (0.71) buzağılayanlardan sırasıyla %18, %15 ve %16 daha yüksek bulunmuştur (P< 0.001). Sonuç olarak, yaz aylarındaki yüksek sıcaklık ve/veya vejetasyonun, yüksek süt verimli ineklerin üreme performansına olumsuz etkisi düşük verimlilere göre daha yüksektir.

Anahtar kelimeler: Sığır, döl verimi, buzağılama mevsimi, süt verim seviyesi.

Effects of Calving Season on the Reproductive Performance of Jersey Cows Producing High and Low Milk Yield

Abstract: Fertility of dairy cattle decreases with the increase in milk yield. When the climatological conditions of our country is taken into consideration it can be said that high temperatures and/or vegetation during summer months can adversely affect the fertility of high producing cows. Therefore, the aim of the present study was to determine the days from calving to first insemination, service per conception, pregnancy rate at first insemination, service period and calving interval in low producing (1552 and 2478 kg) and high producing Jersey cows calved in different seasons. 1269 lactation records of the 462 cows were used in the study. The service periods of high producing cows (132.4±4.0 d) were 63 days longer (P<0.001) than that of low producing cows (68.9±3.9 d). The service periods of high producing cows calving in summer months (151.2±8.7 d) were found to be 35 days longer (P<0.001) than those of calving in winter months (116.4±6.7 d). While the days from calving to first insemination in high producing cows (104.0±3.4 d) was 44 days longer (P<0.001) compared to low producing cows (59.5±3.3 d), this period in high producing cows was found to be 42 days longer (P<0.001) in cows calving in summer months (128.4±7.4 d) than the cows calving in winter months. Calving interval was 18 days longer (P<0.05) in high producing cows calving in autumn (388.1±7.7 d) compared to high producing cows calving in summer months (369.7±6.9 d). Pregnancy rate at first insemination in cows calving in autumn months (0.87) was found 18, 15 and 16 % higher (P<0.001) than in the cows calving in summer (0.69), winter (0.72) and autumn (0.71) months respectively. These results show that reproductive performance of high producing cows are adversely affected by the high temperature and/or vegetation in summer months compared to the low producing Jersey cows.

Key words: Cattle, reproductive performance, calving season, milk yield level.

Giriş

Süt sığırı yetiştiriciliğinde karlılığı belirleyen ana unsurların başında döl verimi gelmektedir. Ancak, süt sığırlarında, süt veriminin artırılmasına paralel olarak döl veriminde gerilemeler görülmektedir (Oltenucu ve ark., 1991; Bagnato ve Oltenucu, 1994; Campos ve ark., 1994; Marti ve Funk, 1994).

Süt verimindeki artış nedeniyle döl veriminde meydana gelen gerilemelerde, buzağılama mevsimindeki çevre sıcaklığının düzeyi ve hayvanın bulunduğu meranın vejetasyon durumu ile hayvanların doğum sonrası negatif enerji dengesine maruz kalması etkili olabilir. Yüksek çevre sıcaklığının folliküler gelişimini (Badinga ve ark., 1993; Wolfenson ve ark., 1995; Wolfenson ve ark., 2000), oosit kalitesini (Palta ve ark., 1997;

Wolfenson ve ark., 2000), üreme ile ilgili hormonların salgılanmalarını (Thatcher ve ark., 1994; Wolfenson ve ark., 1995; Wolfenson ve ark., 2000), uterus fonksiyonlarını (Jonsson ve ark., 1997; Wolfenson ve ark., 2000), doğum sonrası ovaryum fonksiyonlarını (Whitaker ve ark., 1993; Jolly ve ark., 1995; Jonsson ve ark., 1997) ve kızgınlık davranışlarını olumsuz etkilediği (Hansen ve ark., 2001; Alnimer ve ark., 2002) gösterilmiştir. O'Callahan ve Boland (1999) ile Butler (2000), özellikle tohumlama zamanının mera otlarının gelişme ve olgunlaşma periyoduna rastlaması durumunda rumende parçalanabilirliği yüksek protein tüketimi veya yetersiz protein ve enerji içeriği ile besleme dolayısıyla üreme performansının olumsuz etkilenebileceğini

* E.Soydan'ın Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 55139 Kurupelit Samsun

bildirmişlerdir. Diğer taraftan yüksek verimli hayvanların aşım öncesi düşük vücut kondisyon skorunda olmaları durumunda doğum sonrası negatif enerji dengesine girmeleri nedeniyle de üreme ile ilgili bazı parametrelerin özellikle ilk ovulasyon süresinin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir (Tesfa ve ark., 1999). Ülkemiz iklim şartları değerlendirildiğinde, yaz aylarında gözlenen yüksek sıcaklık ve/veya vejetasyonun laktasyondaki sığırlarda döl verimini olumsuz etkileyebileceği düşünülebilir. Bu nedenle bu çalışmada düşük ve yüksek süt verimli Jersey ırkı ineklerde, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, gebelik başına tohumlama sayısı, ilk tohumlamadaki gebelik oranı, servis periyodu ve buzağılama aralığının buzağılama mevsimine göre değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Karaköy Tarım İşletmesi'ndeki 462 baş Jersey ırkı ineğin 1269 laktasyonuna ait kayıtlar (1984-2000 yılları arasında) kullanılmıştır. Bu kayıtlardan hayvanlara ait kulak numarası, doğum tarihi, tohumlama tarihleri, buzağılama tarihleri, laktasyon sırası, laktasyon süresi ve laktasyon süt verimlerine ait bilgiler alınarak değerlendirilmiştir (Çizelge 1).

İşletmedeki tüm hayvanlar, Şubat ayından Mayıs ayı sonuna kadar, meraya çıkarılmaktadır. Haziran – Eylül ayları arasında meraya ilaveten hayvanlara kuru çayır otu verilmektedir. Diğer aylarda ise, hiç mera'ya çıkarılmamakta ve kuru çayır otuna ilaveten özellikle mısır silajı veya çayır otu silajı ile yemlenmektedir. Hayvanlar kaba yeme ilaveten, her 2.5 lt süt verimi için 1 kg ticari kesif yem ile yemlenmektedirler. Döl verimi özellikleri Çizelge 1'deki veri aralıklarına göre mevcut kayıtlardan hesaplanmıştır. Bu değerlendirmeden sonra hayvanlar buzağılama mevsimi ve verim seviyelerine göre sınıflandırılmıştır (Çizelge 2). Verim seviyelerine göre sınıflandırma yapılırken, popülasyon ortalaması ve standart sapması esas alınmıştır.

Döl verimine ait verilerin analizinde buzağılama mevsimi ve verim seviyesi ana faktör, buzağılama yaşı (ay) kovaryant olarak alınmıştır. Buzağılama yılı ise etkisi giderilmek için regresiv olarak gölge faktör alınmıştır. Servis periyodu, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, gebelik başına tohumlama sayısı ve buzağılama aralığına verim seviyesi ve buzağılama mevsiminin etkisi, GLM (General Linear Model) kullanılarak, ilk

tohumlamada gebe kalanların oranı üzerine buzağılama mevsimi ve verim seviyesinin etkisi ise Pearson Khi-Kare testi kullanılarak araştırılmıştır (SPSS, 10.05 Release). Buzağılama mevsimi ve verim seviyesi bakımından servis periyodu, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, gebelik başına tohumlama sayısı ve buzağılama aralığına ait ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesinde LSD testi kullanılmış ve ortalamalar ($\pm S_x$) olarak sunulmuştur.

Çizelge 1. Verilerin değerlendirmesinde dikkate alınan özellikler ve bunlara ait veri aralıkları *

Özellikler	Veri aralıkları
Laktasyon sırası	1 – 5
Laktasyon süt verimi (kg)	1500 – 7150
Laktasyon süresi (gün)	220 – 480
Servis periyodu (gün)	25 – 345
Kuruda kalma süresi (gün)	10 – 180
Gebelik süresi (gün)	220 – 310
Buzağılama aralığı (gün)	310 – 650
Buzağılamadaki yaş (ay)	
1. laktasyon	20 – 40
2. laktasyon	30 – 52
3. laktasyon	40 – 64
4. laktasyon	50 – 76
5. laktasyon	60 – 88

*Ölü doğum yapan ve yavru atan hayvanlara ait veriler dikkate alınmamıştır.

Bulgular

Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre

Farklı mevsimlerde buzağılayan ve farklı verim seviyelerine sahip Jersey ineklerin buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süreleri Çizelge 3'de sunulmuştur. Verim seviyesinin artmasıyla buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre uzamıştır ($P<0.001$). Yüksek verim seviyeli hayvanlarda, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, orta verimli hayvanlardan 26 gün, düşük verim seviyeli hayvanlardan ise 45 gün daha uzun bulunmuştur.

Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, yaz mevsiminde buzağılayan hayvanlarda kış ve ilkbahar mevsiminde buzağılayan hayvanlardan daha yüksek, sonbahar mevsiminde buzağılayanlarda ise bu süre kış mevsiminde buzağılayanlardan daha yüksek bulunmuştur ($P<0.001$).

Çizelge 2. Buzağılama ayı ve laktasyon süt verimlerine göre verilerin sınıflandırılması

Buzağılama mevsimi	Aylar	n	Laktasyon süt verimi (kg)
Kış	Aralık-Ocak-Şubat	380	3275.4 \pm 36.2
İlkbahar	Mart-Nisan-Mayıs	319	3236.3 \pm 44.0
Yaz	Haziran-Temmuz-Ağustos	287	3104.3 \pm 40.2
Sonbahar	Eylül-Ekim-Kasım	283	3135.5 \pm 40.2
Verim Seviyesi	Verim aralığı	n	Laktasyon süt verimi (kg)
Düşük	1522 – 2478	188	2158.5 \pm 18.5
Orta	2479 – 3914	893	3160.3 \pm 12.3
Yüksek	3915 – 7116	188	4401.0 \pm 35.6

Sığırlarda süt verimi, buzağılama mevsimi ve üreme performansı

Çizelge 3. Farklı verim seviyelerinde olan ve farklı mevsimlerde buzağılayan Jersey sığırlarının buzağılama ile ilk tohumlama arası süreleri (gün)

Buzağılama Mevsimi	Verim seviyesi			
	Düşük	Orta	Yüksek	Genel
Kış	59.4±6.0	67.1±2.6 b	86.0±5.7 b	70.8±2.9 a
İlkbahar	52.0±6.6	80.0±3.0 a	101.8±5.9 b	77.9±3.1 ab
Yaz	64.1±6.7	79.8±3.0 a	128.4±7.4 a	90.8±3.5 c
Sonbahar	62.4±6.7	84.4±3.2 a	99.7±7.5 b	82.2±3.5 bc
Genel	59.5±3.3 A	77.8±1.5 B	104.0±3.4 C	

A, B, C: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli ($P<0.001$); **a, b:** aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli ($P<0.001$).

Buzağılama mevsimi düşük verim seviyesine sahip hayvanlarda buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süreyi etkilememiştir ($P>0.05$). Orta verim seviyesine sahip hayvanlarda buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, kış mevsiminde buzağılayan hayvanlarda ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde buzağılayanlardan sırasıyla 13, 12 ve 17 gün daha düşük bulunmuştur ($P<0.001$). Yüksek verim seviyesine sahip hayvanlarda ise buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, yaz mevsiminde buzağılayan hayvanlarda kış, ilkbahar ve sonbahar mevsiminde buzağılayanlardan sırasıyla 43, 27 ve 29 gün daha yüksek bulunmuştur.

İlk Tohumlamada gebe kalanların oranı

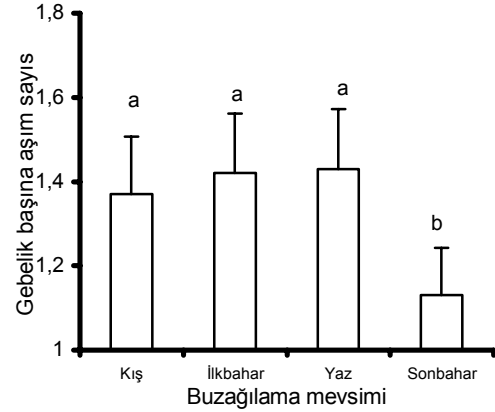
Farklı mevsimlerde buzağılayan ve farklı verim seviyelerine sahip hayvanların ilk tohumlamada gebe kalma oranları Çizelge 4'de sunulmuştur.

İlk tohumlamada gebe kalma oranı bakımından verim seviyeleri arasında fark bulunmamıştır ($\chi^2=3.15$; $P>0.05$). İlkine tohumlamada gebe kalma oranı bakımından düşük verim seviyeli hayvanlarda buzağılama mevsimleri arasında fark bulunmazken ($\chi^2=4.39$; $P>0.05$), orta ($\chi^2=21.92$; $P<0.001$) ve yüksek ($\chi^2=11.61$; $P<0.01$) verim seviyeli hayvanlarda buzağılama mevsiminin etkisi önemli bulunmuştur. Yazın buzağılayan yüksek verimli hayvanlarda, ilk tohumlamada gebelik oranı %56'ya kadar düşerken bu oran sonbaharda buzağılayan yüksek verimli hayvanlarda %85 olarak tespit edilmiş ve bunu %78 ile kışın buzağılayan yüksek verimli hayvanlar izlemiştir. Tüm verim seviyelerinde de en yüksek ilk tohumlamadaki gebelik oranı sonbaharda buzağılayan hayvanlarda bulunmuştur.

Gebelik başına tohumlama sayısı

Farklı mevsimlerde buzağılayan hayvanların gebelik başına tohumlama sayıları, verim seviyesinden etkilenmemiştir ($P>0.05$).

Sonbaharda buzağılayan hayvanlarda gebelik başına tohumlama sayısı kış, ilkbahar ve yazın buzağılayan hayvanlarından daha düşük bulunmuştur (Şekil 1; $P<0.001$).



Şekil 1. Farklı verim seviyelerinde olan ve farklı mevsimlerde buzağılayan Jersey sığırlarının gebelik başına tohumlama sayıları

Servis periyodu

Buzağılama mevsimi ve verim seviyelerine göre servis periyodu değerleri Çizelge 5'de sunulmuştur.

Çizelge 4. Jersey sığırlarında ilkine tohumlamada gebe kalan hayvan sayısına (oranına) süt verim seviyesi ve buzağılama mevsiminin etkisi

Buzağılama Mevsimi	Verim seviyesi			
	Düşük	Orta	Yüksek	Genel
Kış	31 (0.63)	190 (0.72)	47 (0.78)	268 (0.72)
İlkbahar	36 (0.75)	151 (0.73)	33 (0.60)	220 (0.71)
Yaz	25 (0.69)	142 (0.71)	19 (0.56)	186 (0.69)
Sonbahar	33 (0.82)	161 (0.89)	29 (0.85)	223 (0.87)
Genel	125 (0.72)	644 (0.76)	128 (0.70)	897 (0.74)

Siğirlerde süt verimi, buzağılama mevsimi ve üreme performansı

Çizelge 5. Farklı verim seviyelerinde olan ve farklı mevsimlerde buzağılayan Jersey siğirlerinin servis periyotları (gün)

Buzağılama Mevsim	Verim seviyesi			
	Düşük	Orta	Yüksek	Genel
Kış	67.5±7.0 Öns	82.5±3.1 b	116.4±6.7 b	88.8±3.4 c
İlkbahar	68.8±7.7 Öns	97.3±3.5 a	132.1±6.8 ab	99.4±3.6 d
Yaz	69.3±7.9 Öns	88.7±3.5 ab	151.2±8.7 a	103.1±4.1 d
Sonbahar	70.1±7.9 Öns	93.8±3.8 a	129.8±8.8 ab	97.9±4.1 cd
Genel	68.9±3.9 A	90.6±1.7 B	132.4±4.0 C	

a, b: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli (P<0.001); **c,d:** aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05) ; **A, B, C:** aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli (P<0.001) **Öns:** aynı sütunda ortalamalar arasında fark önemsizdir (P>0.05).

Verim seviyesinin artmasıyla servis periyodunun uzadığı tespit edilmiştir. Yüksek verim seviyesine sahip hayvanların servis periyodu, orta verim seviyesine sahip hayvanların servis periyodundan 42 gün, düşük verim seviyesine sahip hayvanların servis periyodundan ise 63 gün daha uzun bulunmuştur (P<0.001). Yaz ve ilkbahar mevsiminde buzağılayan hayvanların servis periyotlarının kış mevsiminde buzağılayan hayvanlarından daha uzun olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). Buzağılama mevsimi düşük verim seviyesine sahip hayvanlarda servis periyodunu etkilememiştir (P>0.05). Orta verim seviyeli hayvanlarda ilkbahar ve sonbahar mevsiminde buzağılayan hayvanların servis periyotları kış mevsiminde buzağılayan hayvanlarından sırasıyla 15 ve 11 gün daha uzun bulunmuştur (P<0.001). Yüksek verim seviyeli hayvanlarda yaz mevsiminde buzağılayan hayvanların servis periyodu ise kış mevsiminde buzağılayanlardan 35 gün daha uzun bulunmuştur (P<0.001).

Buzağılama aralığı

Buzağılama mevsimi ve verim seviyesine göre buzağılama aralığı değerleri Çizelge 6'da sunulmuştur. Buzağılama mevsimi buzağılama aralığını etkilememiştir (P>0.05). Verim seviyesinin artmasına paralel olarak buzağılama aralığı uzamıştır. Buzağılama aralığı, yüksek verimli hayvanlarda, orta verimli hayvanlardan 10 gün, düşük verimli hayvanlardan ise 26 gün daha uzun bulunmuştur (P<0.001).

Tartışma

Bu çalışmanın sonuçları, yüksek süt verimli hayvanlarda buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen sürenin, ilk tohumlamada gebe kalma

oranının, gebelik başına tohumlama sayısının, servis periyodunun ve buzağılama aralığının özellikle yazın buzağılayanlarda olumsuz etkilendiğini göstermiştir. Ayrıca buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre, servis periyodu ve buzağılama aralığının yüksek verimli hayvanlarda buzağılama mevsiminden daha fazla olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. Bu durum muhtemelen yaz aylarında gözlenen yüksek sıcaklık ve/veya vejetasyondan kaynaklanmış olabilir. Nitekim yaz aylarında gözlenen yüksek sıcaklık, kızgınlık davranışlarının süresini ve yoğunluğunu azalttığı gibi anöstrus süresini uzatmakta, sessiz ovulasyon oranını arttırmaktadır (Roth ve ark., 1997; Wolfenson ve ark., 2000). Bu değişikliklere bağlı olarak da gebelik başına tohumlama sayısı artarken gebelik ile sonuçlanan tohumlama sayısı azalmaktadır (Hansen, 1994; Barash ve ark., 2001). Bu çalışmada da yazın buzağılayan yüksek verimli hayvanlarda kışın buzağılayan yüksek verimli hayvanlara göre gebelik başına tohumlama sayısı %27 daha fazla bulunurken, ilk tohumlamadaki gebelik oranı %22 daha düşük bulunmuştur. Diğer taraftan buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen sürenin yaz aylarında buzağılayan hayvanlarda uzun olması, yüksek sıcaklığa bağlı olarak üreme ile ilgili hormonların konsantrasyonlarındaki değişimlerden (Jonsson ve ark., 1997; Roth ve ark., 1997; Wolfenson ve ark., 2000) kaynaklanabileceği gibi uterus endometrium morfoloji ve fonksiyonlarındaki bozulmalardan (Sahaham-Albalancy ve ark., 1996a,b) kaynaklanmış olabilir. Ayrıca üreme hormonları arasındaki antagonistik etkinin (Hansen ve ark., 2001) de burada rol oynamış olması muhtemeldir.

Wise ve ark. (1988) ve Wolfenson ve ark. (1988) yüksek sıcaklığın progesteron konsantrasyonunu, interferon tau (IFN-τ) üretimini ve sitokinlerin

Çizelge 6. Farklı mevsimlerde buzağılayan farklı verim seviyeli Jersey siğirlerinin buzağılama aralıkları (gün)

Buzağılama Mevsimi	Verim seviyesi			
	Düşük	Orta	Yüksek	Genel
Kış	347.0±9.8 Öns	369.1±3.5 ab	369.7±6.9 b	362.0±4.2 Öns
İlkbahar	352.5±10.5 Öns	361.0±4.4 b	388.1±7.7 a	367.2±4.6 Öns
Yaz	355.4±8.7 Öns	373.2±3.9 a	382.9±11.8 ab	370.5±5.1 Öns
Sonbahar	349.6±8.1 Öns	363.6±3.9 ab	369.6±8.4 ab	360.9±4.1 Öns
Genel	351.1±4.7 A	366.7±2.0 B	377.6±4.5 C	

a, b: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli (P<0.001); **A, B, C:** aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli (P<0.001) **Öns:** aynı sütunda ortalamalar arasında fark önemsizdir (P>0.05).

salgısını azalttığını, Rocha ve ark. (1998), Wolfenson ve ark. (2000) da endometriumdan salgılanan $PGF_{2\alpha}$ miktarını arttırdığını bildirmektedir. Bu durumda düşük plazma progesteron konsantrasyonu, tohumlama öncesi anormal follikül gelişimine ve oositlerin kalitesinin düşmesine neden olurken, interferon tau (IFN- τ) üretiminin ve sitokinlerin salgısının azalması da embriyonun implantasyonu ve gebeliğin anne tarafından tanınmasının gerçekleşmemesine ve $PGF_{2\alpha}$ miktarının artması da erken embriyonik ölümlere neden olmaktadır. Dolayısıyla yüksek sıcaklığın etkisiyle ilk tohumlama sonrası gebelik oranı düşmüş veya gebelik başına tohumlama sayısı artmış olabilir.

Yaptığımız çalışmada sonbahar aylarında buzağılayan hayvanlarda, ilk tohumlamada yüksek gebelik oranı elde edilmesi de yazın buzağılayan hayvanların yüksek çevre sıcaklığından olumsuz etkilendiği tezini doğrulamaktadır. Hayvanlar için optimum sıcaklık koşullarının 13-15 °C olduğu da dikkate alındığında (Özkütük, 1988), sonbaharda buzağılayan hayvanların kış aylarında tohumlanmaları nedeniyle ilk tohumlamadaki gebelik oranı yüksek bulunmuş olabilir. Diğer taraftan, yazın buzağılayan hayvanların tohumlanmalarının sonbahar aylarında yapılması ve yaz aylarındaki sıcaklık stresinin sonbahar fertilitesi üzerine olan geciken olumsuz etkileri (Roth ve ark., 1997; Wolfenson ve ark., 2000) nedeniyle yazın buzağılayan hayvanlarda ilk tohumlamadaki gebelik oranı düşmüş olabilir.

Besleme de çiftlik hayvanlarında üreme performansını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Laktasyondaki süt siğirlerinde, erken laktasyon dönemindeki kısa süreli protein veya enerji bakımından yetersiz ya da aşırı beslemenin, doğum sonrası ovaryum aktivitesi, gebelik şekillenmesi ve fertilité üzerine olumsuz etkileri bulunmaktadır (O'Callaghan ve Boland, 1999). Bu olumsuzluk, yüksek verimli hayvanlarda daha da etkili olmaktadır (Butler, 2000). Yüksek veya düşük yemlemenin yanında karmayı oluşturan besin maddelerinin, özellikle proteinin yapısı da üreme üzerine etkilidir. Butler (2000) rumende parçalanabilirliği yüksek proteinin kan plazma progesteron konsantrasyonunu azaltarak veya kan üre ve amonyak nirojen konsantrasyonunu arttırarak üreme performansını olumsuz etkilediğini göstermiştir. Yüksek verimli süt siğirlerinde yüksek metabolik talep sonucu aşırı protein tüketimi söz konusudur. Bunun sonucu olarak plazma progesteronu hızla parçalanmakta veya rumende uygun protein ve fermente olabilir enerji bulunamamasına bağlı olarak kanda üre ve amonyak nirojen konsantrasyonu artmakta veya uterus çevresi pH değeri değişebilmektedir. Plazma progesteron düzeyinin düşmesi veya nirojen konsantrasyonunun artması, siğirlerde döl

verimindeki azalma ile yüksek oranda ilişkili bulunmuştur (Butler, 1998). Diğer taraftan meranın olgunlaşmasına bağlı olarak metabolize edilebilir enerji ve ham protein içeriği azalmakta, dolayısıyla mera otu tüketimi ve sindirimi düşebilmektedir. Böylece hayvanların, meraların olgunlaşmakta olduğu yaz aylarında tohumlanması, yetersiz protein ve enerji alımına bağlı olarak gebelik başına tohumlama sayısı ve servis periyodunu artırırken, gebelik oranını düşürmüş olabilir. Diğer taraftan, ilkbaharda meraların nispeten yüksek miktarlarda rumende parçalanabilir protein içermeleri nedeniyle amonyak veya üre nirojeninin artmasına veya doymamış yağ asitleri içeriğinden dolayı progesteron ve $PGF_{2\alpha}$ sentezine bağlı olarak ilk kızgınlığa kadar geçen süre yumurtanın fertilizasyonu, embriyonun kalitesi, büyümesi ve gelişmesi olumsuz etkilenebilir (Gath ve ark., 1999). Dolayısıyla, tohumlamaların bu döneme rastlaması anormal folliküllerin gelişmesine, üreme hormonlarının konsantrasyonlarını değiştirmek suretiyle oosit kalitesinin düşmesine ve erken embriyonik ölümlere neden olabilir. Böylece, bu çalışmada olduğu gibi ilkbaharda ve yazın buzağılayanlarda buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre uzarken, ilk tohumlamada gebe kalanların oranı azalır veya gebelik başına tohumlama sayısı artar. Buna karşın, hayvanlar kışın ahırda çayır otu veya mısır silajı ile beslenmeleri nedeniyle rasyonla aldıkları yağ asitleri içerikleri de ilkbahar ve yaz aylarından farklılık göstermiş olabilir. Mısır silajı yüksek linoleik asit içeriği nedeniyle $PGF_{2\alpha}$ sentezini arttırmış (Thatcher ve ark., 1994) ve böylece kışın buzağılayan hayvanlarda folliküler gelişimini teşvik ederek ilk tohumlamaya kadar geçen süreyi kısaltmış olabilir. Ayrıca, bu hayvanlarda gebeliğin ilk dönemleri hayvanların meraya çıktığı döneme denk gelmektedir. Taze mera otları yüksek linolenik asit içermeleri nedeniyle progesteron sentezini teşvik ederek gebeliğin devamlılığı sağlanmış olabilir.

Bu çalışmada yüksek verimli hayvanlarda düşük verimliliklere göre buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen sürenin daha uzun bulunması Faust ve ark. (1988), Horrison ve ark. (1990), Jordan ve Fourdraine (1993), Nebel ve McGilliard (1993) gibi araştırmacıların sonuçlarını desteklemektedir. Bu araştırmacılar da süt veriminin artmasına paralel olarak buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen sürenin uzadığını bildirmişlerdir. Süt üretimindeki artışa paralel olarak hayvanların besin maddeleri gereksinimleri de artmakta ve hayvan, doğumu takiben negatif enerji dengesine girmektedir. Negatif enerji dengesi ilk ovulasyona kadar geçen süreyi olumsuz etkilediğinden (Tesfa ve ark., 1999; Butler, 2000) doğum sonrası ilk ovulasyona kadar geçen süre ve buna bağlı olarak da servis periyodu ile buzağılama aralığı uzamaktadır. Bu çalışmada da doğumdan ilk

tohumlamaya kadar geçen süre yüksek verimlilerde düşük verimlilere göre daha uzun bulunmuştur. Diğer taraftan yüksek verimli hayvanlarda buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen sürenin düşük verimli hayvanlara göre daha uzun olmasının nedeni, bu hayvanların erken laktasyon döneminde düşük kondisyon skoruna sahip olmaları olabilir. Çünkü, düşük kondisyon skoruna sahip süt siğirlerinde buzağılamadan ilk kızgınlığa kadar geçen sürenin daha uzun olduğu ve gebelik başına tohumlama sayısının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tesfa ve ark., 1999). Ancak, bu çalışmada gebelik başına tohumlama sayısı bakımından süt verim seviyeleri arasında farklılık bulunmamıştır.

Buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre servis periyodu ve buzağılama aralığını doğrudan etkilediğinden, buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süredeki herhangi bir sapma servis periyodu ve buzağılama aralığının da uzaması veya kısalmasına neden olacaktır. Aynı ilişki ilk tohumlamadaki gebelik oranı ile gebelik başına tohumlama sayısı, servis periyodu ve buzağılama aralığı içinde söz konusudur. Yani ilk tohumlamadaki gebelik oranının artması yada azalması dolaylı olarak gebelik başına tohumlama sayısının artması veya azalmasına, servis periyodu ve buzağılama aralığının da uzayıp kısalmasına neden olur. Dolayısıyla yukarıda tartışılan buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen süre ve ilk tohumlamadaki gebelik oranı üzerine etkili olan faktörlerin servis periyodu, gebelik başına tohumlama sayısı ve buzağılama aralığı üzerine de etkili olduğu söylenebilir. Diğer taraftan yüksek verimli hayvanlarda ilk tohumlamada gebe kalanların oranı düşük verimlilere göre daha düşük olmasına rağmen gebelik başına tohumlama sayısının verim seviyeleri arasında farklı olmayışı, yüksek verimli hayvanların 2., 3. veya diğer tohumlamalara kadar negatif enerji dengesinden kurtulmuş olmalarına bağlanabilir.

Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar özellikle ilkbahar ve yazın buzağılayan yüksek verimli hayvanlarda mevsime bağlı olarak buzağılamadan ilk tohumlamaya kadar geçen sürenin uzadığını, ilk tohumlamadaki gebelik oranının düştüğünü, gebelik başına tohumlama sayısının arttığını buna bağlı olarak da servis periyodu ve buzağılama aralığının uzadığını göstermiştir. Buna göre, pratikte tohumlamaların sürü yönetimini aksatmadan yılın serin aylarında yapılması, dolayısıyla buzağılamaların meranın iyi olduğu döneme yoğunlaştırılması gerektiği söylenebilir. Ayrıca, gerek kuru, gerekse aşım dönemi beslemesine dikkat edilmelidir.

Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Nuh OCAK'a, Sayın Dr. M. Akif ÇAM'a, Sayın Dr. Ali Vaiz GARİPOĞLU'na ve Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Doç. Dr. Zafer ULUTAŞ'a şükranlarımızı sunarız.

Kaynaklar

- Alnimer, M., de Rosa, G., Grasso, F., Napolitano, F., Bordi, A., 2002. Effect of climate on the response to three oestrous synchronisation techniques in lactating dairy cows. *Anim Reprod. Sci.* 2241 (2002), 1-12.
- Badinga, L., Thatcher, W. W., Diaz, T., Drost, M., Wolfenson, D., 1993. Effect of environmental heat stress on follicular development and steroidogenesis in lactating Holstein cows. *Theriogenology* 39, 797-810.
- Bagnato, A. ve Oltenacu, P. A., 1994. Phenotypic evaluation of fertility traits and their association with milk production of Italian Friesian Cattle. *J. Dairy Sci.* 77, 874-882.
- Barash, H., Silanikove, N., Shamay, A., Ezrat, E., 2001. Interrelationships among ambient temperature, day length, and milk yield in dairy cows under a Mediterranean climate. *J. Dairy Sci.* 84, 2314-2320
- Butler, W. R., 1998. Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 81, 2533-2539.
- Butler, W. R., 2000. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Anim. Reprod. Sci.* (60-61), 449-457.
- Campos, M. S., Wilcox, C. J., Becerril, M., Diz, A., 1994. Genetic parameters for yield and reproductive traits of Holstein and Jersey Cattle in Florida. *J. Dairy Sci.* 77, 867-873.
- Faust, M. A., McDaniel, B. T., Robison, O. W., Britt, J. W., 1988. Environmental and yield effects on reproduction in primiparous Holsteins. *J. Dairy Sci.* 71, 3092.
- Gath, V., Lonergan, P., Boland, M. P., O'Callaghan, D., 1999. Effects of diet type on establishment of pregnancy and embryo development in beef heifers. *Theriogenology* 51, 224.
- Hansen, P. J., Drost, M., Rivera, R. M., Paulo-Lopez, F., Al-Katanani, T.M., Krininger, C. E., Chase, C. C., 2001. Adverse impact of heat stress on embryo production; causes and strategies for mitigation. *Theriogenology* 55, 91-103.
- Harrison, R. O., Ford, S. P., Young, J. W., Conley, A. J., Freeman, A. E., 1990. Increased milk production versus reproductive and energy status of high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 73, 2749-2758.
- Jolly, P. D., McDougal, S., Fitz Patrick, L.G., Macmillan, K. L., Entwistle, K. W., 1995. Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrus in cow. *J. Reprod. Fertil. (Suppl)* 49, 477-492.
- Jonsson, N. N., McGovan, M. R., McGuigan, K., Davison, T. M., Hussain, A. M., Kafi, M., Matschoss, A., 1997. Relationships among calving season, heat load, energy

- balance and postpartum ovulation of dairy cows in a subtropical environment. *Anim. Reprod. Sci.* 47, 315-326.
- Jordan, E. R., Fourdraine, R. H., 1993. Characterization of the management practices of the top milk producing herds in the country. *J. Dairy Sci.* 76, 3247-3256.
- Marti, C. F. ve Funk, D. A., 1994. Relationship between production and days open at different levels of herd production. *J. Dairy Sci.* 77, 1682-1690.
- Nebel, R. L., McGilliard, M. L., 1993. Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76, 3257-3268.
- O'Callaghan, D., Boland, M. P., 1999. Nutritional effects on ovulation, embryo development and the establishment of pregnancy in ruminants. *Anim. Sci.* 68, 299-314.
- Oltenacu, P. A., Frick, A., Lindhe, B., 1991. Relationship of fertility to milk yield in Swedish cattle. *J. Dairy Sci.* 74, 264.
- Özkütük, K., 1988. Hayvan Ekolojisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 79, 136s.
- Palta, P., Mondal, S., Prakash, B. S., Madan, M. L., 1997. Peripheral inhibin levels in relation to climatic variations and stage of estrous cycle in buffalo (*Bubalus bubalis*). *Theriogenology* 47, 989-995.
- Rocha, A., Randel, R. D., Broussard, J. R., Lim, J. M., Blair, R. M., Raussel, J. D., Godke, R. A., Hansel, W., 1998. High environmental temperature and humidity decrease oocyte quality in Bos taurus but not in Bos indicus cows. *Theriogenology* 49, 657-665.
- Roth, Z., Meidan, R., Shaham-Albalancy, A., Wolfenson, D., 1997. Immediate and delayed effects of heat stress on follicular development and function in lactating cows. *Ann. Meeting, Am. Soc. Anim. Sci., Nashville*, Abstract 367.
- Roth, Z., Meidan, R., Shaham-Albalancy, A., Wolfenson, D., 1997. Immediate and delayed effects of heat stress on follicular development and function in lactating cows. *Ann. Meeting, Am. Soc. Anim. Sci., Nashville*, Abstract 367
- Sahaham-Albalancy, A., Meidan, R., Rosenberg, M., Folman, Y., Wolfenson, D., 1996a. The effect of plasma progesterone on steroidogenic capacity of granulosa and theca cells from dominant follicles. *Biol. Reprod.* 45 (Suppl. 1), 59.
- Sahaham-Albalancy, A., Rosenberg, M., Folman, Y., Nyska, A., Wolfenson, D., 1996b. The effect of progesterone concentration during the luteal phase of the estrous cycle on uterine endometrial morphology and function during the subsequent estrous cycle of dairy cows. *The 13th Int. Cong. Anim. Reprod.*, 18.
- Tesfa, A. T., Tuori, M., Syrjälä-Qvist, L., Pösö, R., Saloniemi, H., Heinonen, K., Kivilahti, K., Saukko, T., Lindberg, L. A., 1999. The influence of dry period feeding on liver fat and postpartum performance of dairy cows. *Anim. Feed Sci and Tech.* 76, 275-295.
- Thatcher, W. W., Stables, C. R., Danet-Desnoyers, G., Oldick, B., Schmitt, E. P., 1994. Embryo health and mortality in sheep and cattle. *J. Anim. Sci.* 72 (Suppl. 3), 16-30
- Whitaker, D. A., Smith, E. J., da Rosa, G. O., Kelly, J. M., 1993. Some effects of nutrition and management on the fertility of dairy cattle. *Vet. Rec.* 133, 61-64.
- Wise, M. E., Rodreguez, R. E., Armstrong, D. V., Huber, J. T., Weirsmas, F., Hunter, R., 1988. Fertility and hormonal responses to temporary relief of heat stress in lactating dairy cows. *Theriogenology* 29, 1027-1035.
- Wolfenson, D., Flamenbaum, I., Berman, A., 1988. Hyperthermia and body energy store effects on estrous behavior, conception rate, and corpus luteum function in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 71, 3497-3504.
- Wolfenson, D., Roth, Z., Meidan, R., 2000. Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. *Anim. Reprod. Sci.* 60-61, 535-547.
- Wolfenson, D., Thatcher, W. W., Badinga, L., Savio, J. D., Meidan, R., Lew, B. J., Braw-Tal, R., Berman, A., 1995. Effect of heat stress on follicular development during the estrous cycle in lactating dairy cattle. *Biol. Reprod.* 52, 1106-1113

VİTAMİN E + Se VE EKSOGEN HORMON KULLANIMININ İVESİ VE MORKARAMAN KOYUNLARINDA DÖLVERİMİ, KUZULARDA BÜYÜME VE YAŞAMA GÜCÜ ÜZERİNE ETKİLERİ *

Ebru Emsen¹

Mustafa Yaprak¹

Özet: Farklı dönemlerde ek yemleme ile rasyona vitamin E + Selenyum ilavesi ve eksojen hormon uygulamasının koyunlarda döl verimi; kuzularda yaşama gücü ve büyüme performansı üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada 90 baş İvesi, 60 baş Morkaraman koyunu ile bunların kuzuları kullanılmıştır. Vitamin E + Se uygulaması çeşitli dönem ağırlıkları bakımından genotipler arasında önemli (P<0.05) farklılığa neden olmuştur. Sürü bazında fertilitite ve çoğuz doğum oranı İvesi ve Morkaramanlarda sırasıyla; %87.78 ve %91.67, %25.32 ve %12.73, kuzu verimi; vitamin E + Se – hormon- kontrol gruplarında sırasıyla İvesilerde %136, %170 ve %125 Morkaramanlarda ise %118, %183 ve %116 olarak saptanmıştır. Doğum ağırlığı ve sütten kesim ağırlığı sırasıyla İvesilerde 3.34 kg ve 14.63, Morkaramanlarda ise 3.12 kg ve 16.13 olarak tespit edilmiştir. Sürü genelinde en yüksek yaşama gücü her iki ırkta da vitamin E + Se uygulanan gruplarda tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: flushing, progesteron, PMSG, vitamin E + Se, İvesi, Morkaraman

The Effects of Vitamin E + Se and Exogenous Hormone Treatments on Fertility of Awassi and Redkaraman Ewes, Growth and Viability of Their Lambs

Abstract: It was aimed to determine the effects of flushing, vitamin E + Selenium and exogenous hormone treatments on fertility of Awassi and Redkaraman ewes, survivability and performance of their lambs. In this research, 90 Awassi and 60 Redkaraman ewes and their lamb were used. Vitamin E + Se treatment resulted in a variation of body weights between two genotypes. Fertility, multiple births rates in Awassi and Redkaraman ewes were found as 87.78% and 91.67%, 25.32% and 12.73%, respectively. Prolificacy in vitamin E + Se, hormone and control groups were found %136, %170 and %125 in Awassi and %118, %183 and %116 in Redkaraman, respectively. Birth weights and weaning weights of Awassi and Redkaraman lambs were found as 3.34 kg and 3.12 kg, 14.43 and 16.63, respectively. Daily weight gains were found 156 g and 178 g in Awassi and Redkaraman lambs, respectively. The highest survivability rates at weaning were obtained with vitamin E + Se in supplemented groups.

Key words: flushing, progesteron, PMSG, vitamin E + Se, Awassi, Redkaraman

GİRİŞ

Diğer çiftlik hayvanları gibi koyunlarda döl verimi bakımından çevreye ve özellikle beslemeye önemli düzeyde bağımlılık göstermektedir. Bu nedenle, koyun yetiştiriciliğinde de döl verimini artırmak için kimi çevre faktörlerinin iyileştirilmesi modern, teknik, ekonomik bir üretim açısından ayrı bir önem taşımaktadır (Özcan 1989). Söz konusu çevresel iyileştirme uygulamaları arasında; aşım mevsiminde besleme (flushing), erken damızlıkta kullanma, kuzulama aralığının kısaltılması, embriyo transferi ve hormon uygulama teknikleri yer almaktadır.

Koyunlarda döl verimini kısa sürede ve ekonomik bir şekilde artırabilmek için kızgınlık, ovulasyon, gebelik ve doğum gibi yavru verimini dolayısıyla da diğer verimleri doğrudan belirleyen farklı üreme süreçleri eksojen hormon uygulamaları ile denetlenmektedir. Eksojen hormon uygulamaları ile normal aşım mevsiminde doğum ve her doğuma isabet eden kuzu sayısının artırılması ile birlikte anöstrus döneminde de kızgınlık ve gebelik sağlanabilmektedir (Dellal vd. 1996).

Aşım mevsiminde ve anöstrus dönemde kızgınlığın denetlenmesinde kullanılan prostaglandin F₂ alpha (PGF_{2α}) ve progesteronlar ile birlikte FSH ve PMSG gibi gonadotropik hormonların kullanılması

kızgınlık senkronizasyonundaki etkinliği artırdığı gibi, bu hormonların uygulama dozlarına bağlı olarak sürüdeki fertilitite oranını da artırmaktadır (Dellal vd. 1996).

Koyunlarda eksojen hormon kullanımının yanı sıra son yıllarda döl verimi artırma çalışmalarında vitamin ve mineral uygulamalarından da yararlanılmaktadır. Özellikle, vitamin A, E ve selenyumun dişi koyunlarda fertilitite, koçlarda ise spermatozoa sayısı, yoğunluğu ve motilitesi üzerinde oldukça önemli işlevleri olduğu bildirilmektedir (Gerov ve Cuskov 1964). Bu nedenle, mineral ve vitaminlerin organizmadaki işlevleri, verim üzerindeki etkileri, yetersizliği veya fazlalığında oluşabilecek hastalıkların bilinmesi, rasyonel hayvan besleme açısından oldukça önemlidir.

Vitamin A, E ve Se yetersizliği ve dengesizliği nedeniyle, doğumdan sonra kuzularda meydana gelen ölümleri azaltabilmek, koyunlarda fertilititeyi artırabilmek ve bazı kan parametrelerini fizyolojik sınırlarda tutabilmek amacıyla vitamin E ve Se uygulaması son yıllarda hız kazanmıştır. Koç katımı öncesi vitamin E uygulamasının; dölleme oranı, ikizlik oranı, gebelik dönemi ve doğum sonrası yavru yaşama gücü, karkas kalitesine

* Bu bildiri Dr.Ebru EMSEN'in doktora tezinden hazırlanmıştır.

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ERZURUM/TÜRKİYE

önemli etkisi yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir. Vitamin E'nin biyolojik gerekliliği ve kullanılan formu büyük bir öneme sahiptir. Vitamin E'nin selenyum ile olan sinerjik etkisi dikkate alındığında bu iki önemli vitamin ve mineralin eksikliği yeni doğan kuzularda beyaz kas hastalığı, üremede bozukluk, dölllenme oranında azalma, büyümede gerileme, bağırsıklık sisteminde zayıflama, anemi, laktasyon bozuklukları gibi başlıca arazlar meydana getirmektedir. Vitamin E eksikliğinde meydana gelebilecek arazlar çok yüksek seviyelerde vitamin E tedavisi yapılsa dahi telafi edilememektedir. Bu nedenle verimde çok yönlü azalmaya neden olan bu vitamin eksikliğinde tedavi edici değil meydana gelebilecek arazları önleyecek özelliكتedir (Sevgican 1985, Şenel 1986, Işık 1990, Aksoy vd. 2000).

Doğu Anadolu'da koyun sütüne dayalı bir pazar gelişmemiştir. Bölgede sağlanan verimler et, süt ve yapacağı olarak sıralanabilir. Daha doğru bir yaklaşımla koyunlardan elde edilen verimlerde etin ağırlıklı olduğu söylenebilir. Bu bölgede Morkaraman ve İvesi koyun ırklarında söz konusu uygulamaların, döl verimini artırmak açısından etkinliklerinin belirlenmesi, gerek bu bölgedeki yetiştiriciye somut öneriler götürülebilmesi gerekse DAP projesiyle entansifleşmesi istenen koyun yetiştiriciliği açısından önemli görülmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada, ülke koyun popülasyonunun %22'sini oluşturan Morkaraman koyunları ile Doğu Anadolu bölgesine yayılması amaçlanan İvesi koyunlarının koç katımı öncesi ve süresince bakım-besleme şartlarının iyileştirilmesi, eksojen (progesteron ve PMSG) hormon kullanımı ve vitamin E + Selenyum uygulamasının döl verimine ve kuzu yaşama gücüne etkisinin saptanması amaçlanmıştır. Ayrıca bu bölgede Morkaraman ve İvesi koyunlarında ilk kez gerçekleştirilen bu araştırmanın; besleme, hormon, vitamin, mineraller ile döl verimi arasındaki ilişkileri saptamaya yönelik olarak gerçekleştirilecek diğer çalışmalara ışık tutacağı ve kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Denemede, hayvan materyali olarak Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen yaşları 2-6 arasında değişen 90 baş İvesi koyunu ile aynı yaşlarda 60 baş Morkaraman koyunu ve bunlardan doğan kuzular kullanılmıştır. Bunların yanı sıra koç katımı döneminde kızgınlık gösteren dişileri saptamak amacıyla, karın ve inguinal bölgeleri kumaş ve astarlı muşamba ile kapatılmış 6 baş arama koçu kullanılmıştır. Araştırmada yem materyali olarak arpa ve kuru çayır otu kullanılmıştır.

Vitamin uygulamasında kullanılmak üzere 100g'lık alimünyum folyo poşetlerde 3.000 mg vitamin E ve 20 mg sodyum selenit içeren suda eriyen toz

halinde Vitamin E+Selenyum kombinasyonu (EVIT-SE) kullanılmıştır. Toplam olarak 30 baş İvesi ve 20 baş Morkaraman koyunları için deneme boyunca 210.000 I.U. vitamin E ve 1400 mg sodyum selenit kullanılmıştır.

Denemede, kızgınlıkları toplulaştırmak amacıyla 40 mg Fluorogeston Asetat (Synchro-Part®) emdirilmiş intravaginal sünger ve çoklu ovulasyonu sağlamak için hayvan başına 500 I.U. PMSG (Synchro-Part®PMSG) kullanılmıştır.

Dezenfeksiyon amacıyla Benzalkonyumklorür' den (Dezen) yararlanılmıştır. Toplam olarak 30 baş İvesi ve 20 baş Morkaraman koyunları için 50 adet 40 mg Fluorogeston asetat içeren sünger ile 25000 I.U. PMSG kullanılmıştır.

Deneme materyalini oluşturacak her iki ırkta gerek canlı ağırlık, gerekse yaş bakımından birbirine yakın olan koyunlardan 3'er grup (İvesi: 1.grup=30, 2. grup=30, 3. grup=30; Morkaraman 1.grup=20, 2. grup=20, 3. grup=20) oluşturularak deneme boyunca ayrı bölmelerde tutulmuşlardır.

Denemede ek yemleme programı, koç katımı öncesi 4 hafta, koç katımı sırasında 4 hafta ve gebeliğin son 6 haftasında olmak üzere toplam 14 hafta sürmüştür. Koç katımına kadar yemleme ve muamele şekli aşağıdaki gibidir;

I. grup: 1,5 kg KÇO+400 g Arpa

II. grup: 1,5 kg KÇO+400 g Arpa+koç katımından 14 gün önce başlayarak koç katımına kadar 300 I.U. Vitamin E + 2 mg Sodyum Selenit

III. grup: 1,5 kg KÇO+400 g Arpa+koç katımından 14 gün önce başlayarak koç katımına kadar sürecek olan hormon emdirilmiş sünger uygulaması

Denemede grup yemlemesi uygulanmıştır. Yemleme programında arpa sabahleyin kuru çayır otu verildikten 3 saat sonra günde bir öğün, kuru çayır otu ise, yarısı sabah yarısı akşam olmak üzere iki öğünde verilmiştir. Deneme süresince tüm gruplar verilen yemleri tamamen tüketmişlerdir. İkinci gruba, sabah öğününde arpa ve kuru çayır otunun tüketilmesinden sonra ayrıca vitamin E+Se toz karışımı suya karıştırılarak verilmiştir. Tüm gruplara yem tüketimlerinin ardından günde iki kez taze ve temiz su verilmiştir.

Koç katımı sırasında 4 yaşlı 3 baş İvesi ve 3 baş Morkaraman koçu kullanılmış ve aşımalar sabahın erken saatlerinde yaptırılmıştır. Eksogen hormon uygulanan gruptaki koyunlara özel aplikatör yardımıyla yerleştirilen vaginal süngerler 14 gün süreyle vajinada bırakılmışlardır. Süngerler 14 gün sonra dışarı çıkartılmış ve süngerin alınmasından sonra kas içi olarak 500 I.U. PMSG enjeksiyonu yapılmıştır. Enjeksiyondan 24 saat sonra kızgınlığı arama koçuyla tespit edilen koyunların kızgınlık gösterdikleri saatler kayıt edildikten sonra

gruplarından ayrılarak, aşım listesinde kendisine ayrılan koça elden aşım metoduyla aşırtılmıştır. Kontrol ve vitamin E+Se uygulama grupları da aynı tarih ve aşım metoduyla aşırtılmıştır.

Denemede doğumlar başlayınca doğuran koyun ve doğan kuzu doğumdan 24 saat sonra ve kuzular doğumu müteakip 15 günde bir kez olmak üzere 100 g'a duyarlı baskül ile tartılmıştır. Kuzular iki hafta süre ile ana sütü ile beslenmişlerdir. Kuzulara 15. günden başlayarak süttten kesim dönemi olan 45. güne kadar kuru çayır otu, arpa kırması ve taze su verilmiştir. Kuzular 45 günlük yaşa ulaştıklarında süttten kesilmişlerdir.

Döl verim özellikleri ile ilgili olarak denemeden elde edilen bulguların değerlendirilmesinde; Özcan (1989), Kaymakçı ve Sönmez (1992) ve Tuncel (1992)'nin bildirdiği parametrelerden; kuzulama oranı, tek doğum oranı, çoklu doğum oranı, doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı ve koç altı koyun başına düşen kuzu sayısı belirlenmiştir. Ayrıca doğan kuzularda doğum ağırlığı, süttten kesim ağırlığı, süttten kesime kadar günlük canlı ağırlı artış ve süttten kesimde yaşama gücü tespit edilmiştir.

Koyunların döl verim özellikleri ve kuzuların çeşitli dönemlerindeki canlı ağırlıkları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde varyans analizi MINITAB (1985) ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bazı Döl Verimi Özellikleri

Koç altı koyun ve doğuran koyun sayısı dikkate alınarak; kontrol, eksogen hormon ve vitamin E+selenyum uygulaması yapılan grupların bazı döl verim özellikleri çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde kuzulama oranının İvesilerde %87.78, Morkaramanlarda ise %91.67 olduğu görülmektedir. Bu oran, vitamin E+selenyum uygulanan grupta en yüksek (%92), eksogen hormon grubunda ise en düşük (%86) bulunmuştur. İvesilerde en yüksek kuzulama oranı kontrol grubunda (%93.33) gözlenirken bu grubu %86.67 ile vitamin E+selenyum ve %83.33 ile hormon grubu izlemiştir. Morkaramanlarda ise en yüksek kuzulama oranı %100 ile vitamin E+selenyum grubunda tespit edilmiş, bu grubu %90 ile hormon grubu, %85 ile kontrol grubu izlemiştir.

Çizelge 1. Gruplara Ait Bazı Döl Verim Özellikleri

Gruplar	DO %	TDO %	ÇDO %	DKKS %	KKKS %
Genotip					
İvesi	87.78	79.00	25.32	122.8	107.8
Morkaraman	91.67	87.27	12.73	116.4	106.7
Muamele					
Vitamin	92.00	84.78	15.22	110.9 ^a	102.0 ^a
Hormon	86.00	67.44	32.56	139.5 ^b	120.0 ^b
Kontrol	90.00	86.67	13.33	111.1 ^a	100.0 ^a
Genotip * Muamele					
İ-vitamin	86.67	80.77	19.23	111.5	96.7
İ-hormon	83.33	56.00	44.00	144.0	120.0
İ-kontrol	93.33	85.71	14.28	114.2	106.7
MK-vitamin	100.0	90.00	10.00	110.0	110.0
MK-hormon	90.00	83.33	16.67	133.3	120.0
MK-kontrol	85.00	88.24	11.11	105.9	90.0

DO: doğuran koyun sayısının koç altı koyun sayısına oranı (kuzulama oranı)

TDO: tekiz kuzu doğuran koyun sayısının doğuran koyun sayısına oranı (tek doğum oranı)

ÇDO: Çoklu doğuran koyun sayısının doğuran koyun sayısına oranı (Çoklu doğum oranı)

DKKS: doğan kuzu sayısının doğuran koyun sayısına oranı (doğuran koyun başına düşen kuzu sayısı)

KKKS: doğan kuzu sayısının koç altı koyun sayısına oranı (koç altı koyun başına düşen kuzu sayısı)

Kontrol grubunda gözlenen yüksek kuzulama oranı, koç katımı öncesi, süresince ve gebeliğin son döneminde yapılan rasyonel besleme ile sürünün kondisyonunun iyi olmasından ve kısır kalan koyunların her yıl sürüden ayıklanarak sorunun bir sonraki yıla yansımamasından kaynaklanmaktadır.

Eksogen hormon uygulanan grupta kuzulama oranının düşük çıkması ise, bu gruplardaki aşım etkinliğine bağlanabilir. Bunun yanında progesteron uygulamasını müteakip ilk kızgınlıkta yaptırılan aşım veya suni tohumlamalarda

progesteronların sperm nakli ve gamet fertilizasyonunda azalmalara yol açtığı bildirilmektedir. Bu iki faktör hormon gruplarındaki döl veriminin düşüklüğünün nedeni olarak düşünülebilir.

Araştırmada İvesi ve Morkaramanlar için kontrol gruplarında sırasıyla %93.33 ve %85.00'lik saptanan değerler Aşkın (1982)'in Akkaraman ve Anadolu Merinoslarında bulunduğu değerlerden yüksek çıkmıştır. 500 I.U. PMSG verilen İvesi ve Morkaramanlar için hormon gruplarında saptanan

%83.33 ve %90.0'lık değerler, Crosby *et al.* (1991)'in %77 ve Forcada *et al.* (1999)'in %76.4 olarak bildirdiği değerlerden yüksek; Akkaraman koyunları için %97 (Başaran ve Dellal 1996)'lik değerden düşük bulunmuştur.

Hormon uygulanan gruplarda İvesilerde çoklu doğum oranı %44, Morkaramanlarda %16.67, vitamin E+se uygulanan İvesi ve Morkaramanlarda bu oran sırasıyla, %19.23 ve %10, kontrol grubunda ise %14.28 ve %11.1 olarak tespit edilmiştir. Hormon uygulanan İvesilerde gözlenen yüksek çoklu doğum oranı, prolifik ırkların hormon uygulamasına daha yatkın olduğuna işaret etmektedir.

Doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı sürü bazında kontrol grubunda %111.1, vitamin E+selenyum grubunda %110.9 ve eksogen hormon uygulanan grupta %139.5 olarak saptanmıştır. Bu özellik; İvesilerde kontrol grubunda %114.2, vitamin E+selenyum grubunda %111.5, hormon grubunda %144.0; Morkaramanlarda ise kontrol grubunda %105.9, vitamin E+selenyum grubunda %110.0 ve hormon grubunda %133.3 olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi tüm muamele gruplarında en iyi sonuç eksogen hormon uygulamasından alınmıştır ($p<0.01$). Yine tüm muamele gruplarında İvesiler, Morkaramanlardan daha iyi sonuç vermiştir.

Koçaltı koyun başına kuzu sayısı Sürü bazında kontrol grubunda %100.0, vitamin E+selenyum grubunda %102.0, eksogen hormon uygulanan

grupta ise %120.0 olarak belirlenmiştir. Bu özellik; İvesilerde kontrol grubunda %106.7, vitamin E+selenyum grubunda %96.7 ve hormon grubunda ise %120.0; Morkaramanlarda ise kontrol grubunda %90.0, vitamin E+selenyum grubunda %110.0 ve hormon grubunda %120.0 olarak hesaplanmıştır. Koçaltı koyun başına kuzu sayısı da gerek sürü, gerekse ırk bazında en yüksek hormon grubunda tespit edilmiş ve fark çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Eksogen hormon ya da herhangi bir vitamin ya da mineral uygulaması yapılmayan diğer araştırmalarda koyunlarda, doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı İvesilerde %112.2 (Vanlı vd. 1984a), %99.0 (Özsoy ve Vanlı 1985), %119.0 (Sönmez ve Kaymakçı 1987), %107.0 (Akbulut 1986), %113.0 (Baş 1985), %114 (Dayıoğlu 1987), %116 (Baş vd. 1986) olarak bildirilmiş olup, genel olarak bu çalışmada bulunan değerlerden düşük çıkmışlardır. Vitamin ve hormon uygulanan İvesiler için Özsoy ve Vanlı (1984), Akbulut (1986) ve Vanlı vd. (1987)'nin bildirdiği değerlerle bu araştırma sonuçları uyum içinde bulunmuştur.

Kuzuların Doğum Ağırlıkları ile Sütten Kesim Çağına Kadar Canlı Ağırlıkları ve Yaşama Gücü Özellikleri

Kuzuların doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve doğumdan sütten kesime kadar olan dönemdeki günlük canlı ağırlık artışları çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Kuzuların çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıkları ve sütten kesimde yaşama gücü

	n	Doğum Ağırlığı, kg $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	Sütten Kesim Ağırlığı, kg $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Doğumdan Sütten Kesime Kadar G.C.A.A, kg $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Sütten Kesimde Yaşama Gücü, % $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Genotip						
İvesi	97	3.34±0.22	80	14.63±1.14 ^a	0.156±0.02 ^a	0.83±0.04
Morkaraman	64	3.12±0.19	54	16.13±1.08 ^b	0.178±0.02 ^b	0.88±0.05
Muamele						
Vitamin	51	3.23±0.23	47	15.35±1.18	0.167±0.02	0.95±0.05 ^a
Hormon	60	3.24±0.20	45	14.68±1.04	0.157±0.02	0.76±0.05 ^b
Kontrol	50	3.23±0.22	42	16.09±1.2	0.178±0.02	0.85±0.05 ^a
Genotip * Muamele						
İvesi-Vitamin	30	3.43±0.25	25	14.41±1.24	0.155±0.02	0.90±0.06
İvesi-Hormon	36	3.44±0.23	27	13.81±1.24	0.147±0.02	0.78±0.06
İvesi Kontrol	31	3.16±0.25	27	15.66±1.27	0.167±0.02	0.81±0.06
MK-Vitamin	22	3.02±0.25	22	16.30±1.30	0.178±0.02	1.00±0.07
MK-Hormon	24	3.04±0.23	17	15.55±1.12	0.167±0.02	0.74±0.07
MK-Kontrol	18	3.29±0.24	15	16.53±1.35	0.190±0.02	0.89±0.08

^{a,b}: Farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir

Sürü bazında doğum ağırlığı vitamin E+se grubunda 3.23 kg, hormon grubunda 3.24 kg ve kontrol grubunda 3.23 kg olarak bulunmuş ve muamele grupları arasında bir fark tespit edilmemiştir.

Vitamin E+Se ve hormon uygulamasının İvesi ve Morkaraman kuzularında doğum ağırlıkları üzerine önemli bir etkisi bulunmamıştır. Buna rağmen; vitamin E+se ve hormon uygulanan İvesi

kuzularının doğum ağırlıkları sırasıyla 3.43 kg ve 3.44 kg olarak tespit edilmiş olup, bu değerler kontrol grubundaki İvesi kuzularının 3.16 kg'lık doğum ağırlıklarından, mutlak değer olarak, az da olsa yüksek çıkmıştır. Vitamin E+Se ve hormon uygulaması Morkaraman kuzularında da doğum ağırlığı üzerine istatistiki olarak etki etmemiştir. Morkaramanlarda doğum ağırlığı en yüksek kontrol

grubunda (3.29 kg) tespit edilmiş, bu grubu hormon ve vitamin E+se grupları izlemiştir.

Bu araştırmada İvesi kuzularında çeşitli muamele gruplarında tespit edilen doğum ağırlıkları (3.43, 3.44 ve 3.16 kg), aynı ırk kuzular için bildirilen 4.38 kg (Vanlı vd. 1984b), 4.60 kg (Dayıoğlu 1987), 4.17 kg (Vanlı vd. 1984a), 4.05 (Baş vd. 1986), 4.18 kg (Öztürk vd. 1988) ve 4.27 kg'lık değerlerden (Yaprak 1992) düşük bulunmuştur.

Morkaraman kuzuları için bu çalışmada tespit edilen 3.12 kg'lık doğum ağırlığı, Aksakal (1998)'in aynı ırk kuzularında tespit ettiği 2.6 kg'lık değerden yüksek, Pembeci (1978)'nin 4.5 kg, Vanlı ve Özsoy (1983)'un 4.40 kg, Vanlı vd. (1984b)'nin 4.24 kg, Baş vd. (1986)'nin 4.24 kg, Öztürk vd. (1988)'nin 4.43 ve Dayıoğlu (1987)'nin 4.46 kg'lık değerlerinden düşük bulunmuştur. Keza, Morkaraman kuzularının muamele gruplarında tespit edilen doğum ağırlıkları da yukarıdaki araştırmacıların aynı ırk kuzuları için bildirdikleri değerlerden düşük çıkmışlardır.

Sütten kesim ağırlığı İvesilerde 14.63 kg ve Morkaraman kuzularında 16.13 kg olarak tespit edilmiş olup, Morkaraman kuzularının lehine oluşan 1.5 kg'lık fark çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Sürü bazında sütten kesim ağırlığı en yüksek 16.09 kg ile kontrol grubu kuzularında tespit edilmiş, bu grubu 15.35 kg ile vitamin E+se grubu ve 14.68 kg ile hormon grubu izlemiştir.

Vitamin E+Se ve hormon uygulaması İvesi ve Morkaraman kuzularında sütten kesim ağırlığını önemli ölçüde etkilememiştir. Muamele grupları arasında en iyi sonucu İvesi kuzularında kontrol grubu (15.66 kg) vermiş, bu grubu vitamin E+se (14.41 kg) ve hormon grubu (13.81 kg) izlemiştir. Morkaraman kuzularında da benzer sonuçlar gözlenmiş olup, sütten kesim ağırlığında muamele gruplarına ait bulgular kontrol (16.53 kg), vitamin E+se (16.30 kg) ve hormon grubu (15.55 kg) olarak sıralanmıştır.

Bu araştırmada İvesi kuzularında tespit edilen 14.63 kg'lık sütten kesim ağırlığı herhangi bir vitamin ve hormon uygulanmayan İvesi kuzuları için bildirilen 17.8 kg (Dayıoğlu 1987), 15.5 kg (Macit 1994), 14.30 kg (Emsen ve Dayıoğlu 1999)'lık değerlere yakın bulunmuştur. Aynı ırk kuzular için Vanlı vd. (1984b)'nin 18.1 kg, Pembeci (1978)'nin 21.3 kg, Vanlı ve Özsoy (1983)'un 20.20 kg, Baş vd. (1986)'nin 21.5 kg olarak bildirdikleri değerler bu araştırma sonuçlarından yüksek çıkmıştır.

Bu araştırmada Morkaraman kuzularında saptanan 16.13 kg'lık sütten kesim ağırlığı, herhangi bir uygulama yapılmayan Morkaraman kuzuları için Macit (1994), Emsen ve Dayıoğlu (1999), Dayıoğlu (1987) tarafından bildirilen sırasıyla 17.57 kg, 14.3 kg ve 17.9 kg'lık değerlere yakın, Baş vd. (1986)'nin aynı ırk kuzuları için tespit ettiği 20.7 kg dan düşük bulunmuştur.

Sütten kesime kadarki dönemde günlük canlı ağırlık artışı İvesi kuzularında 156 g, Morkaraman kuzularında ise 178 g olarak tespit edilmiş, araştırmadaki 22 g'lık fark istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Sürü bazında aynı dönemde en yüksek günlük canlı ağırlık artışı kontrol grubunda (178 g) saptanmış, bu grubu vitamin E+se uygulanan grup (167 g) ve hormon grubu izlemiştir, ancak muamele grupları arasındaki farklılık önemsiz çıkmıştır.

Doğum sonrası sütten kesime kadar geçen dönemde günlük canlı ağırlık artışı İvesi kuzularında kontrol grubunda 167 g, vitamin E+se uygulanan grupta 155 g ve hormon grubunda 147 g olarak tespit edilmiş, muamele grupları önemli bir farklılığa neden olamamıştır. Benzer sonuçlar Morkaraman kuzularında da gözlenmiştir. Nitekim en yüksek günlük canlı ağırlık artışı kontrol grubunda (190 g) tespit edilmiş, bu grubu 178 g ile vitamin E+se grubu ve 167 g ile hormon grubu izlemiştir.

Bu çalışmada İvesi kuzularında tespit edilen 156 g'lık günlük canlı ağırlık artışı, Emsen ve Dayıoğlu (1999)'nun bildirdiği 129.9 g'lık değerden yüksek, Vanlı vd. (1984b)'nin 180.4 g, Macit (1994)'in 199 g ve Pembeci (1978)'nin 182.1 g'lık değerlerinden düşük bulunmuştur.

Morkaraman kuzularında tespit edilen 178 g'lık günlük canlı ağırlık artışı, aynı ırk kuzular için Aksakal (1998)'in bildirdiği değere yakın, Macit (1994)'in bildirdiği değerden düşük olmuştur.

Doğan kuzuların en az kayıpla sütten kesim çağına ve kasaplık çağına ulaştırılması karlı ve başarılı bir koyunculunun temelini oluşturmaktadır. Eksogen hormon ve vitamin E+se uygulamalarında başarı büyük ölçüde doğumdaki kuzu sayısına bağlı olmakla birlikte, kuzularda doğum, sütten kesim ağırlıkları, günlük canlı ağırlık artışları ve yaşama güçleri hem damızlık hem de pazar için materyal temini açısından büyük önem taşımaktadır (Aşkın 1982, Robinson *et al.* 1987). Bu nedenle doğumdaki kuzu sayısı tek başına yeterli olmamakta, doğan kuzuların verim veya kasaplık çağına en ekonomik bir şekilde ulaştırılması çok daha önemli olmaktadır.

Çizelge 2. incelendiğinde İvesi kuzularının %83'ü Morkaraman kuzularının ise %88'i sütten kesim çağına ulaşmıştır. Sürü bazında en yüksek yaşama gücü %95 olarak vitamin E+selenyum uygulanan kuzularda tespit edilmiş, bu grubu kontrol grubu (%85) ve hormon grubu kuzuları (%76) izlemiştir. Vitamin E+Se uygulamasının yaşama gücü üzerine olan bu olumlu etkisi kayda değer bir sonuçtur.

Oral yolla vitamin E+se alan İvesi koyunlarının kuzularının %90'ı, bölgenin yerli ırkı olan Morkaramanların ise %100'ü sütten kesim çağına ulaşmışlardır. Bu çağına ulaşan kuzuların oranı hormon uygulanan İvesilerde %78, Morkaramanlarda %74 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise yaşama gücü İvesi

kuzularında %81, Morkaraman kuzularında ise %89 olarak saptanmıştır.

Bu çalışmada İvesi kuzularında tespit edilen yaşama gücü değeri (%83), çeşitli araştırmacılar tarafından aynı ırk kuzular için bildirilen %89.3 (Vanlı ve Özsoy 1983), %87 (Emsen ve Dayıoğlu 1999) ve %93.1'lik (Öztürk vd. 1996) değerlerden düşük; Vanlı vd. (1984b)'nin %83 değeri ile aynı bulunmuştur. Vitamin E+Se uygulanan İvesi kuzularında tespit edilen %90 oranındaki yaşama gücü değeri yukarıdaki araştırma sonuçlarına benzer olmuştur. Ancak, bu çalışmada vitamin E+se uygulamasıyla artan kuzu sayısı göz ardı edilemeyecek bir avantajı oluşturmaktadır.

Bu araştırmada Morkaraman kuzuları için tespit edilen yaşama gücü değeri (%88) bazı araştırma sonuçlarından düşük (Akçapınar ve Aydın 1984, Müftüoğlu 1974) bazılarında çok yakın (Vanlı ve Özsoy 1983, Ulusan ve Aksoy 1996, Vanlı vd. 1990) bulunmuştur. Ancak, vitamin E+se uygulanan Morkaraman kuzularındaki %100'lük yaşama gücü yukarıdaki araştırmacıların bildirdikleri sonuçlardan yüksek çıkmıştır.

Yukarıdaki sonuçlar dikkate alındığında; eksogen hormon uygulamasının yaşama gücü üzerine olumsuz etki yaptığı, ancak bu uygulama ile kuzu sayısının arttığı, vitamin E+se uygulamasının ise kuzu yaşama gücüne olumlu etki yaptığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle; gerek eksogen hormon, gerekse vitamin E+se uygulaması sonucu kazanılan her fazla bir kuzu üretici, işletme ve ülke ekonomisine katma değer yaratmaktadır.

SONUÇ

PMSG uygulaması sonucunda uygulama gruplarında kontrol grubuna göre artan çoklu doğum oranı vitamin E+se uygulamasıyla da nispeten tespit edilmiştir. Kullanılan vitamin E dozunun artırılmasıyla süperovulasyon oranının artışla sonuçlanabileceği kanısına varılmaktadır. Çünkü bu konularda yapılan çalışmaların tamamı araştırmada uygulanan doz ya da bu dozdan aşağı dozlarda gerçekleştirilmiştir. Bu hipotezin doğrulanması uygulamanın gerçek sonuçlarını yansıtması açısından ancak ovulasyon oranının, gebelik, embriyonel ve fetal ölümlerin tespiti ile mümkündür. Fakat Türkiye'de yetiştirilen yerli koyun ırklarımızda yıl içerisindeki ovulasyon sıklığı ve sayısı henüz yeterli düzeyde bilinmemekte ve araştırılmaya ihtiyaç duymaktadır.

Eksogen hormon uygulamasıyla vitamin E+se uygulaması çoklu doğum oranı açısından değerlendirildiğinde, eksogen hormon uygulamasının daha yüksek oranda çoklu doğuma yol açmasına rağmen, ikiz, üçüz ve dördüz doğumlarda ilk 72 saat içinde ayrı bir özen gerektirdiğinden koşulların iyi düzenlenmemiş olması kuzu kayıplarında artışa neden olacaktır. Ancak vitamin E+se uygulamasıyla nispeten artan çoklu doğumlarda, yetiştiricilikte büyük öneme sahip yüksek oranda yaşama gücü sağlamak

kuzuların arzu edilen çağa çok az kayıplarla ulaşması bakımından dikkat çeken bir sonuçtur. Daha az özen gerektiren bu uygulama hormon uygulamasına nazaran özellikle ekstansif üretim modeline daha çok uyum göstermektedir. Diğer taraftan eksogen hormon uygulamasının uygulama zamanındaki elverişliliği bir avantaj olarak önümüze çıkmaktadır. Çünkü uygulamanın normal aşım mevsimi dışında da yapılabilmesi, kuzu satışının çok az olduğu bu nedenle fiyatların çok yüksek olduğu dönemde kuzu satışlarından elde edilecek geliri yükseltecektir. Dolayısıyla eksogen hormon uygulamalarının yıllık talebe ve gelire göre düzenlenmesi mümkündür. Aşım mevsimi dışında hormon uygulamasıyla İvesi ve Morkaraman koyunlarından elde edilecek sonuçlarla bu hipotezin etkinliğini daha sağlıklı tespit edilebilir.

Ülkemiz koşulları göz önünde bulundurulduğunda özellikle DAP projesiyle entansifleşmesi istenen koyunculukta bir yılda koyun başına elde edilecek kuzu sayısının 500 I.U. PMSG ya da vitamin E+Se uygulamasıyla artırılması kuzu veriminden elde edilecek gelirinde artmasıyla sonuçlanacaktır. Ayrıca vitamin E+Se'ün kuzu yaşama gücü üzerindeki olumlu etkisi dikkate alındığında hormon uygulamasıyla birlikte yapılmasının çoklu doğan kuzuların yaşama gücünü artırabileceği sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, iyi bakım ve besleme koşulları altında bulunan İvesi ve Morkaraman koyunlarında kızgınlık denetimi ve döl verimini artırma amacına yönelik progestagen + PMSG ve vitamin E+Se kullanımı koyun yetiştiriciliği açısından başarılı sonuçlar vermektedir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, Ö., 1986, İvesi ve Morkaraman melezlerinin önemli verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootekni Böl., Erzurum.
- Akçapınar, H. ve Aydın, İ., 1984, Morkaraman kuzularının Erzurum'da özel bir işletmede kuzu ve süt verimleri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 31 (1), 128-136.
- Aksakal, V., 1998. Saf yetiştirilen ve resiprokal melezleme yapılan Morkaraman ve Tuj koyunlarının döl ve süt verimleriyle kuzuların büyüme özellikleri. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Aksoy, A., Macit M. ve Karaoğlu M., 2000. Hayvan Besleme. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları, Ders Notu, Yayın No: 220, Erzurum.
- Aşkın, Y., 1982. Akkaraman ve Anadolu Merinosu koyunlarında eksogen hormon kullanarak kızgınlığın senkronizasyonu ve döl veriminin denetimi olanakları. Doçentlik Tezi Ankara.
- Aytuğ, N.C., Yalçın E., Alaçam E., Türker H., Özkoç Ü. ve Gökçen H., 1990. Koyun-Keçi Hastalıkları Ve Yetiştiriciliği. Tüm. Vet. Hayvancılık Hizmetleri Yayını, No: 2, İstanbul.
- Baş, S., 1985. Koç katımı öncesi farklı sürelerde yemlenmenin koyunlarda döl verimine, kuzularda büyüme ve yaşama gücüne etkileri. Türk J. Vet. Anim. Sci., VHAG proje kesin raporu, 627.

- Baş, S., 1986. Koç katımı öncesi yemleme. Hayvancılık Sempozyumu, 179-188, Tokat.
- Başaran, A.D. ve Dellal G., 1996. Akkaraman koyunlarında progesteron ve PMSG kullanarak kızgınlığın denetimi ve döl verimini artırma olanakları. Tr. J. of Vet. Anim. Sci., 21, 201-204.
- Crosby, T.F., Boland, M.P. and Gordon I. 1991. Effect of progesterone treatments on the incidence of oestrus and pregnancy rates in ewes. Anim. Reprod. Sci., 24: 109-118.
- Dayioğlu, H., 1987, Transferrin polimorfizmi ile bazı genetik ve çevre faktörlerinin Merinos, Morkaraman, İvesi, Karagül ve Tuj koyunlarının verim özelliklerine etkileri. Doktora Tezi (yayınlanmamış), Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootekni Böl., Erzurum.
- Dellal, G., Başaran D.A. ve Karakaya, A., 1996. Koyunlarda döl verimini artırmak amacı ile uygulanan çevresel yöntemler ve bunların Türkiye'de sahaya aktarılma olanakları. Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi, İzmir, 176-185.
- Emsen, E. ve Dayioğlu H., 1999. İvesi ve Tuj Koyunlarının Döl Verim Özellikleri ve Bunlara Ait Saf ve Melez Kuzuların Büyüme ve Gelişme Özellikleri. Uluslararası Hayvancılık'99, s 546-551, 21-24 Eylül 1999, İzmir.
- Ficni, M., 1957. The improvement of the Awassi breed of sheep in Israel. Bull. Res. Council of Israel, Vol. 6B.
- Forcada, F., Abecia J.A., Lozano J.M., Ferrer L.M. and Lacasta D., 1999. The effects on reproductive performance in the short and medium term of combined use of exogenous melatonin and progesterone pessaries in ewes with a short seasonal anoestrous period. Veterinary Research Communications, 23, 257-263.
- Gerov, K., und Cuskov P. 1964. Die prophylaktische und therapeutische Wirkung von selenioxyd bei der enzootischen Muskeldystrophie der Lämmer sowie Untersuchungen über die Toxizität dieser Selenverbindungen. Mh. Vet. Med., 19, 455-460.
- Işık, N., 1986. Akkaraman koyunlarına koç katımı öncesi verilen değişik enerji düzeyli rasyonların döl verimine etkileri üzerine bir araştırma. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 774. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. No: 434. Ankara.
- Işık, N., 1990. Büyük ve Küçükbaş Hayvan Besleme. Ank. Üniv. Zir. Fak., No: 1184, Ders Kitabı No: 338- 350 s, Ankara.
- Kaymakçı, M. ve Sönmez S., 1992. Koyun Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık, Hayvancılık Serisi, 3, İstanbul.
- Macit, M., 1994. Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen İvesi ve Morkaraman koyunların yarı entansif şartlarda bazı önemli verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. Doktora Tezi (yayınlanmamış). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Minitab, 1985. Student Handbook, Duxbury Press.
- Müftüoğlu, Ş., 1974. Merinos x Morkaraman melezlerinin önemli verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Lalahan Zootekni Araş. Enst. Yay., No: 35, Ankara.
- Özcan, L., 1989. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme. II. Koyun ve Yapağı Üretimi. Çuk. Üniv. Zir. Fak., Ders Kitapları No: 106, 376 s, Adana.
- Özkoca, A., 1968. Tohumlama mevsiminde estrus'un düzenlenmesi bakımından koyunlara progesteron'un intra muscular ve intra vaginal olarak uygulanmasından elde edilen sonuçlar. Zoo. Araş. Enst. Der., 7 (4) , 29-34.
- Özsoy, M.K. ve Vanlı Y., 1984, İvesi koyunlarının döl verim unsurlarına çevre ve kalıtım faktörlerinin etkileri. Doğa Bilim Derg., 8 (13), 323-333.
- Özsoy, M.K. ve Vanlı Y., 1985. Merinos, Morkaraman ve İvesi ırkları ile bunların ikili ve üçlü melez koyunlarının verim özellikleri bakımından değerlendirilmesi. Doğa Türk Vet. ve Hayv. Derg., 10 (2), 178-192.
- Öztürk, E., Baş S., Aksoy A., Özsoy M.K. ve Vanlı Y., 1988, Gebeliğin son döneminde farklı düzeylerde yemlemenin koyunların canlı ağırlığına, kuzuların doğum ağırlığı, büyüme gücü ve ölüm oranına etkileri. Doğa Türk Vet. ve Hayv. Derg., 13 (3).
- Pekel, E., ve Güney O., 1974. Anadolu Merinosu, Akkaraman ve İvesi koyunları ile bunların saf dölleri Gözlü Devlet Üretim Çiftliği İkoşullarında önemli bazı verim yönünden karşılaştırılmaları. Ç.Ü.Zir.Fak.Yıllığı, Cilt 5, Fasikül 1.2'den ayrı basım.
- Pembeci, M., 1978. Atatürk Üniversitesi koyun popülasyonunda kan potasyum seviyelerinin kalıtım ve verimle ilgileri. Doktora Tezi (yayınlanmamış). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootekni Böl., Erzurum.
- Robinson, T.J., Scaramuzzi R.J. and Smith C.A., 1987. The time of mating and LH and subsequent fertility of anestrus Border Leicester x Merino ewes treated with progesterone and PMSG. Anim.Reprod.Sci., 13,23-36.
- Sevgican, F., 1985. Hayvan Besleme. Ege Üniv. Zir. Fak. Ders notu, 229 s., Bornova, İzmir.
- Sönmez, R. ve Kaymakçı M., 1987. Koyunlarda Döl Verimi. Ege Üniv. Ziraat Fak., No: 404, Bornova- İzmir.
- Şenel, S., 1986. Hayvan Besleme. İstanbul Üniv. Veteriner Fak. Yayınları. Rektörlük, No: 3210, Dekanlık, No: S, İstanbul.
- Tuncel, E., 1992. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Ders Notu No: 23.372 s. Bursa.
- Uluslan, O.H. ve Aksoy R.A., 1996. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Çiftliğinde Yetiştirilen Tuj ve Morkaraman Koyunların Verim Performansları. II. Büyüme ve Beden Ölçüleri. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., Cilt: 2, Sayı:2, 139-146 s.
- Vanlı, Y. ve Özsoy M.K. 1983. Saf ve melez kuzuların vücut ağırlıklarına etkili faktörler ve vücut ağırlıklarının saf ırk ve genotip oranlarına göre değişimi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 14 (3-4), 91-104.
- Vanlı, Y., Özsoy M. K. ve Emsen H., 1984a. İvesi Koyunlarının Erzurum Çevre Şartlarına Adaptasyonu ve Çeşitli Verimleri Üzerine Araştırmalar. Doğa Bilim Derg., Seri D, 8 (3), 302-314.
- Vanlı, Y., Özsoy M.K. ve Emsen H., 1984b. İvesi koyunlarının Erzurum çevre şartlarına adaptasyonu ve çeşitli verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi, 8 (3), 30-312, Ankara.
- Vanlı, Y., Özsoy M.K., Dayioğlu H. ve Doğrul F., 1987. Transferrin polimorfizmi ile bazı çevre faktörlerinin Merinos, Morkaraman, İvesi, Karagül ve Tuj koyunlarının verimlerine etkisi. Doğuran koyun başına kuzu verimi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 18 (1-4), 91-99.
- Yaprak, M., 1992. İvesi ve Morkaraman koyunlarında bazı kan karakterleri ile çeşitli verim özellikleri arasındaki ilişkiler. Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootekni Böl., Erzurum.
- Yarkın, İ. ve Eliçin A., 1966. İvesi koyunlarının vücut yapıları ve verimleri üzerine araştırmalar. A.Ü.Zir.Fak. Yayınları, 266, Çalışmalar, 167.

SİYAH ALACA İNEKLERDE DOĞRUSAL TANIMLAMA ÖZELLİKLERİ*

Erdal Yaylak¹

Yavuz Akbaş²

Özet: Bu çalışma, Siyah Alaca ineklerde doğrusal tanımlama özelliklerini saptamak için yapılmıştır. Bu amaçla, İzmir Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı 17 işletmede yetiştirilen ve laktasyonun 30-150'nci günleri arasında bulunan 679 baş Siyah Alaca ineğin verileri kullanılmıştır. İneklerin 17 doğrusal özellik için doğrusal puanlanması, Amerikan Holstein Birliği tarafından belirlenen ilkelere göre yapılmıştır. Laktasyon sırasının artmasıyla, boy, güç, beden derinliği, sütçülük formu, sağrı genişliği ve arka meme genişliğine ait puanlar artarken, sağrı eğimi, meme derinliği ve meme simetrisi puanlarında ise azalma saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Siyah Alaca, doğrusal tanımlama özellikleri.

Linear Classification Traits in Holstein Cows

Abstract: This study was carried out to determine the linear classification traits of Holstein cows. Data obtained from 679 Holstein cows, raised in 17 dairy herds enrolled in İzmir Holstein Breeders Association. They were in milk to 30 from 150 days of lactation. Linear classifications for 17 traits were applied according to the method introduced by The Holstein Association, USA. While increasing parity, the points of stature, strength, body depth, dairy form, rump width and rear udder width were increased, but rump angle, udder depth and udder tilt points were decreased.

Keywords: Holstein, linear classification traits

Giriş

Süt sığırlarının daha uzun ömürlü olması ve daha fazla verim vermesi için, damızlık değerlerinin tahmin edilmesinde, verim özellikleriyle birlikte dış görünüş özelliklerinin de dikkate alınması gerekmektedir. Nitekim, dış görünüş özelliklerinden yararlanarak, daha yüksek süt, et ve döl verimine sahip, daha dayanıklı ve uzun ömürlü hayvanların elde edilmesinin mümkün olduğu ve bu durumun da karlılığa olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Boettcher ve ark., 1993; Hamoen, 1994; Kumlu, 1999). Bu nedenlerden dolayı damızlık yetiştirme programlarında dış görünüş özelliklerinin payı %10.4 ile %49.5 arasında değişmektedir (Özcan, 1995; Akbaş ve ark., 1998). Dış görünüş özellikleri sürü yönetimiyle ilgili avantajlar da sağlamakta ve karlılığı olumlu yönde etkilemektedir (Kaya, 1992). Birçok Avrupa ülkesi, 1960'lı yıllara kadar seleksiyon programlarında süt verimiyle dış görünüş özelliklerini birlikte ele alırken, sonraları ölçme ve tartmaya dayalı yöntemlerin geliştirilmesiyle yalnızca süt ve et verimini dikkate almışlar ve bu yönde de önemli ilerlemeler elde etmişlerdir. Yüksek verimli ineklerin elde edilmesine karşın inekler daha kısa sürede sürüden çıkmaya başlamışlar ve özellikle 1980'li yıllarda süt sığırcılığının endüstriyel bir yapıya kavuşması nedeniyle dış görünüş özellikleri yeniden değer kazanarak ıslah programlarına girmiştir (Özcan, 1995). Bununla birlikte Amerika ve Kanada gibi ülkelerde dış görünüş özellikleri her zaman dikkate alınmıştır (Kumlu, 1999). Ülkemizde ilk olarak Türk-Anafi Projesi kapsamındaki işletmelerde dış görünüş özelliklerine göre değerlendirmeler yapılmıştır. Türkiye'de Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliklerinin kurulmasından sonra da dış görünüş özelliklerine göre değerlendirme

çalışmalarına devam edilmiştir. Çalışmalar, 1995 yılından 1999 yılına kadar daha çok eğitim ve sistemin kurulması şeklinde olmuştur. Dış görünüşe göre değerlendirmede, toplam puan üzerinden değerlendirme ve doğrusal tanımlama yöntemleri kullanılmaktadır.

Toplam puan üzerinden değerlendirme yöntemi, süt tipi sığırların genel vücut yapıları ve vücutlarının çeşitli kısımlarının dış görünüşleri bakımından süt verim yönüne uygunluk düzeyini öznal olarak belirlemeye yönelik değerlendirmeleri içerir (Kaya, 1992). Değerlendirmede vücudun değişik kısımları puanlanmaktadır. Puanlamada inekler 100 puan olarak değerlendirilen ideal tipe karşılaştırılmaktadır. Ancak son yıllarda sayısal puan vererek yapılan değerlendirmelerin çok kesin tanımlamalar olmadığı anlaşılmıştır. Çünkü bu değerlendirmede hayvanın olumsuz sayılan özellikleri belirtilmemekte, örneğin sütçülük karakteri adı altında bir grup özelliğe tek bir puan verilmektedir. Bu olumsuzluğun giderilmesi için hayvanların morfolojik değerlendirilmelerinde ele alınan her bir özelliğin belirtilmesi gerekir. Boğa veya ineğin daha ayrıntılı bir biçimde tanımlanması için doğrusal tanımlama yöntemi geliştirilmiştir. 1977'de ABD Milli Hayvan Yetiştiricileri Derneği'nin oluşturduğu komite, rakamsal değerler kullanarak doğrusal puanlama yöntemi ile standart bir program oluşturmuştur. Doğrusal tanımlama, hayvanla ilgili her bir özellik için biyolojik değişim değerinin tahmin edilmesi ve bunun önceden hazırlanmış bir cetvele göre değerlendirilmesini esas almaktadır. Ülkelere ve yıllara göre dikkate alınan özellikler ve puanlama cetveli değişmektedir. Doğrusal puanlama özellikleri, 1983 yılında Holstein Birliğinin sınıflandırma programında

* Erdal Yaylak'ın doktora tezinden hazırlanmıştır.

¹ Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Ödemiş-İZMİR

² Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İZMİR

kategorik tip özelliklerin yerine geçmiş, daha sonra sürekli geliştirilmiştir (Lawstuen ve ark., 1987; Short ve ark., 1991). Kategorik tip özelliklerinin yerini alan doğrusal puanlamanın yararları, özelliklerin bireysel olarak puanlanması, ineğin idealle mukayesesi yerine biyolojik değişimine puan verilmesi, puanlamada rakamların kullanılması, arzu edirlilik yerine özelliğin düzeyine puan verilmesi, verilen puanların sürekli bir skalada olması sonucu analizinin kolay olması, ayrıca karışık model tekniğinin kullanılabilmesi şeklinde sıralanabilir (Thompson ve ark., 1983; Hayes ve Mao, 1987).

Bu çalışmanın amacı, İzmir İli Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı olan ve Ödemiş yöresinde yetiştiriciliği yapılan Siyah Alaca ineklerin doğrusal tanımlama özelliklerine ait puanları saptamak ve bu özellikler bakımından genel durumu ortaya koymaktır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini 16'sı Ödemiş ve 1'i Torbalı ilçesinde bulunan İzmir İli Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı 17 işletmede yetiştirilen 679 baş Siyah Alaca inek oluşturmuştur. Birinci, ikinci laktasyon ile 3 ve üzeri laktasyonlarda bulunan ineklerin sayıları, sırasıyla, 296, 146 ve 237'dir.

Araştırma 1999 ve 2000 yıllarında gerçekleştirilmiş ve işletmelere puanlama amacıyla üçer aylık aralıklarla gidilmiştir. Doğrusal tanımlamaya göre değerlendirme laktasyonun 30-150. günü arasında olan ineklerde yapılmıştır. İneklerinin doğrusal tanımlanması Amerikan Holstein Birliği tarafından belirlenen ilkelere göre yapılmıştır (Anonim, 1996). Doğrusal tanımlamada 17 doğrusal özellik dikkate alınmış ve her bir özellik için 1-50 arası puanlama yapılmıştır. Doğrusal özellikler sırasıyla boy, güç, beden derinliği, sütçülük formu, sağrı eğimi, sağrı genişliği, arka ayağın yandan görünüşü, ayak açısı, ön meme bağlantısı, arka meme yüksekliği, arka meme genişliği, meme merkez bağı, meme derinliği, ön meme başı yerleşimi, meme başı uzunluğu, arka ayağın arkadan görünüşü ve meme simetrisidir. Doğrusal tanımlama özelliklerden ilk 15 tanesi birinci derecede önemli özellik olarak dikkate alınırken, son iki özellik araştırma özelliği olarak kabul edilmiştir (Anonim, 1996).

Bulgular ve Tartışma

Çalışmamızda ele alınan doğrusal tanımlama özelliklerine ait tanımlayıcı değerler, genel olarak ve laktasyon sırasına göre Çizelge 1'de sunulmuştur.

Birinci laktasyondaki ineklerde doğrusal özelliklere ait ortalama puanlar, 19.9 (arka ayağın yandan görünüşü) ve 32.3 (meme merkez bağı) arasında değişmiştir. İkinci laktasyon sırasındaki ineklerde en düşük ortalama puan ayak açısında (21.2), en yüksek ortalama puan beden derinliğinde (32.6) saptanmıştır. Laktasyon sırası ≥ 3 olan ineklerde ise en düşük ve en yüksek ortalama puanların,

sırasıyla, meme derinliği (21.2) ve beden derinliğinde (36.6) olduğu belirlenmiştir.

Laktasyon sıralarının tümünde boy, ortalama değer olan 25 puandan büyük bulunmuştur. İneklerin boyu laktasyon sırası arttıkça 26.6'dan 27.9 puana yükselmiştir. Bu değişimi, ineklerin yaşı ilerledikçe büyümenin devam etmesine bağlamak mümkündür. Güç, göğüs genişliği ile ilişkili olan bir özelliktir. Güç açısından yüksek puan alan hayvanların sağlıklı ve yüksek verimli oldukları kabul edilir. Çalışmamızda güç, 1., 2. ve ≥ 3 laktasyonlarda sırasıyla 25.9; 28.2 ve 28.6 puan verilmiştir. Güçte, birinci laktasyondan sonra bir artış olduğu görülmektedir. Beden derinliği, laktasyon sıralarına göre 27.6 puandan 36.6 puana yükselmiştir. İnekler yaşlandıkça vücut derinliklerinin artması hayvanın yem tüketim kapasitesini olumlu yönde etkilemekte ve buna bağlı olarak, özellikle kaba yemlerin daha fazla tüketilme olanağı artmaktadır. Sütçülük formu özelliği 1. laktasyonda 27.3 puanken, ≥ 3 laktasyonda ise 30.6 puana yükselmiştir. Sütçülük formu, hayvanın süt verim potansiyelini yansıtmaktadır.

Sağrı eğiminin, laktasyon sırasına göre değişiminin 27.7, 25.8 ve 25.2 olması, birinci laktasyonda sağrı eğimi fazla olan ineklerin sonraki laktasyonlarda sürüden bir şekilde uzaklaştığını göstermektedir. Sağrı puanının düşmesi daha fazla arzu edilebilir sağrı eğimine sahip ineklerin sürülerde bulunduğuna işaret etmektedir. Nitekim sağrı eğiminin, sırt çizgisine göre yukarı konumda olması durumunda güç doğum şekillenebilmekte ve doğum sonrası drenaj olumsuz yönde etkilenmektedir. Buzağılama kolaylığı açısından önemli olan sağrı genişliği, laktasyon sıralarına göre 28.3; 30.6 ve 32.6 puan olarak değerlendirilmiştir. İnekler yaşlandıkça sağrı genişlikleri artmıştır. Böylece yaşanan ineklerde güç doğum riskinin azaldığını düşünebiliriz.

Arka ayağın yandan görünüşüne göre birinci laktasyonda 19.9 puanla değerlendirilen ayaklar, ikinci ve sonrası laktasyonlarda daha eğimli olarak değerlendirilmişler ve ortalama 23.1 puan almışlardır. Arka bacakların dik veya fazla eğimli olması duruş ve hareket zorluklarına yol açabilmektedir. Bu bakımdan ineklerin arka ayağının yandan görünüşü için en ideal olan 25 puanı almaları istenmektedir. Ayak açısı en düşük düzeyde 2. laktasyon sırasında (21.6 puan), en yüksek ise ≥ 3 . laktasyonlarda 25.4 puan olarak saptanmıştır. Açının düşük olması durumunda çok kolay zedelenme olabilmekte ve ayaktaki bir rahatsızlık süt verimini düşürebilmektedir.

Ön meme bağlantısı bütün laktasyon sıralarında aynı seviyede ve 32.0 ile 32.1 puan arasında bulunmuştur. Bu sonuçlar memenin karın altına sıkı bir şekilde bağlandığını ve yetiştiricilerin böyle inekleri elde tutma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Ön meme bağlantısı, memenin kapasitesi ve ileride sarkıp sarkmayacağı hakkında

bilgi vermekte ve çok uzun bağlantı süt verimini olumsuz etkilemektedir. Meme kapasitesinin göstergesi olan arka memenin yüksekliği orta düzeyde ve 26.2 ile 27.2 puanlar arasında saptanmıştır. Arka memenin genişliği laktasyon sıralarına göre sırasıyla, 25.4, 29.5 ve 31.1 puan olarak belirlenmiştir. Laktasyon sıralarının artmasının meme genişliğini artırarak süt üretimine olumlu etki yapması beklenmektedir. Sağım kolaylığı ve meme yaralanmalarının doğrudan ilişkili olduğu meme merkez bağı 31.7–32.3 puan arasında değişmiştir. Çalışma kapsamındaki ineklerin meme merkez bağlarının kuvvetli olduğu saptanmıştır. Meme derinliği laktasyon sıralarına göre 30.4, 25.0 ve 21.2 puan olarak belirlenmiştir. Bulgularımıza göre inek yaşlandıkça meme sarkmaktadır. İneklerin yaşlanmalarına bağlı olarak memenin sarkması beklenen bir sonuçtur. Ön meme başı yerleşimi puanları, laktasyon sırası ilerledikçe 29.3 puandan 27.9 puana azalmıştır, yani meme başları memenin ortasına doğru

yaklaşmış ve makineli sağım için daha uygun bir duruma gelmiştir. Sağım ve meme yaralanmaları ile doğrudan ilişkili bir özellik olan meme başı uzunluğu, birinci laktasyon için 26.1 puanken 2 ve ≥ 3 laktasyonlarda 27.8 puan olarak belirlenmiştir.

Amerikan Holstein Birliği, yukarıda belirtilen 15 ana özelliğin yanı sıra arka ayağın arkadan görünüşü ve meme simetrisini de araştırmalara konu edilmesi gereken özellikler olarak ele almaktadır (Anonim, 1996). Arka ayağın arkadan görünüşü, 31.7 ve 32.5 puan arasında saptanmış, ineklerin arka bacakları çok hafif ortaya yakın düzeyde bulunmuştur.

Meme simetrisi ön ve arka meme loblarına ait meme tabanlarının birbirlerine göre durumunu belirtmektedir. Meme simetrisi, laktasyon sırası ilerledikçe 28.6 puandan 26.5 puana azalmıştır. Yani laktasyon sırasının ilerlemesiyle arka meme lobları ön meme loblarının aşağısına inmiştir.

Çizelge 1. Laktasyon sıralarına göre doğrusal özelliklere ait aritmetik ortalama (X), standart sapma (S), en küçük (EKD) ve en büyük (EBD) değerler

ÖZELLİKLER	1. Laktasyon (n=296)				2. Laktasyon (n=146)				≥ 3 .Laktasyon (n=237)				Genel (n=679)			
	X	S	EKD	EBD	X	S	EKD	EBD	X	S	EKD	EBD	X	S	EKD	EBD
Boy	26.6	9.6	2	50	27.1	9.9	1	50	27.9	9.8	1	50	27.2	9.7	1	50
Güç	25.9	10.6	2	48	28.2	10.6	5	50	28.6	11.9	5	50	27.4	11.1	2	50
Beden derinliği	27.6	5.9	10	45	32.6	7.9	17	50	36.6	7.5	12	50	31.8	8.0	10	50
Sütçülük formu	27.3	8.5	5	47	29.6	8.6	9	45	30.6	10.6	5	48	29	9.4	5	48
Sağrı eğimi	27.7	5.9	10	45	25.8	7.3	5	45	25.2	7.1	7	45	26.5	6.7	5	45
Sağrı genişliği	28.3	7.9	7	45	30.6	8.2	10	47	32.8	8.4	10	50	30.4	8.4	7	50
Arka ayak yandan görünüşü	19.9	9.3	2	45	23.1	11.2	3	47	23.1	10.7	1	47	21.7	10.4	1	47
Ayak açısı	23.8	9.5	2	47	21.6	10.4	5	47	25.4	10.5	5	47	23.9	10.1	2	47
Ön meme bağlantı	32.1	9.1	5	45	32.0	10.0	10	47	32.0	10.2	5	47	32.1	9.7	5	47
Arka meme yüksekliği	26.5	8.4	5	45	26.2	8.4	5	45	27.2	8.7	5	48	26.7	8.5	5	48
Arka meme genişliği	25.4	9.0	2	45	29.5	9.1	5	50	31.1	9.	3	49	28.3	9.5	2	50
Meme merkez Bağ.	32.3	8.9	3	47	31.7	9.5	2	45	32.1	10.1	4	49	32.1	9.4	2	49
Meme Derinliği	30.4	6.2	3	45	25.0	5.7	12	40	21.2	6.6	2	40	26.1	7.4	2	45
Ön meme başı yer.	29.3	10.1	3	50	30.5	11.9	1	50	27.9	10.9	2	50	29.0	10.8	1	50
Meme başı uzun.	26.1	8.17	5	48	27.8	8.7	5	50	27.8	8.3	2	50	27.1	8.4	2	50
Arka ayak ark.görünüş	31.9	10.7	2	48	31.7	11.9	5	48	32.5	11.3	2	50	32.1	11.2	2	50
Meme simetrisi	28.6	4.7	5	40	26.9	5.6	7	40	26.5	5.9	5	45	27.5	5.4	5	45

Genel olarak değerlendirme yapıldığında, çalışmamızda saptadığımız doğrusal tanımlama özelliklerinin çoğunluğunun ortalama değeri daha önce yapılan bazı araştırmaların (Thompson ve ark., 1981; Norman ve ark., 1983; Lucas ve ark., 1984; Boldman ve Famula, 1985; Schaeffer ve ark., 1985; Short ve ark., 1991; Harris ve ark., 1992; Short ve Lawlor, 1992; Boettcher ve ark., 1993; Visscher ve Goddard, 1995; Lawstuen ve ark., 1987; Foster ve ark., 1988; Savaş ve ark., 1997; Yanar ve ark. 1998; Rocha ve ark., 1998). Aslında ön meme bağlantısı ve arka ayağın arkadan görünüşüne ait ortalamalar,

çalışmaların çoğunda bildirilen değerlerden büyük saptanmıştır (Thompson ve ark., 1981; 1983; Lucas ve ark., 1984; Boldman ve Famula, 1985; Schaeffer ve ark., 1985; Short ve ark., 1991; Harris ve ark., 1992; Short ve Lawlor, 1992; Boettcher ve ark., 1993; Visscher ve Goddard, 1995; Lawstuen ve ark., 1987; Foster ve ark., 1988; Savaş ve ark., 1997; Yanar ve ark. 1998; Rocha ve ark., 1998). Aslında ön meme bağlantısı ve arka ayağın arkadan görünüşünün yüksek olması

istenmektedir. Arka ayağın yandan görünüşü ise daha düşük saptanmıştır (Norman ve ark. 1983; Schaeffer ve ark. 1985; Norman ve ark., 1988; Short ve ark., 1991; Short ve Lawlor, 1992; Rocha ve ark., 1998). Arka ayağın yandan görünüşüne ait puanın düşük saptanması, bu özellikler yönünden iyileştirmenin yapılmasını gerektirmektedir.

Çalışmamızda doğrusal tanımlama özelliklerine ilişkin ortalama puanlar, arka ayağın yandan görünüşü ve ayak açısı dışında, ortalama değer olan 25 puandan daha yüksek bulunmuştur. Doğrusal özelliklere ait puanları çalışmamızda saptadığımız gibi ortalama değerden daha büyük saptayan araştırmacılar (Schaeffer ve ark., 1985; Norman ve ark., 1988; Foster ve ark., 1988; Thompson ve ark., 1981; Thompson ve ark., 1983; Harris ve ark., 1992; Boldman ve Famula., 1985) bulunmaktadır.

Doğrusal özelliklerine ait puanların zaman içinde değişmesi, seleksiyon veya ayıklamanın etkisiyle olabildiği gibi ineğin şekilsel yapısının biyolojik nedenlere bağlı değişimi yada yaşın artması sonucu da olabilmektedir (Lucas ve ark. 1984; Lawstuen ve ark., 1987; Hayes ve Mao, 1987). Çalışmamızda boy, güç, beden derinliği, sütçülük formu, sağrı eğimi, sağrı genişliği, arka meme genişliği, meme derinliği ve meme simetrisinin laktasyon sırası arttıkça değiştiği saptanmıştır. Bulgularımız bazı araştırmaların (Spech ve ark., 1967; Norman ve ark., 1978; Lucas ve ark., 1984; Lawstuen ve ark., 1987; Lawstuen ve ark., 1987; Hayes ve Mao, 1987; Foster ve ark., 1988) sonuçlarıyla uyumludur. Çalışmamızda ön meme bağlantısı ve arka meme yüksekliğinin laktasyon sırasından etkilenmediği, meme merkez bağına 1. laktasyonda en yüksek puana sahip olduğu saptanmıştır. Benzer sonuçlar Lawstuen ve ark. (1987) tarafından da saptanmıştır. Ayak açısının laktasyon sırasının artışıyla aldığı puanlar da yine Lawstuen ve ark. (1987)'nin bulgusuyla uyumludur.

Lucas ve ark. (1984), çalışmamızda olduğu gibi, yaşla meme başı yerleşimi ve ayak bacak puanının doğrusal şekilde değişmediğini bildirmiştir. Hayes ve Mao (1987) bulgularımızla uyumlu şekilde laktasyon sırası arttıkça meme derinliğinin arttığını, diğer yandan bulgularımızın aksine ön meme bağlantısı puanının arttığını, meme merkez bağı ve meme başı yerleşimi puanlarının azaldığını saptamıştır.

Hayes ve Mao (1987), genç ineklerin sağrı genişliği, meme yüksekliği ve meme genişliğini daha az, sağrı eğimini daha yüksek saptamıştır. Ayrıca, boy, güç, vücut kapasitesi ve açısallığın laktasyon sırası yükseldikçe arttığını bildirmiştir. Bu sonuçlar bulgularımızla uyumludur. Foster ve ark. (1988)'nin ilk buzağısını yapan ineklerin daha sütçü ve derin vücutlu olduğu yönündeki bulgusu ise elde ettiğimiz sonuçlarla uyumsuzken, meme derinliğinin az ve kuvvetli meme merkez bağına

sahip olduğu şeklindeki bulgusu sonuçlarımızla uyumludur.

Araştırmamızda doğrusal özelliklere ait standart sapma değerleri birçok çalışmadan (Thompson ve ark., 1981;1983; Lucas ve ark., 1984; Boldman ve Famula., 1985; Schaeffer ve ark., 1985; Lawstuen ve ark., 1987; Norman ve ark., 1988; Foster ve ark., 1988; Misztal ve ark., 1991; Short ve ark., 1992; Short ve ark., 1992; Harris ve ark., 1992; Boettcher ve ark., 1993; Weigel ve ark., 1995; Visscher ve Goddard, 1995; Yanar ve ark., 1998; Rocha ve ark., 1998) daha yüksek bulunmuştur. Standart sapma değerlerinin yüksek olması, çalışma kapsamındaki ineklerin farklı ülkelerden getirilmiş olması, yörede çok sayıda yapay tohumlama boğasına ait spermanın kullanılması ve dış görünüş özellikleri konusunda bir seleksiyon yapılmamasına bağlanabilir. Standart sapma değerlerinin yüksek olması fenotipik açıdan geniş bir varyasyona işaret etmektedir. Bu varyasyondan yararlanarak, hızlı bir verim artışı sağlanabilir. Nitekim, Kaya (1992) Türkiye'deki sığırlarda form özelliklerine göre yapılacak bir seleksiyonun süt veriminde hızlı bir artışa yol açacağını bildirmiştir.

Doğrusal tanımlama özelliklerinin çeşitli faktörlerin etkisiyle değişebileceği bildirilmektedir. Bu faktörler; tohumlamada kullanılan boğa, yaş, laktasyon sırası, laktasyon dönemi, gebelik, sürü, çevre, yıl, puanlamacı ve puanlama mevsimidir (Rennie ve ark., 1974; Hayes ve Mao, 1987; Lammers, 1998). Çalışmamızda doğrusal tanımlama özellikleri sadece laktasyon sırasına göre analiz edilmiştir. Analizlerin diğer faktörleri de birlikte ele alarak yapılması ve bu faktörlerin etkilerinin saptanması daha yararlı olacaktır.

Sonuç ve Öneriler

Yaptığımız çalışmanın sonuçlarına göre, laktasyon sırasının ilerlemesiyle birlikte doğrusal özelliklerden boy, güç, beden derinliği, sütçülük, sağrı genişliği ve arka meme genişliği özelliklerine ait puanlarda artma olurken sağrı eğimi, meme derinliği ve meme simetrisine ait puanlarda ise azalmalar meydana gelmiştir.

Çalışmamızda saptanan ortalama değerlere bakılarak genel bir değerlendirme yapmak gerekirse, birinci laktasyon sırasındaki ineklerin ayakları daha dik, ön meme bağlantısı ve meme merkez bağı kuvvetli, memesi vücuda ve meme lobları birbirlerine daha yakındır. Üç ve üstü laktasyon sırasındaki ineklerin daha boylu, vücutları daha derin, sütçülük özelliği yüksek, sağrı hafif eğimli, sağrı geniş ve sağrı eğimiyle uyumlu, arka memesi geniş ve meme merkez bağı kuvvetli, meme ard dizin altında fazla süt depolamaya uygun meme yapısında, ancak memenin yaralanmaya karşı korumasız olduğu, meme başı yerleşimi ve uzunluğunun makineli sağrıma uygun bulunduğu, arka ayaklar memeyi öne sıkıştırmadan süt depolayabilecek ve rahat yürümeyi sağlayacak şekilde olduğu, ön ve arka

meme loblarının hafif basamaklı bir yapıya sahip bulunduğu söylenebilir.

Doğrusal tanımlama özelliklerinin değişimlerinin bir göstergesi olan standart sapma değerleri, yüksek düzeydedir. Bu yükseklik söz konusu özelliklerin geniş bir varyasyon gösterdiğini ve bu yönde bir ıslah çalışmasının yapılmadığını göstermektedir. Süt verim özellikleriyle önemli düzeyde ilişkili olabilen doğrusal özelliklerle ilgili yapılacak bir seleksiyon çalışması sürülerin verimlerini artıracaktır.

Ülkemizde son yıllarda kamu tarafından yapılan teşvikleriyle etkisiyle Damızlık Sığır Yetiştirici Birlikleri'nin üye sayılarında önemli bir artış söz konusudur. Üye işletmelerde yetiştirilen ineklerin düzenli verim kayıtlarının takip edilmesinin yanısıra doğrusal tanımlama özellikleri ve toplam puan üzerinden değerlendirilmeleri hızla tamamlanmalıdır. Dış görünüş özellikleri ile süt verimi, döl verimi ve sürü ömrü gibi ekonomik önemi olan özellikler arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler saptanmalıdır. İlişkiler önemli bulunduğu taktirde seleksiyon indekslerine konulmalıdır. Bu sayede, verimin iyileştirilmesi, sürü ömrünün uzatılması, sürü yenilenmesinin azaltılması ve üremenin daha karlı hale getirilmesi mümkün olabilir. Ayrıca, doğrusal tanımlama özelliklerinden yararlanarak ineklerin zayıf ve güçlü yanlarına göre çiftleştirme programları yapılmalıdır.

Kaynaklar

Akbaş, Y., Kaya, A., Kaya, İ. ve Öneç, A., 1998. Süt sığırcılığında boğa seçimi için kullanılan indekslerin karşılaştırılması ve yararlanma olanakları. 534-541, Bölgesi I.Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın.

Anonim, 1996. Holstein Association USA, 1996. Linear Classification System. 1. Holstein Place, VT. 20p.

Boettcher, P.J., Hansen, L.B., Chester-Jones, H., and Young, C.W., 1993. Responses of yield and conformation to selection for milk in a designed experiment with a control population. J. Dairy Sci. 76:267-273.

Boldman, K.G., and Famula, T.R., 1985. Association of sire dystocia transmitting ability with progeny linear type traits in holsteins. J Dairy Sci. 68: 2052-2057.

Foster, W.W., Freeman, A.E., and Berger, P.J., 1988. Linear type trait analysis with genetic parameter estimation. J. Dairy Sci. 71:223-231.

Hamoen, A., 1994. Type Classification (1). Veeopro Holland. December 1994 Nr.21. p16-17

Harris, B.L., Freeman, A.E. and Metzger, E., 1992. Genetic and phenotypic parameters for type and production in guernsey dairy cows. J. Dairy Sci. 75: 1147-1153.

Hayes, A.E., and Mao, I.L., 1987. Effects of parity, age, and stage of lactation at classification on linear type scores of holstein cattle. J. Dairy Sci. 70: 1898-1905.

Kaya, A., 1992. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme Bölüm-1 E.Ü. Zir. Fak. Yay. Ders Not N:14/3.84s

Kumlu, S., 1999. Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. Akd. Üni. Zir. Fak. Zootekni Bölümü.166s

Lammers, S., 1998. Making linear scores work for you. Hoard's Dairyman. March. Pg:184

Lawstuen D.A., Hansen, L.B., and Johnson, L.P., 1987. Inheritance and relationships of linear type traits for age groups of holsteins. J. Dairy Sci. 70: 1027-1035.

Lucas, J.L., Pearson, R.E., Vinson, W.E., and Johnson, L.P., 1984. Experimental linear descriptive type classification. J. Dairy Sci. 67: 1767-1775

Misztal, I., Lawlor T.J., and Fernando, R.L., 1997. Dominance models with method R for stature of holsteins. J. Dairy Sci. 80: 975-978.

Norman, H.D., Powell, R.L., Mohammad, L., and Wright, J.R., 1983. Effect of herd and sire on uniform functional type trait appraisal scores for ayrshire, guernseys, jersey and milking shorthorns. J Dairy Sci. 66:2173-2184.

Norman, H.D., Powell, R.L., Wright, J.R. and Cassell, B.G., 1988. Phenotypic and genetic relationship between linear functional type traits and milk yield for five breeds. J. Dairy Sci: 71: 1880-1896.

Özcan, K., 1995. Damızlık ineklerin dış görünüş özelliklerine göre değerlendirilmesi. Türk Holstein Friesian Yetiştiricileri Dergisi. Yıl 1, Sayı 2.

Rennie, J.C., Batra, T.R., Freeman, M.G., Wilton, J.W., and Burnside, E.B., 1974. Environmental and genetic parameters for type traits in holstein cows. J. Dairy Sci Vol:57, No:10, 1221-1224

Rocha, J.L., Sanders, J.O., Cherbonnier, D.M., Lawlor, T.J., and Taylor, J.F., 1998. Blood groups and milk and type traits in dairy cattle:after forty years of research. J. Dairy Sci. 81:1663-1680.

Savaş, T., Tuna, Y.T. ve Gürcan, E.K., 1997. Süt sığırlarının doğrusal tip puanlanmasında puantör faktörü. Trakya Üniversitesi II.Hayvancılık Sempozyumu, 9-10 Ocak 1997, Tekirdağ. 156-164.

Schaeffer, G.B., Vinson, W.E., Pearson, R.E., and Long, R.G., 1985. Genetic and phenotypic relationships among type traits scored linearly in holsteins. J. Dairy Sci 68:2984-2988.

Short,T.H., and Lawlor, T.J., 1992. Genetik parametreleri konformasyon özellikleri, süt verimi ve sürü ömrü Holsteins. J. Dairy Sci. 75: 1987-1998.

Short,T.H., Lawlor, T.J., and Lee, K.L., 1991. Genetik parametreleri üç deneysel lineer tip özellikleri için. J. Dairy Sci. 74: 2020-2025.

Specht, L.W, Carter, H.W., and Van Vleck, L.D., 1967. First classification score and length of herd life. J. Dairy Sci Vol. 50 No:10.1690-1694.

Thompson, J.R., Freeman, A.E., Wilson, D.J., Chapin, C.A., and Berger, P.J., 1981. Evaluation of linear type program in holsteins. J. Dairy Sci. 64: 1610-1617.

Thompson, J.R., Lee, K.L., Freeman, A.E., and Jhonson, L.P., 1983. Evaluation of a linearized type appraisal system for holstein cattle. J. Dairy Sci. 66: 325-331.

Visscher, P.M., and Goddard, M.E., 1995. Genetic parameters for milk yield, survival, workability, and type traits for Australian dairy cattle. J. Dairy Sci. 78: 205-220

Weigel, D.J., Cassell, B.G., Hoeschele, I., and Pearson, R.E., 1995. Multiple-Trait Prediction of Transmitting Abilities for Herd Life and Estimation of Economic Weights Using Relative Net Income Adjusted for Opportunity Cost. J.Dairy Sci 78: 639-647.

Yanar M., Aydın, R., Tüzemen, N. ve Uğur, F., 1998. Evaluation of linear type traits for brown swiss cattle reared in the research farm of atatürk university. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.29(1):105-113

ET SIĞIRLARINDA VÜCUT KONDÜSYON PUANLAMASI YÖNTEMİ

Savaş Atasever¹

Hüseyin Erdem¹

Özet: Vücut kondüsyon puanlaması, sürüdeki et siğirlerinin beslenme gereksinimlerindeki farklılıklara göre gruplandırılmasında güvenilir ve yararlı bir sürü yönetim uygulamasıdır. Vücut kondüsyon puanları (VKP), siğirlerin yağ ya da kas şeklindeki enerji depolarının düzeyini belirtmektedir. Et siğirlerinde yaygın olarak kullanılan sistem, 1-3: zayıf, 4: sınır, 5-7: optimum-orta, 8-9: çok yağlı olarak sınıflandırılan 9 puanlı cetveldir. VKP'nın belirlenmesinde kalça, kuyruk sokumu, oturak ve kalça yumruları, kaburgalar ve döş gibi bölgeler kullanılabilir. Bu makalede vücut kondüsyon puanı, uygulanışı ve et siğirciliğindeki önemi üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: Et siğiri, vücut kondüsyon puanlaması, verimlilik.

Body Condition Scoring Method in Beef Cattle

Abstract: Body condition scoring is a reliable and useful management practice for distinguishing differences in nutritional needs of beef cattle in the herd. Body Condition Scores (BCS) state the level of energy reserves in the form of fat and muscle in beef cattle. The method widely used by beef cattle industry is based a nine point scale that cows in body scores 1-3 being classified as thin, score 4 is borderline, cows scoring 5-7 range are considered as optimum moderate condition and cows in the 8-9 range being overly fat. Areas such as the back, tail head, pins, hooks, ribs, and brisket of beef cattle can be used to determine BCS.

In this review, body condition scoring method, how to practice it and its importance for beef cattle industry were discussed.

Key words: Beef cattle, body condition scoring, productivity.

Giriş

Et siğirciliğinde sürüdeki her bir siğiri için besin madde gereksinimlerinin nesnel ölçümünün tam olarak yapılabilmesindeki güçlükler, alternatif bazı yöntemlerin kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Bunlardan biri olan vücut kondüsyon puanlaması, üretim döngüsü içinde yetiştirici tarafından düzenli aralıklarla yapıldığında, besleme programlarında ve sürü yönetim uygulamalarında gerekli değişikliklerin yapılmasına olanak sağlayan güvenilir bir yöntemdir.

Vücut kondüsyon puanlaması, ineğin kas ya da yağ şeklinde sahip olduğu enerji rezervlerinin gözle, elle yoklanarak ya da her iki yolla subjektif olarak belirlenmesidir. Yöntem, et siğirlerinin beslenme düzeylerinin yetersiz ya da aşırılığına karar verilmesinde rahatça kullanılabilen olup, herhangi bir masraf ve işgücü gerektirmeksizin yetiştirici tarafından kolayca uygulanabilmektedir (Waltner ve ark., 1994).

Et Siğirlerinde Besin Maddelerinin Kullanımı

İrk, cüsse ve verim düzeyleri bakımından sürü içinde geniş varyasyonlar görülebilmeye karşın, Şekil 1'de görüldüğü üzere tüm et siğirlerinin besin madde kullanım öncelikleri aynıdır. Alınan besin maddeleri ilk planda maksimum öncelik duyulan gereksinimlerin karşılanmasında, kalan kısım ise daha az öncelikli gereksinimler için kullanılmaktadır. Tüm gereksinimler karşılandığında artan miktar ise yağ olarak deri altında depolanmaktadır. Buna karşın, yemlerle sağlanan enerji miktarı yetersiz kaldığında, vücudun dış yüzeylerindeki yağlar, mobilizasyona uğrayan ilk dokulardır. Yağ rezervleri de enerji gereksinimlerini karşılamaya yetmediğinde, kaslar (vücut proteinleri) yıkıma uğramakta ve kondüsyon kayıpları meydana gelmektedir.



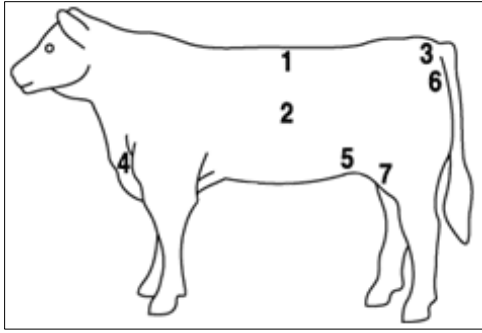
Şekil 1. Et siğirlerinin besin maddelerini kullanım öncelikleri (Encinias ve Lardy, 2000)

Vücut Kondüsyon Puanlaması

Vücut kondüsyon puanlaması, hayvanın etlilik ve yağlılık düzeylerinin yani enerji rezervlerinin değerlendirilmesi esasına dayanan subjektif bir uygulama olmasına karşın, deneyimli kişiler tarafından kullanıldığında oldukça güvenilir bir yöntemdir (Wright ve Russel, 1984; Domecq ve ark., 1995). Vücut kondüsyon puanlaması üzerinde siğirin yaşı, ırkı ve cüssesi etkili olup, daha yaşlı siğirler gençlere göre daha düşük kondüsyonlu olma eğilimindedirler (Encinias ve Lardy, 2000; Choy, 2002). Vücutta depolanan enerji miktarı ırk ve tipe göre değişim göstermekte olup, örneğin Brahman ırkları İngiliz ırklarına göre daha az deri altı yağı ve iç yağı taşırlarken, Hereford ve Angus gibi ırklar ise daha büyük cüsselilere göre daha yüksek vücut kondüsyon puanına sahip olma eğilimindedirler (Encinias ve Lardy, 2000).

¹ O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

Rumen kapsamı nedeniyle sindirim organlarının doluluğu ya da gebelik, orta kondüsyonlu ineklerde özellikle kaburgaların üzeri ve sağrının ön kısmının görünümünde değişim meydana getirebilir. Uzun kıl örtüsü, et sığırlarının vücut kondüsyonlarının doğru olarak değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır (Eversole ve ark., 2000; Kunkle ve ark., 1998). Kıl örtüsü uzun olduğunda Şekil 2'deki yağ depolarının bulunduğu özel noktaların elle yoklanması önem taşımaktadır (Whittier ve ark., 1999).

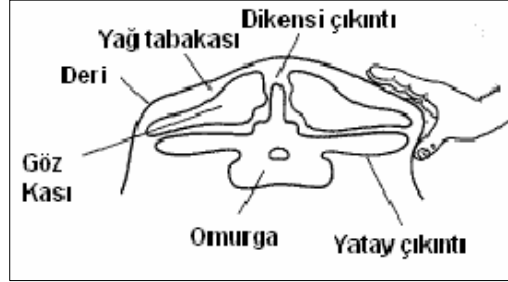


1: Sırt-bel; 2: Kaburgalar; 3: Kuyruk sokumu; 4: Döş; 5: Böğür; 6: Vulva-rektum; 7: Meme çevresi.

Şekil 2. Et sığırlarında yağ depolama bölgeleri (Encinas ve Lardy, 2000).

Özellikle zayıf kondüsyonlu et sığırlarında elle yoklandığında bu bölgeler, orta ya da yağlı VKP'na sahip olanlara göre daha belirgindir (Eversole ve ark., 2000). Et sığırları ve atlarda 1-9, süt sığırları, domuz ve koyunlarda 1-5 puanlı cetvel kullanılmakta ve tüm türler için en düşük puan en zayıf olana verilmektedir. Koyunlarda 2.5-3.5 gibi yarım puanlar kullanılabilirken, süt sığırlarında 2.75-3.25 gibi çeyrek puanlar verilebilmektedir (Neary ve Yager, 2002). Et sığırcılığında kullanılan yöntemde 1-3: zayıf, 4: sınır, 5-7: optimum-orta ve 8-9: çok yağlı olarak değerlendirilmektedir. Puanlama gözle, elle yoklanarak ya da her ikisinin birlikte uygulanmasıyla yapılmaktadır (Whittier ve ark., 1999). Bir el hayvanın bel gölgesine konularak parmaklar hafifçe bastırılmakta ve omurganın dikensi çıkıntılarının yağ ile örtülme derecesi hissedilmeye çalışılmaktadır (Şekil 3).

Parmakların kısa kaburgalar üzerinde tutulması ve son kaburgaya başparmağın bastırılmasıyla omurganın dikensi çıkıntıları hissedilmeye çalışılırken (Hamilton, 1994), bu kısımların hissedilmesi özellikle çok yağlı kondüsyondakilerde oldukça zordur (Schumann, 1994). Puanlamayı sürekli aynı kişi gerçekleştirmeli (Rodenburg, 1996), mümkünse aynı eli kullanmalı (Keown, 1996) ve kavram noktalarındaki puanlamayı önden arkaya doğru yapmalıdır (Neary ve Yager, 2002). Elle palpasyon her inek için yaklaşık 10-15 saniye sürmektedir (Rodenburg, 1996).



Şekil 3. Vücut Kondüsyon Puanlamasının uygulanışı (Hamilton, 1994)

Et sığırcılığında kullanılan 9 puanlı sınıflandırma şöyledir (Kor ve Ertuğrul, 2000; Vecchio 2004):

1: Çok Zayıf: Sığır bir deri bir kemik halde olup, son derece sıskadır. Kuyruk sokumu ve kalçalar oldukça çıkıntılıdır. Deri, kemik ve kaburgalara yapışmış görünümündedir.

2: Zayıf: Sığır çok zayıf görünmekte olup, kuyruk sokumu ve kaburgalar belirgindir. Omurgalar dokunulduğunda keskindir.

3: İnce (sıska): Kaburgalar belirgin olmakla birlikte diğerlerindeki kadar keskin değildir. Omurga üzerinde biraz yağ dokusu ve kaburgaların üzerinde biraz et dokusu bulunabilir.

4: Sınır: Kaburgalar tamamen belirgin değildir. Omurga kolayca görülebilir ancak keskin değildir. Kaburgalar ve kalça kemikleri biraz yağla kaplı olmakla birlikte kuyruk sokumu belirgindir.

5: Orta: Sığır iyi bir görünüme sahip olup, palpasyon yapıldığında kaburgaların üzerinin ve oturak yumrularının yağla örtülü ve süngerimsi yapıda olduğu hissedilir.

6: Orta-Yüksek: Omurganın dikensi çıkıntılarının hissedilebilmesi için elle bastırılmak gerekir. Oturak yumruları ve kaburgaların üzerinde yüksek miktarda yağ birikimi vardır.

7: İyi: Sığır etli bir görünümde olup, önemli düzeyde yağ içerir. Kaburgalar üzerinde, oturak yumrusu ve kuyruk sokumu çevresinde yağ dokusu bulunur. Vulva ya da testislerin çevresinde yağlanma başlamıştır.

8: Yağlı: Sığır oldukça etlidir ve iyi bir kondüsyona sahiptir. Dikensi çıkıntılar palpasyonla hissedilemez. Kaburgaların üzeri, kuyruk sokumu çevresi, oturak yumrusu ile vulva ya da testislerin etrafı oldukça yağlıdır.

9: Çok Yağlı: Aşırı yağlanma nedeniyle hayvanın hareketliliği azalmıştır. Dış yüzey yoğun yağ katmanı ile kaplı olup, omurganın dikensi çıkıntıları, kalça ve oturak yumruları dışarıdan görülmez. Kuyruk sokumu yağ dokusuna gömülmüştür. Pelvis bölümleri kuvvetli bastırılınca bile hissedilemez.

Optimal verimliliğin sağlanabilmesi için uygun vücut kondüsyonlarına ulaşılması esastır. Kaba yem teminindeki mevsimsel değişimler ve ineğin verim düzeyi VKP'nda dalgalanmalara yol açabilmektedir. Yağlı VKP'na sahip ineklerin en uygun kondüsyona ulaşmaları için ağırlık kaybetmeleri, zayıf VKP'na sahip ineklerin ise enerji ve protein içeriği yüksek rasyonlarla desteklenmeleri gerekmektedir (Vecchio, 2004). VKP; hayvanların üreme performanslarının geliştirilmesinde uygun bir sürü yönetimi ve seleksiyon vasıtası olarak da kullanılabilir (Rice, 1991; Roche ve ark., 2000; Pryce ve ark., 2001). Yönetim, arzulan üreme performansının sağlanabilmesine yarayacak kış besleme programının hazırlanmasına da olanak tanır. VKP'ndaki değişimler, yetiştirici tarafından ineği tartmaksızın besleme düzeylerinin doğru ve tam olarak yansıtılmasında bir rehber görevi yapmaktadır (Waltner ve ark., 1994). Araştırmalar, VKP ile canlı ağırlık değişimleri arasında güçlü bir bağlantı olduğunu ve bu nedenle VKP'ndaki azalma ya da artışların canlı ağırlık değişimleriyle sonuçlandığını göstermektedir (Anonymous, 2004). Canlı ağırlık, sürü içindeki et sığırlarının beslenme düzeylerinin belirlenmesinde tek başına kullanılmamalıdır. Eversole ve ark. (2000) ile Kunkle ve ark. (1998), bu amaçla vücut kondüsyonundan yararlanılmasının daha güvenilir olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılara göre, çoğu sürüde yaş, cüsse ve kas oranı gibi faktörler et sığırlarında vücut ağırlığını etkilemekte olup, yalnızca canlı ağırlığın kullanımı, vücut yağı düzeylerinin az ya da fazla olarak tespit edilmesine yol açabilmektedir. Ayrıca canlı ağırlık, rumenin doluluğu ve gebelik gibi oluşumlardan da etkilenmektedir.

Et sığırlarında VKP'larından hayvanların tanımlanmasında da geniş ölçüde yararlanılmakta olup, örneğin, 3 VKP'na sahip İngiliz ırkı bir ineğin yaklaşık 420-445 kg ağırlığında ve kesildiğinde karkasın %9'unun yağ olması beklenir. Buna karşın, 5 VKP'na sahip aynı cüssedeki İngiliz ırkı bir ineğin ise 455-490 kg canlı ağırlıkta olduğu ve

karkasının % 18 dolayında yağ içereceği; 7 VKP'ndaki bir ineğin ise 545-580 kg ağırlıkta olduğu ve %27 yağ içerdiği düşünülmektedir (Anonymous, 2004).

Et ırkı ineklerde vücut kondüsyonları buzağıların canlı ağırlıkları ve yaşama güçleri, doğum kolaylığı, süt verimi, buzağılama ile ilk kızgınlık arası süre, gebelik oranı, buzağıların süttan kesim ağırlığı gibi faktörleri etkilediğinden, işletmenin karlılığı üzerinde doğrudan etkili olmaktadır (Veerkamp ve ark., 2001; Vecchio, 2004). Doğum sırasında zayıf olan ineklerde doğum ile ilk kızgınlık arası süre uzamakta ve tohumlama başına gebelik oranı daha düşük olarak gerçekleşmektedir (Anonymous, 2003). Yapılan bir araştırmada VKP \geq 5 olan ineklerde, VKP \leq 4 olanlara göre gebelik oranlarının %29 daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Arthington, 1999). Herd ve Sprott (1986); doğumda VKP \leq 4 olan et sığırlarının %62'sinin doğumdan sonraki 80 gün içinde kızgınlık gösterdiğini, buna karşın VKP=5 ve VKP \geq 6 olanlarda bu oranın sırasıyla %88 ve %98 olduğunu bildirmektedirler. Eversole ve ark. (2000) ise, doğumda VKP>5 olan et sığırlarının %91'i nin, VKP<4 olanların %61'inin ve VKP<3 olanların %46'sının doğumdan sonraki 60 gün içinde kızgınlık belirtileri gösterdiğini saptamışlardır. Aynı araştırmacılar, VKP=1 olan ineklerin yaşamlarının tehdit altında olduğunu ve acil önleme gereksinim duyduklarını, buna karşın aşırı kondüsyonlu (VKP=8-9) ineklerin ise işletmeye fazladan masraf oluşturduklarını bildirmektedirler. VKP=8-9 olan 2 yaşlı ineklerin pelvis bölgelerindeki aşırı yağ nedeniyle zor doğumlar meydana gelebilmektedir. Yüksek verimli ineklerde 0.75-1 VKP düşüşler kızgınlığın oluşmaması ile sonuçlanırken, aşırı kondüsyonlu ineklerde yağlı karaciğer sendromu, abomasum kayması, metritis ve kanda üre nitrojenindeki artış gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir (Studer, 1998). Çizelge 1'de "zayıf" ve "yağlı" kondüsyondaki inek ve düvelerin bazı verim özellikleriyle ilişkileri sunulmuştur.

Çizelge 1. Et sığırlarında optimal olmayan VKP'larının bazı etkileri (Eversole ve ark., 2000).

Zayıf Kondüsyon (VKP=1-4)	Yağlı Kondüsyon (VKP=8-9)
Üreme döngüsünde aksamalar	Bakım-besleme masraflarında artış
Döl tutmada başarısızlık	Zor doğum oranında artış
Buzağılama aralığının uzaması	Üreme döngüsünde aksamalar
Kızgınlık periyodunun uzaması	Döl tutmada başarısızlık
Buzağı yaşama gücü oranında düşme	Hareketliliğin azalması

Düşük VKP'ndaki ineklerin buzağıları daha az dirençli ve daha düşük yaşama gücüne sahip olmaktadır. Bu ineklerin daha az kolostrum üretmeleri ve üretilen kolostrumun içerdiği bağışıklık maddelerinin (antibadilerin) düşük miktarda olmaları bu duruma yol açmaktadır

(Hardin, 1990). Encinias ve Lardy (2000), VKP=3-4 olan ve buzağı emziren ineklerin buzağılarında serum immunoglobulin (Ig) düzeylerinin, VKP=5-6 olanlara göre daha düşük olduğunu, bu durumun zayıf kondüsyondaki buzağılara yol açacağını bildirmektedirler. Çizelge 2'de VKP'na bağlı olarak

serum Ig düzeylerinin değişimi görülmektedir.

Çizelge 2. Doğumdaki VKP'nın buzağı serum Ig düzeylerine etkisi (Encinias ve Lardy, 2000).

Ig Fraksiyonu	VKP			
	3	4	5	6
IgM (mg/dl)	146	157	193	304
IgG (mg/dl)	1998	2179	2310	2349

VKP Uygulaması İçin Uygun Dönemler

Küçük ve orta cüsseli sığırlarda 1 VKP değişimi 27-36 kg, büyük cüsselilerde ise 45-68 kg'lık canlı ağırlık değişimine karşılık gelmektedir (Encinias ve Lardy, 2000). VKP'ndaki değişimler üzerine pek çok faktör etkili olup, VKP uygulamasının üretimin her döneminde yapılması gerektiği farklı araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Encinias ve Lardy, 2000; Dechow ve ark., 2001; Gill, 2004). Vecchio (2004), beklenen doğum tarihinden 90 gün önce puanlama yapılarak istenilen vücut kondüsyonuna ulaşılması için et sığırlarının gruplandırılması gerektiğini bildirmektedir. Buzağılama ile sütten kesim arası dönemde ineklerin büyük çoğunluğu VKP kaybettiğinden, doğum öncesinde ve aşıım mevsiminde ineklerin vücut kondüsyonlarının düzenlenmesi için çok kısa bir süre bulunduğunu bildiren Arthington (1999), VKP<5 olanların belirlenerek bunlara daha fazla ek yemleme yapılmasını önermektedir. Benzer şekilde Hardin (1990), doğum öncesi dönemde VKP uygulaması yapılarak alınan besinlerin fetal gelişim ve vücut gereksinimleri için yeterli olup olmadığı konusunda bir yargıya varılması gerektiğini bildirmektedir. Mathis ve ark. (2002), VKP uygulaması için uygun dönemleri doğumdan 1-2 ay önce ve doğum dönemi olarak önermektedir. Araştırmacılar, doğum öncesi yüksek enerjili yemlerin verilmesinin doğum ile ilk kızgınlık arası süreyi ve buzağuların sütten kesim yaş ve ağırlıklarını da olumlu yönde etkilediğini saptamışlardır. Eversole ve ark. (2000) ise VKP yöntemi için doğumdan 60-90 gün öncesi

dönem ile doğum ve sütten kesim dönemlerinin oldukça önemli olduğunu bildirmektedirler. Gill (2004); VKP uygulamasının her dönemde yapılabilmesine karşın, aşıım öncesinde, kuru dönemde ve doğumda mutlaka gerçekleştirilmesi gerektiğini bildirmektedir. Buna karşın Encinias ve Lardy (2000); aşıımdan 30 gün önce ve 90 gün sonra, sütten kesimde, doğumdan 100 gün önce ve doğumda yapılmasını önermektedirler.

VKP'nın Değerlendirilmesi

Farklı ırk ve yaşta et sığırlarının besin madde gereksinimlerinin farklı olmasına karşın, yem tüketimi ve yemlerin besin madde içerikleri düşük olduğunda ihtiyaçlar karşılanamamaktadır. Rutin bir kış besleme programında yemlerden örnek olarak ham protein ve enerji düzeylerinin analiz edilmesi, tüketilen ve tüketilmesi gereken miktarların karşılaştırılarak gerekli protein ve enerji desteklemesinin yapılması bir zorunluluktur. Özellikle merada sığırların tükettikleri yem miktarının ve yemlerin besin değerlerinin saptanması zor olduğundan, kritik VKP'na sahip et sığırlarına daha iyi mera koşulları sağlanmalı ve takviye yem verilmelidir (Anonymous, 2003). Maksimum kondüsyona ulaşmasında buzağılama tarihinin belirlenerek yemleme programının düzenlenmesi ilk adım olmalıdır. Yetiştiricilerin çoğu sürüdeki normal kondüsyonlu inekleri de diğerleriyle birlikte ve aşırı yemleyerek fazladan enerji ve ek yem tüketimi ile masraf oluştururken, ineklerde de gereksiz yağlanmalara yol açmaktadırlar. Oysa VKP'na göre gruplandırılarak yapılan yemleme ile işletmeye de ekonomik katkı sağlanabilmektedir. Çizelge 3'te doğumda optimum VKP'na ulaşmak için gerekli uygulamalara ilişkin öneriler verilmiştir.

Canlı ağırlık değişimi sırasında, orta cüsseli bir et sığırı 1 VKP için 34-45 kg'lık vücut ağırlığı kaybetmeli ya da kazanmalıdır. Örneğin 5 VKP'ndaki 500 kg'lık orta cüsseli bir et sığırı 2 VKP kaybederek 3 VKP'lık 408-430 kg canlı

Çizelge 3. Doğumdan 90-100 gün öncesindeki VKP'nı doğumda 5-7 VKP'na getirmek için gerekli uygulamalar (Eversole ve ark., 2000)

VKP	Doğumda İstenen VKP	Öneriler
1	5	>158 kg canlı ağırlık kazanmalı
2	5	>135-138 kg canlı ağırlık kazanmalı
3	5	90-135 kg canlı ağırlık kazanmalı
4	5	68-90 kg canlı ağırlık kazanmalı
5	5-7	Föetal gelişim için 45 kg canlı ağırlık artışı gereklidir
6	5-7	Föetal gelişim için 45 kg canlı ağırlık artışı gereklidir
7	5-7	Canlı ağırlık artışı gerekmez
8	5-7	23-45 kg'lık canlı ağırlık kaybı gerekir
9	5-7	45-90 kg'lık canlı ağırlık kaybı gerekir

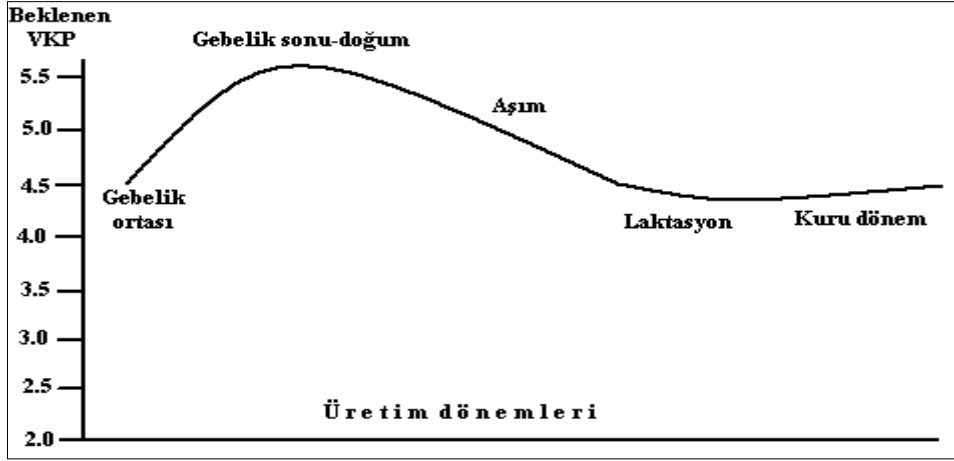
ağırlığa 68-90 kg ağırlık kaybederek ulaşmaktadır (Eversole ve ark., 2000).

Encinias ve Lardy (2000), ilk defa buzağılayan 2 yaşlı düveler için VKP'nın 6 olması gerektiğini; VKP 6'dan yüksek ineklerde doğum öncesi oluşan yağlanmanın zor doğumlara yol açabileceğini bildirmektedirler.

Et sığırlarında VKP üzerinde hayvana verilen yemin niteliği, yemleme menajmanı, buzağılama tarihi, sütten kesim yaşı, kalıtım, parazitler ve hastalıklar gibi çok sayıda faktörün etkili olduğu düşünüldürse, uygun VKP'na ulaşılması için gerekli öneriler şu şekilde sıralanabilir (Kunkle ve ark., 1998):

1. İşletmede yeterli düzeyde yem depolanmalıdır.
2. Ek yem temini, meranın durumu, pazarlama ve işletmenin diğer faaliyetler için uygun buzağılama dönemi belirlenmelidir.
3. Parazit ve hastalık kontrolleri özenle gerçekleştirilmelidir.
4. Rasyonların besin madde içerikleri dengeli olmalıdır.

5. Özellikle gençlerin üreme döngülerinin düzgün olabilmesi için yeterli protein ek yemi sağlanmalıdır.
 6. Yaş ve kondüsyona göre gruplandırarak yemleme programları uygulanmalıdır.
- Neary ve Yager (2002), üretimin değişik aşamaları için arzulanan VKP'ni aşağıdaki gibi şematize etmiştir.



Şekil 4. Et sığırlarında verim dönemleri içinde beklenen VKP'ları (Neary ve Yager, 2002)

Sonuç

Subjektif olmasına karşın basit ve kolaylıkla uygulanabilir bir teknik olan "Vücut Kondüsyon Puanlaması Yöntemi" et sığırlarının sahip olduğu vücut enerji depoları (kas ve yağ) düzeyinin belirlenmesinde kullanılabilir. Görsel tavin ve elle palpasyon yöntemlerinin uygulanmasını baz alan teknik, sığırların değişik kavram bölgelerindeki enerji depolarına göre sınıflandırılmasına ve yemleme programlarında buna uygun düzenlemelerin yapılabilmesinde yetiştiriciye kolaylık sağlamaktadır.

Özellikle ülkemiz gibi kayıt tutma sisteminin yaygın olmadığı ülkelerde vücut kondüsyon puanlaması yöntemi uygulamasının ve verim özellikleri ile VKP arasındaki ilişkilerin öğretilerek bu konuda az sayıda yapılan araştırma miktarının artırılmasının bir zorunluluk olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

- Anonymous, 2003. Use of body condition scores in nutritional and reproductive management of beef herd. <http://www.ncangus.com/newpage5.htm>
- Anonymous, 2004. Body condition scoring. <http://www.ag.unr.edu/ab/Extension/Heifer/02.pdf>
- Arthington, J., 1999. Utilize body condition scoring to improve beef cow productivity. <http://sfbfp.ifas.ufl.edu/A12-99.htm>
- Choy, Y.H., Brinks, J.S., Bourdon, R.M., 2002. Repeated-measure animal models to estimate genetic components of mature weight, hip height, and body condition score. *J. Anim. Sci.* 80(8):2071-2077.

Dechow, C.D., Rogers, G.W., Clay, J.S., 2001. Heritabilities and correlations among body condition scores, production traits, and reproductive performance. *J. Dairy Sci.* 84(1):266-175.

Domecq, J.J., Skidmore, A.L., Lloyd, J.W., Kaneene, J.B., 1995. Validation of body condition scores with ultrasound measurement of subcutaneous fat of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 78(10):2308-2313.

Encinias, A.M., Lardy, G., 2000. Body condition scoring 1: Managing your cow herd through body condition scoring. <http://www.ext.nodak.edu/extpubs/ansci/beef/as1026w.htm>

Eversole, .E., Browne, M., Hall, J.R., Dietz, R.E., 2000. Body condition scoring in beef cows. *Virginia Cooperative Extension. Pub. No: 400-795.*

Gill, W., 2004. Body condition scoring beef cattle. <http://www.tnbeefcattleinitiative.org/ShirtPocketInfoSheets/SP1.PDF>

Hamilton, J.G., 1994. Condition scoring beef cattle. *Agriculture Notes, AG 0113, The State of Victoria, Dept. of Natural Resources and Environment. Victoria-Australia.*

Hardin, R., 1990. Using body condition scoring in beef cattle management. <http://www.ces.uga.edu/pubcd/c762-w.html>

Herd, D.B., Sprott, L.R., 1986. Body condition, nutrition and reproduction of beef cows. *Texas Agricultural Extension Service. B-1526.*

Keown, J.F., 1996. How to body condition score dairy animals. <http://www.ianr.unl.edu/pubs/dairy/g997.htm>

Kor, A., Ertugrul, M., 2000. Canlı Hayvanda Karkas Kompozisyonu Tahmin Yöntemleri. *Hayvansal Üretim.* 41: 91-101.

Kunkle, W.E., Sand, R.S., Rae, D.O., 1998. Effects of body condition on productivity in beef cattle. *Univ. of*

Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agri. Sci. SP-144.

Mathis, C.P., Sawyer, J.E., Parker, R., 2002. Managing and feeding beef cows using body condition scores. Cooperative Extension Service, Circular 575. College of Agriculture and Home Economics, New Mexico State University.

Neary, M., Yager, A., 2002. Body condition scoring in farm animals. <http://www.ces.purdue.edu/extmedia>

Pryce, J.E., Coffey, M.P., Simm, G., 2001. The relationship between body condition score and reproductive performance. *J. Dairy Sci.* 84(6):1508-1515.

Rice, L.E., 1991. The effects of nutrition on reproductive performance of beef cattle. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 7(1):1-26.

Roche, J.F., Mackey, D., Diskin, M.D., 2000. Periparturient management of postpartum cows. *Anim. Reproduction Sci.* 60-61:703-712.

Rodenburg, J., 1996. Body condition scoring of dairy cattle. <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/dairy/facts/92-122.htm>

Schumann, F., 1994. Fall is the time to score body condition. <http://www.buelingo.com/pastarticles/condition.html>

Studer, E., 1998. A veterinary perspective of on-farm evaluation of nutrition and reproduction. *J. Dairy Sci.* 81(3):872-876.

Vecchio, R.P., 2004. Body condition scoring of beef cows. <http://www.louisianalivestock.org/pdffiles/Tips/beef/CattlemansCorner/BodyConditionScoring.pdf>

Veerkamp, R.F., Koenen, E.P., De Jong, G., 2001. Genetic correlations among body condition score, yield, and fertility in first-parity cows estimated by random regression models. *J. Dairy Sci.* 84(10):2327-2335.

Waltner, S.S., McNamara, J.P., Hillers, J.K., Brown, D.L., 1994. Validation of indirect measures of body fat in lactating cows. *J. Dairy Sci.* 77(99):2570-2579

Whittier, J.C., Steevens, B., Weaver, D., 1999. Body condition scoring of beef and dairy animals. Agricultural publication G2230-Sep. 15. University Extension, University of Missouri-Columbia.

Wright, I.A., Russel, A.J.F., 1984. Partition of body condition scoring in mature cows. *Anim. Prod.* 38:23-32.

SİĞİRLARI DIŞ GÖRÜNÜŞE GÖRE SINIFLANDIRMADA SAHA ELEMANLARININ ETKİSİ

Selahattin Kumlu¹

Onur Şahin²

Aşkın Galiç¹

Özet: Bu çalışma, damızlık sığırların sınıflandırılmasında sınıflandırma uzmanı olarak adlandırılan saha elemanlarının etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği tarafından, illerde çalışan saha elemanlarını ileri düzeyde (2. kez) eğitmek amacıyla düzenlenen iki günlük eğitim kursunda toplanan veriler kullanılmıştır. Tamamı Zooteknist Ziraat Mühendisi olan 16 saha elemanı 10 baş ineği doğrusal tanımlama yöntemiyle 17 farklı özelliğe göre tanımlamış ve ayrıca 100 puan sistemiyle 4 beden özelliğine göre puan vermişlerdir. Yapılan analizlerde; doğrusal tanımlamada kullanılan özelliklerde tekrarlanma derecesinin 0,01 ile 0,83; puanlama sisteminde kullanılan özelliklerde ise 0,18 ile 0,55 arasında değiştiği saptanmıştır. Sağrı eğimi dışında kullanılan tüm özelliklerde sınıflandırmacıların önemli varyasyon kaynağı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara dayanarak ve uluslararası kurallar gözetilerek doğrusal tanımlama ve puanlamada bir örnekliliği sağlayıcı öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sınıflandırma, sığır, ıslah

Effects of Classifiers on Classification of Cattle

Abstract: In this study the effects of classifiers on breeding cattle classification were assessed. Data used in this study gathered from advanced two days education courses held by Turkish Cattle Breeder's Association for those classifiers working in provinces. 10 cows were classified by sixteen classifiers, all agricultural engineers, using seventeen linear traits and also scored on 100 point scale for four different body characteristics. Results of analyses showed that the repeatability for linear traits varied between 0,01 and 0,83 and for 100 point scale's characteristics varied between 0,18 and 0,55. Study revealed that the main source of variability for all characteristics resulted from the classifiers with the exception of rump angle. Based on results and in the light of international regulations, suggestions were developed to uniform practices of linear classification and 100 point scale.

Key words: Classification, cattle, breeding

Giriş

Hayvan ıslahı çalışmalarında ilk olarak kullanılan özellikler, hayvanların dış görünüşüne ilişkin özelliklerdir. Hayvanın kıl örtüsü rengi, boynuzluluğu, cüsse iriliği gibi dış görünüş özellikleri 1900'lü yılların ortalarına kadar seleksiyonda ön planda tutulan özellikler olmuş; hayvanların verimleri ise, seleksiyonda yardımcı kistaslar olarak kullanılmıştır (Künzi, 1994).

Dış görünüş özellikleri bakımından damızlık hayvanların sınıflandırılmasında "ideal tip" ile karşılaştırma yoluna gidilmiştir. İdeal tip dışında, belirli bir ölçü kullanılmadan konu uzmanları tarafından sübjektif olarak yapılan bu sınıflandırmada, ülkeler arasında farklılıklar olmakla birlikte, genellikle, hayvanlara 50 ile 100 arasında değişen puanlar verilmiştir. Bu yöntemi bilim ve saha uzmanları arasında tartışılır kılan yanı da, sübjektifliği olmuştur. Wilcox (1992), ineklere verilen puanların puan veren uzman, ineğin yaşı, laktasyondaki dönemi ve gebelik durumu gibi faktörlere bağlı olarak önemli ölçüde değiştiğini ileri sürmüştür. Aynı kaynağa göre Wilcox ve ark. (1957) farklı uzmanların aynı ineklere verdiği puanlar arasında tekrarlanma derecesinin 0,54 ile 0,69 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kullanılan yöntem ve üzerinde durulan özellikler bakımından ülkeler arasında bir örneklilik sağlamak ve daha nesnel değerlere dayalı seleksiyon yapabilmek amacıyla Dünya Holstein Birliği (World Holstein Association -WHA) 1988'de bir çalışma başlatmış ve 1992 yılında ilk sonuçlar elde edilmiştir (Diers, 1992). Bunu izleyen çalışmalar sonunda WHA 1996'da bir standart hazırlamıştır (Feddersen, 1997; Mohrenstecher-Strie ve Holste, 1997). Holstein ırkı sığırların yanı sıra diğer sığır ırklarında da kullanılmasını ve uluslar arası genetik değerlendirmelerde bir örnekliliği sağlamak amacıyla ICAR (International Committee for Animal Recording – Uluslararası Hayvan Kayıt Komitesi) 2002 yılında, WHA standardını esas alarak bir talimat hazırlamış ve yayınlamıştır (Anonymous, 2002).

ICAR tarafından yayınlanan söz konusu talimata göre, dış görünüşe göre sınıflandırmada (kısa sınıflandırmada) standart olarak kabul edilen özelliklerin biyolojik anlamda doğrusal, özgün, kalıtsal, ölçülebilir ve ekonomik açıdan önemli olması, popülasyonda da varyasyon göstermesi gerekmektedir. Esas alınacak yöntem ise, doğrusal tanımlama yöntemidir. Bununla birlikte, herhangi bir sığır ırkının ıslahından sorumlu her örgüte, doğrusal tanımlama yöntemine ek olarak, 100 puan sistemine dayalı yöntemden yararlanma hakkı da verilmiştir.

¹ Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antalya

² Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği, Ankara

ICAR talimatında, bu örgüte üye olan tüm ülke ve örgütlerde süt sığırlarında kullanılmak üzere 15 standart özellik belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla sağrı yüksekliği, ön göğüs genişliği, beden derinliği, sütçülük özelliği (cüdago açısı), sağrı eğimi, sağrı genişliği, arka ayak duruşu, arka ayak açısı, tırnak açısı, ön meme bağlantısı, arka meme yüksekliği, meme merkez bağı, meme derinliği, arka meme başı yerleşimi ve meme başı uzunluğudur. Standart olarak kabul edilen bu 15 özelliğe ek olarak, her örgüt başka özellikleri de kullanma hakkına sahiptir. Örneğin, Türkiye'de diz ve ön meme başı yerleşimi de kullanılmakta, başka bir deyişle, doğrusal tanımlamada 17 özellik ele alınmaktadır (Anonim, 2000).

Doğrusal tanımlama sırasında her bir damızlık ineğe her bir özellik bakımından 1 ile 9 arasında değişen bir puan verilmektedir. Bu puan, hayvanın o özellik bakımından iyi veya kötü olduğunu değil, yalnızca hayvanın o özellik bakımından durumunu tanıtan bir değer niteliğindedir. Ayrıca, uzmanın görüşüne göre değil, nesnel kıstaslara göre ve gerektiğinde ölçülerek verilebilecek olan değerlerdir.

ICAR talimatına göre, doğrusal tanımlamada kullanılan özellikler meme, beden ve ayak-tırnak olmak üzere 3 ana grupta toplanırlar. Fakat, pratikte bunlara ek olarak sütçülük özelliği de dahil edilmektedir (Feddersen, 1997; Mohrenstecher-Strie ve Holste, 1997). Her bir özellik, ilgili olduğu gruba ekonomik önemini gösteren bir katsayıyla dahil edilmektedir.

Doğrusal olmayan özellikler olarak nitelendirilen özellikler bakımından ineklere 50-97 arasında değişen bir puan verilmesi önerilmektedir. Burada, doğrusal tanımlamadan farklı olarak, gerçek durum değil, istenen durum esas alınır. Başka bir deyişle, ideal inek tipi göz önünde bulundurularak ineklere beden, sütçülük özelliği, ayak-tırnak ve meme için puan verilir. Verilen puanların anlamı da şu şekilde belirlenmiştir: 90-97 mükemmel, 85-89 çok iyi, 80-84 iyi, 75-79 orta ve 50-74 yeterli.

ICAR'ın ilgili talimatında üzerinde önemle durulan noktalardan birisi, sınıflandırmayı yapacak olan saha elemanının niteliği ve görevidir. Buna göre; saha elemanları tarafsız olmalı ve merkezi bir eğitimden başarılı olduktan sonra da merkezce yürütülen hizmet içi eğitim programlarına düzenli olarak katılmalıdır. Her ülkede ıslahına çalışılan her bir ırkla ilgili bir şef sınıflandırma uzmanı olmalı ve eğitimler bu kişi tarafından programlanıp yürütülmelidir. Bununla güdülen amaç, saha elemanları arasındaki görüş, değerlendirme-tanımlama ve uygulama farklılıklarının asgariye indirilmesidir. Ülkeler arasında farklılığı azaltmak amacıyla, şef sınıflandırmacılar arasında bilgi ve deneyim değişiminin sağlanması gerekmektedir. Sınıflandırmacılar kesinlikle ticari yapay tohumlama örgütlerinden bağımsız olmalıdır. Olası etkilerini

düzeltebilmek için, bir boğanın tüm kızlarının bir tek uzman tarafından sınıflandırılması önlenmelidir. Modele sabit etkili ana faktör olarak konulabilmesi için her bir uzmanın aynı gün içinde en az 5 baş ineği sınıflandırması sağlanmalıdır. Öngörülen bir diğer husus, sınıflandırma uzmanlarının tam zamanlı profesyonel şeklinde çalışmalarıdır. Bir diğer önemli nokta, sınıflandırma yapan örgütün tekel konumunda olması ve aynı ıslah programı kapsamında birden fazla örgütün faaliyet göstermemesidir.

Yukarıda yapılan açıklamalar göstermektedir ki, ölçülebilir olmalarına karşın doğrusal tanımlamada kullanılan özelliklerde sınıflandırma uzmanları önemli varyasyon kaynağı olabilmekte; etkilerini azaltmak amacıyla da, özel ve sürekli eğitimden geçmeleri, sahada yoğun bir biçimde ve profesyonelce çalışmaları öngörülmektedir. Kanada'da, her bir uzmanın yılda ortalama 10.000 baştan fazla ineği sınıflandırdığı ve ancak bu rakama erişildikten sonra sınıflandırma değerlerinde istenen isabet derecesine ve istikrara ulaşıldığı ileri sürülmektedir (Anonymous, 2000). Aynı kaynakta, Kanada'da 1999 yılında 17 tam zamanlı çalışan profesyonel sınıflandırmacının toplam işletme ziyareti sayısı ve sınıflandırdığı inek sayısı sırasıyla 16.145 ve 185.466 baş olarak bildirilmiştir.

Türkiye'de sınıflandırma çalışmaları, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı desteğiyle Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği (Merkez Birliği) tarafından 1999 yılında uygulamaya konulan ıslah programı kapsamında yürütülmektedir. Bu amaçla, 1999-2003 yıllarında 8 eğitim kursu düzenlenmiş, Birlik ve Bakanlık elemanı 152 kişinin bu kurslara katılması sağlanmıştır (Kumlu, 2004). İlk dönemlerde Almanya'dan getirilen şef sınıflandırmacı yönetiminde yapılan bu kurslar daha sonra Merkez Birliği uzmanlarıncaya yürütülmüştür. Bu kurslardan bazıları, daha önce kurs almış kişilerin ileri eğitimi ve deneyimlerinden yararlanma amacıyla düzenlenmiştir. Bununla birlikte, eğitilmiş olan bu uzmanların çeşitli nedenlerle sahada etkin çalışmadığı veya çalışmadığı ve bugüne kadar değerlendirmeye alınacak kapsam ve kalitede veri toplanmadığı bilinmektedir.

Bu çalışma, Merkez Birliği tarafından ikinci kez eğitilen sınıflandırma uzmanlarının etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu arada, sınıflandırmada kullanılan her bir özellik bakımından tekrarlanma derecesi de tahmin edilmiştir. Oldukça mütevazı bir materyale dayalı olarak yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçların, en azından, sahadaki elemanlar arasındaki farklılığı ortaya koyarak alınması gereken önlemlere ışık tutması beklenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyali olarak, 2003 yılında Merkez Birliği tarafından Karacabey Tarım İşletmesi'nde (Bursa) yapılan eğitim kursunda toplanan veriler kullanılmıştır. Çeşitli illerde sınıflandırma uzmanı olarak yetki belgesine sahip 16 Zooteknist Ziraat Mühendisinin ikinci kez katıldığı bu eğitim kursu iki günlük süre içinde gerçekleştirilmiştir. Bu süre içinde uzmanlar 10 baş ineği 17 doğrusal tanımlama özelliğine göre tanımlamış ve doğrusal olmayan 4 beden özelliğine göre 100 puan sistemiyle puanlamıştır. Doğrusal tanımlama özelliklerinden yalnızca sağrı yüksekliği cm cinsinden diğerleri ise 1 ile 9 puan arasında değişen değerlerle saptanmıştır. Doğrusal olmayan özellikler bakımından ise, Türkiye'de uygulanmakta olan talimat gereğince 65 ile 100 puan arasında değişen bir puanın verilmesi gerekmektedir (Anonim, 2000). Sınıflandırmacılar 14'ü 10 baş ineğin hepsini sınıflandırırken, birinin 9 ve bir diğerinin ise yalnızca 7 baş ineği sınıflandırdığı belirlenmiştir.

Her iki yöntemle her bir özellik için elde edilen ham değerlerin inek içi ortalamaları, standart hataları, en küçük ve en yüksek değerleri ile varyasyon katsayıları MsAccess adlı paket programla hesaplanmıştır. Daha sonra, aşağıda görülen doğrusal model eşitliği kurulmuş ve veriler LSMLMW adlı bilgisayar paket programıyla (Harvey, 1987) analiz edilmiştir.

$$y_{ijk} = \mu + pm_i + sn_j + e_{ijk}$$

Eşitlikte yer alan simgelerden y gözlem değerlerini, μ genel ortalamayı, pm_i i. ineğin kalıcı (genetik ve çevresel) etkisini, sn_j j. sınıflandırmacının etkisini ve e ise hata etkilerini ifade etmektedir. Varyasyona yol açtığı varsayılan faktörlerden ineğin kalıcı etkisi şansa bağlı, sınıflandırmacının etkisi ise sabit etkili faktör olarak modele konulmuştur. Sınıflandırıldıkları tarihte ineklerin yaşı ve laktasyon dönemi saptanmamış olduğundan bu iki faktör modele konulamamıştır.

Tekrarlanma derecesi, ineklere ait kalıcı varyansın fenotipik varyanstaki payı olarak hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Ön değerler

Sınıflandırmacılar arasında bir ön karşılaştırma yapmak amacıyla, sınıflandırdıkları her bir ineğin her bir özelliği bakımından ortalamalar, standart hatalar, en küçük ve en yüksek değerler ile varyasyon katsayıları hesaplanmıştır. Aşırı düzeyde yer kaplayacağından dolayı elde edilen tüm değerler yerine, doğrusal tanımlama özelliklerinden yalnızca sağrı genişliği ve diğerlerinden de yalnızca ayak-tırnak özelliğine ilişkin sonuçların Çizelge 1'de verilmesi uygun bulunmuştur.

Çizelge 1. Sağrı genişliği ve doğrusal olmayan özelliklerden ayak-tırnak ile ilgili her bir ineğin tanımlayıcı değerleri

İnek	Sağrı genişliği						Ayak-tırnak					
	N	Ortalama	Sh	En az	En çok	VK%	N	Ortalama	Sh	En az	En çok	VK%
25565	16	4,5	0,63	4	6	14,1	16	79,5	3,86	72	85	4,9
27606	16	5,1	1,00	3	7	19,7	16	76,6	2,66	73	82	3,5
27625	15	5,7	1,05	4	7	18,5	15	78,6	3,11	74	84	4,0
27671	15	5,4	0,74	4	6	13,6	15	79,2	3,08	74	84	3,9
27814	16	6,7	0,60	6	8	9,0	16	77,3	2,75	70	80	3,6
27819	15	5,1	1,10	3	7	21,7	15	78,1	3,20	74	85	4,1
27938	15	5,1	0,70	4	7	13,9	15	78,9	3,58	73	86	4,5
27962	16	5,3	1,18	3	8	22,5	16	75,6	2,42	72	80	3,2
27967	16	5,4	0,96	4	7	17,8	16	77,9	2,64	71	82	3,4
28010	16	4,3	0,68	3	6	16,1	16	76,2	2,83	71	83	3,7

Çizelge 1'de, özellikle sağrı genişliği ile ilgili en az ve en yüksek değerlere bakıldığında açıklanması çok güç olan bir durumla karşı karşıya kalındığı açıkça ortaya çıkmaktadır. Çünkü, konu ile ilgili yukarıda değinilen ICAR talimatına göre, otarak yumruları arasındaki mesafeye bakarak mesafesi az olanlara 1-3, ortalama olanlara 4-6 ve yüksek olanlara 7-9 puanlarından birisi verilecektir. Eğitim

kurslarında ise, otarak yumruları arasındaki mesafenin 17-18 cm (yaklaşık 8-10 parmak) olması halinde ineğe 5 puan verilmesi, bu değerden azaldıkça 4-1, yükseldikçe de 6-9 arasında bir değer verilmesi önerilmektedir. Çizelge 1'deki değerler incelendiğinde, 2. kez eğitim alan uzmanların aynı ineğe farklı iki uça sayılabilecek değerler (örneğin 3 ve 8) verebildikleri ortaya

çıkılmaktadır. Bu, sistemin güvenilirliği açısından oldukça ciddi bir sorundur. Uzmanların pratik eksikliğine, eğitim kursunda heyecanlanmalarına vb. faktörlere dayandırılabilir olan bu sorunun üzerine mutlaka ve bir an önce gidilmeli ve çözüme kavuşturulmalıdır.

Doğrusal olmayan özelliklerde uzmanların puanları arasında farklılık görülmesi daha olağan sayılmalıdır. Bununla birlikte, aynı ineğe bir uzmanın çok iyi, bir diğeri ise zayıf-yeterli puan vermesi de düşündürücüdür. Bu tür sapmaların asgariye indirilmesi için, yukarıda verilen Kanada örneği kadar olmasa da ICAR'ın öngördüğü yıllık 200 baş inek/sınıflandırmacı değerinin gerçekleştirilmesine çalışılmalıdır.

Variyans analiz sonuçları

Yapılan varyans analizi sonucunda, sağrı eğimi dışında incelenen tüm özelliklerde sınıflandırma yapan uzmanların önemli ($P<0,01$) bir varyasyon kaynağı olarak rol oynadıkları saptanmıştır. Sınıflandırmacılar arasında en büyük farklılık ise, sonradan eklenen özelliklerden diz özelliğinde görülmüştür.

Her bir özellik ile ilgili 156'şar gözlem değerinin kullanıldığı analizde en küçük kareler ortalamaları ve tekrarlanma derecesi ile bunlara ait standart

hata değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Buradan anlaşılacağı üzere, kullanılan ineklerde sağrı yüksekliği ortalama 140 cm'nin biraz altında bulunmuştur. Bu değer, Alman Holstein popülasyonunda ilk buzağısını doğuran inekler için asgari değer olarak öngörülen 142 cm'den (Mohrenstecher-Strie ve Holste, 1997) daha düşüktür. 1-9 arasında değer verilerek saptanan diğer özelliklerin ortalaması ise 4,4 ile 6,1 arasında değişmiştir. Doğrusal olmayan 4 beden kısmı ile ilgili verilen puanların ortalaması 78 dolayında gerçekleşmiştir. Bu da, sınıflandırmacıların inekleri 4. sınıfa, yani yeterlilerin bir üst sınıfı olan orta inek grubuna dahil ettiğini göstermektedir.

Değerlendirilen tüm özelliklerde en yüksek ve en düşük tekrarlanma derecesi değerleri doğrusal özelliklerden sağrı yüksekliği ($0,83 \pm 0,072$) ve diz ($0,01 \pm 0,038$) ile ilgili bulunmuştur. İncelenen doğrusal özelliklerden 13'ünde tekrarlanma derecesi 0,20'den, 9'unda ise 0,30'dan, 8'inde 0,40'tan daha yüksek bulunmuştur. Doğrusal olmayan özelliklerde tekrarlanma derecesi ise 0,18 ile 0,55 arasında değişmiştir. Başta tekrarlanma derecesi düşük olan özelliklerde olmak üzere, hata payını azaltmak amacıyla öncelikle veri toplama hatalarını asgariye indirecek önlemler alınmalı; ardından da, daha etkin bir modelle analiz yapılması sağlanmalıdır.

Çizelge 1. En küçük kareler ortalamaları ve tekrarlanma derecesi (r) ile bunlara ait standart hata değerleri (N=156)

Özellik	Doğrusal özellikler				Doğrusal olmayan özellikler				
	ORT	SH	R	SH	Özellik	ORT	SH	r	SH
Sütçülük özelliği	4,9	0,29	0,55	0,134	Süt tipi	77,5	0,61	0,40	0,135
Sağrı yüksekliği	139,4	0,96	0,83	0,072	Beden	78,1	0,89	0,55	0,133
Beden derinliği	6,1	0,17	0,38	0,133					
Ön göğüs genişliği	5,6	0,12	0,13	0,082					
Sağrı genişliği	5,2	0,21	0,42	0,136					
Sağrı eğimi	5,2	0,25	0,52	0,135					
Arka bacak açısı	5,0	0,12	0,12	0,081	Ayak	77,8	0,44	0,18	0,096
Tırnak yüksekliği	4,9	0,16	0,28	0,119					
Diz yapısı	5,2	0,09	0,01	0,038					
Arka bacak duruşu	4,9	0,14	0,17	0,096	Meme	78,2	0,64	0,38	0,133
Ön meme bağlantısı	5,5	0,22	0,29	0,123					
Arka meme yüksekliği	5,8	0,31	0,46	0,137					
Meme merkez bağı	5,1	0,31	0,44	0,136					
Meme tabanı	4,7	0,32	0,57	0,132					
Ön meme başı yerleşimi	4,4	0,15	0,23	0,110					
Ön meme başı uzunluğu	5,5	0,23	0,64	0,122					
Arka meme yerleşimi	5,5	0,18	0,26	0,116					

Sonuç ve Öneriler

Küçük bir veri setiyle ve öncelikle sınıflandırmacının etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, ele alınan özelliklerden sağrı eğimi dışındaki tüm özelliklerde sınıflandırma değerleri üzerine sınıflandırmacıların önemli varyasyona yol açacak düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Sınıflandırmacı etki payının en yüksek olduğu

özellik, sisteme sonradan eklenmiş olan diz özelliğidir. Bu özellik ile ilgili tekrarlanma derecesi de %1 gibi çok düşük seviyelerde bulunmuştur.

Sınıflandırmacı etkisinin doğrusal özelliklerde bu kadar yüksek ($P<0,01$) olması düşündürücüdür. Ölçülerek saptanabilen bu özelliklerde sınıflandırmacılar arasında farklılığın azaltılması için, sınıflandırmacıların eğitim ve uygulama

faaliyetleri gözden geçirilmeli; 200 baştan az olmamak kaydıyla yıl içinde çok sayıda ineği sınıflandırmaları; işini seven, motivasyonu yüksek, yabancı ülkelerdeki bilgi ve deneyimlerden yararlanacak kadar yabancı dil bilen bir uzmanın şef sınıflandırmacı olarak seçilmesi; şef sınıflandırmacı başkanlığında her yıl bilgi tazeleme ve görüş alış-verişini sağlamak amaçlı uygulamalı eğitim kursları düzenlenmelidir. Alınabilecek bir diğer önlem, ICAR'ın ilgili talimatında belirtildiği üzere, sınıflandırmacıların başka görevlerde kullanılmaları önlenerek profesyonelce çalışmalarının sağlanmasıdır. Kanada gibi büyük bir coğrafyaya ve büyük bir populusyona sahip bir ülkede 17 sınıflandırmacı yeterli olduğuna göre, Türkiye'de de bu işe gönül vermiş, yetenekli ve gelişmeye açık az sayıda uzmanın yetiştirilmesi üzerinde durulabilir. Profesyonelce çalışacak bu kişiler yalnızca bir ilde değil, komşu birkaç ilde görev alabilirler.

Tekrarlanma derecesini yükseltmek ve dolayısıyla hata payını azaltmak amacıyla, öncelikle, saha çalışmalarında özen artırılmalı, veri kapsam ve kalitesi yükseltilmelidir. Bir sonraki aşama ise, kapsam ve kalitesi yükselen verilerin yapısına uygun bir modelin geliştirilmesidir.

Türkiye'de son yıllarda güncellik kazanan sınıflandırma çalışmaları konusunda, az sayıda da olsa, araştırma amaçlı bazı çalışmalara rastlanmaktadır. Bilimsel unvanları ne olursa olsun, bu konuda uygulamalı eğitim almamış ve uygulama içinde sürekli yer almayan, dolayısıyla da yeterli deneyimi bulunmayan araştırmacıların çalışma yapması sakıncalı görünmektedir. Bu tür araştırmaların amacına ulaşabilmesi için mutlaka uzman sınıflandırmacılarından yararlanma yoluna gidilmelidir.

Kaynaklar

- Anonim, 2000: Damızlık Süt Sığırlarında Soykütüğü Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TÜGEM Yayınları. Ankara
- Anonymous, 2000. Type Classification and Genetic Evaluations in Canada. <http://www.cdn.ca/Articles/type1.pdf>
- Anonymous, 2002. Guidelines. Section 10: ICAR Standard Methods of Genetic Evaluation. http://www.icar.org/docs/Rules%20and%20regulations/New%20Guidelines/a_chapter05.pdf
- Diers, H., 1992: Harmonization of type evaluations. 8th World Holstein Friesian Conference. 1-6 June, 1992. Budapest, Hungary :57-64
- Feddersen, 1997: Germany has introduced a new breeding value for conformation. German Dairy Cattle 13: 8-9
- Harvey, W.R., 1987: User's Guide for LSMLMW. PC Version (PC-1)
- Kumlu, S., 2004: Cattle Breeder's Association of Turkey. 1. Ortak Balkan Ülkeleri Siyah Alaca Sığır Yetiştiricileri Toplantısı. 6-7 Ocak, 2004, Kırklareli
- Künzi, N., 1994: Exterieur. (Ed. H. Kräußlich, Tierzüchtungslehre). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 147-153
- Mohrenstecher-Strie, J., C. Holste, 1997: Neue Kuheinstufung bringt mehr Klarheit. Milchrind (4): 8-12
- Wilcox, C.J., 1992: Growth, Type and Dairy Beef. (ed. Van Horn, H.H. and C.J. Wilcox, "Large Dairy Herd Management"), Management Services American dairy Science Association. Champaign: 36-4.

SÜT SIĞIRLARINDA FARKLI SÜT VERİM SEVİYESİNDEKİ SÜRÜLERDE SÜT VERİMİNE AİT VARYANS UNSURLARININ TAHMİNİ*

Gülhan Erdoğan¹

Numan Akman²

Özet: Farklı süt verim seviyelerinin varyans unsurları üzerine etkisinin ve boğaların farklı verim seviyeleri için hesaplanan damızlık değerlerinin birbirine uygunluğunun araştırıldığı bu çalışmada, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği veri tabanında bulunan Siyah Alaca ırkı 6791 baş ineğin soy bilgileri ve 1994-2002 yılları arasında başlamış ilk laktasyon süt verim kayıtları kullanılmıştır. Farklı verim seviyesi grupları oluşturulurken, ortalamaları dikkate alınarak sürüler iki (düşük, yüksek) ve üç (düşük, orta, yüksek) gruba ayrılmış ve her bir grupta Bireysel Hayvan Modeli (Animal Model) esas alınarak REML (Restricted Maximum Likelihood) yöntemi ile varyans unsurları tahmin edilmiştir. İki grup oluşturulduğunda kalıtım derecesi süt verimi düşük grupta 0.03, yüksek grupta 0.22 iken, üç grup oluşturulduğunda düşük, orta ve yüksek süt verim ortalamalı gruplar için sırasıyla 0.01, 0.02 ve 0.17 olarak tahmin edilmiştir. Çalışmada aynı babaların döllerinin bulunduğu sürüler belirlenmiş ve bunlarda süt verim ortalamalarına göre iki ve üç gruba ayrılmıştır. Bu sınıflama biçiminde kalıtım dereceleri ortalaması düşük ve yüksek gruplar için 0.41 ve 0.23 olurken, düşük, orta ve yüksek gruplar için sırasıyla 0.11, 0.01 ve 0.13 olarak tahmin edilmiştir. Her sınıflama grubunda farklı verim seviyelerinde ortak olan babaların damızlık değerleri arasındaki sıra korelasyonları hesaplanarak çizelgeler halinde verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Süt sığırı, verim seviyesi, varyans unsurları, kalıtım derecesi

Estimation of Variance Components for Milk Yield According to Herd Average Yield in Dairy Cattle

Abstract: This study has been out to investigate the effect of herd production level on heritability of milk yield of Holstein cattle registered at the data base of the Cattle Breeders' Association of Turkey. The data set used in this study consisted of first lactation milk records from 6791 cows calved between 1994-2002. The herds were split into two (low, high) and three (low, medium, high) groups on the basis of the average milk yield and estimated variance components in each group by REML (Restricted Maximum Likelihood) using an Animal Model. When herds were split into two groups, estimates of heritability were 0.03 at the low group and 0.22 at the high group. When herds were split into three groups, estimates of heritability were 0.01, 0.02 and 0.17 at the low, medium and high groups, respectively. When the same sires were included in all groups, estimates of heritability 0.41 at the low group and 0.23 at the high group, 0.11, 0.01 and 0.13 at the low, medium and high groups, respectively. The rank correlations between breeding values of bulls which have progeny on different production levels were calculated.

Key words: Dairy cattle, production level, variance components, heritability

GİRİŞ

Türkiye'de, cumhuriyetin kuruluşundan itibaren genetik seviyenin iyileştirilmesi için çeşitli girişimlerde bulunulmuştur. Öncelikle yerli ırkların kendi içlerinde ıslahına çalışılmış, fakat daha sonra bu şekilde yeterli ilerleme sağlanamayacağı düşünülerek kültür ırkı hayvan ithalatına başlanmıştır. Genetik seviyenin iyileştirilmesinde 1970'li yıllardan itibaren ise öncelik hemen tamamen ithalata verilmiş; örneğin 1989-1996 yılları arasında yaklaşık 250 bin baş gebe düve ithal edilmiştir (Akman ve ark., 2001). İthalat, dişi damızlık düzeyinde kalmamış, sperma ve zaman zaman da damızlık erkek hayvan ithal edilmiştir. Bu arada Türkiye'nin hemen her bölgesinde kültür ırkı erkek ya da kültür ırkından spermanın kullanıldığı melezleme çalışmaları da yürütülmüştür. Melezleme ve kültür ırkı yetiştiriciliği, her tarımsal bölgede aynı hızda ve genişlikte yürütülmediği gibi aynı sonucu da vermemiştir. Bu durum, sığır genotiplerinin tarımsal bölgeler sığır varlığındaki payında (Çizelge 1) açıkça görülmektedir (Akman

ve ark., 2000). Kültür ırkı, kültür ırkı melezi ve yerli ırkların hem bölge hem de söz konusu bölgelerin ülke sığır varlığındaki payları incelendiğinde, yerli genotiplerin payının en düşük olduğu bölgelerin Türkiye'nin en gelişmiş bölgeleri olarak kabul edilen Ege ve Marmara bölgeleri olduğu görülmektedir. Doğu Anadolu'nun hemen tamamını içeren üç tarımsal bölgede (5., 6. ve 8.) ise, yerli genotiplerin payı %61-%78 arasında değişmektedir. Buna karşılık Türkiye kültür ırkı sığır varlığının yaklaşık %60'ı da Ege, Marmara ve Orta Güney bölgelerimizde yetiştirilmektedir. Bölgeler arasında görülen bu farklılık, bölgelere özel çözümler üretilmesi gerektiğini göstermektedir. Bölgesel çözümler üretmeyi gerektiren tek unsur, genotip oranları bakımından bölgeler arasında var olan farklılık değildir. Buna ek olarak, sağlanabilecek çevre koşulları, iklim, işletme büyüklükleri, bitkisel üretim deseni, süt pazarlama imkânları, üreticinin örgütlenme düzeyi gibi pek çok faktör de bölgelere özel çözüm yolları bulmayı gerekli kılmaktadır.

* Yüksek Lisans Tezi'nden hazırlanmıştır.

¹ Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği, Ankara

² Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ankara

Süt Verimine Ait Varyans Unsurlarının Tahmini

Çizelge 1. Tarımsal bölgeler sığır varlığında çeşitli genotiplerin ve Türkiye sığır varlığında bölgelerin payı (%)

BÖLGELER	Bölge sığır varlığında payı (%)			Türkiye sığır varlığında bölgenin payı (%)			
	Kültür ırkı	Kültür ırkı melezi	Yerli ırk	Kültür ırkı	Kültür ırkı melezi	Yerli ırk	TOPLAM
Ortakuzey (1)	17.8	42.5	39.7	10.2	20.1	12.5	14.2
Ege (2)	47.7	30.5	21.8	24.0	12.7	6.1	12.5
Marmara (3)	64.1	24.9	11.1	19.1	6.1	1.8	7.4
Akdeniz (4)	17.2	45.5	37.3	5.2	11.3	6.2	7.5
Kuzeydoğu (5)	5.9	21.8	72.3	3.2	9.7	21.6	13.4
Güneydoğu (6)	9.1	13.0	77.9	3.4	4.0	16.2	9.3
Karadeniz (7)	17.7	37.2	45.2	11.9	20.7	16.8	16.7
Ortadoğu (8)	15.8	23.4	60.9	5.9	7.3	12.7	9.4
Ortağüney (9)	45.2	26.0	28.8	17.2	8.2	6.1	9.5
TÜRKİYE	24.9	30.1	45.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Daha önce de belirtildiği gibi, hayvan başına verimin artırılmasının yollarından biri genetik ıslahıdır. Hayvan ıslahı programlarının hazırlanması ve başarıyla yürütülebilmesi için üzerinde çalışılan popülasyon hakkında doğru ve güvenilir bilgilere sahip olmak gerekir. İhtiyaç duyulan bilgilerin başında genetik ve fenotipik varyans ile bunlara bağlı olarak hesaplanan kalıtım ve tekrarlanma dereceleri gelmektedir. Çoğu kez üzerinde durulan özellik veya özelliklere ait genetik ve fenotipik parametreler olarak ifade edilen bu değerlerin, söz konusu popülasyona özgü ve güvenilir tahminler olması genetik ıslahın başarısını artıracaktır.

Kalıtım derecesi, bir özelliğe tespit edilen fenotipik varyansta genotipik farklılığın payı, yani, genotipik varyansın fenotipik varyansa oranı olarak ifade edilebilir. Başta damızlık değeri olmak üzere, isabet derecesi ve genetik ilerlemenin tahmininde kalıtım derecesi ve gerektiğinde tekrarlanma derecesinden yararlanır. Anlaşılacağı üzere kalıtım derecesi iki

varyansın oranı olduğundan, bu oranın gerek payında gerekse paydasında meydana gelebilecek bir değişiklik kalıtım derecesinin farklı değerler almasına yol açacaktır. Diğer bir deyişle, bir popülasyonun genetik yapısı veya içinde bulunduğu çevre şartları ya da her ikisi de değiştiğinde, buna bağlı olarak kalıtım derecesinin de değişmesi beklenir.

Bu açıdan bakıldığında, çevrenin temel unsurlarından olan bakım ve yönetim seviyesine bağlı olarak, dolayısıyla da farklı verim seviyelerinde kalıtım derecesinin değişmesi beklenir. Ayrıca kalıtım derecesi değişmesi bile genetik ilerlemeyi etkileyen unsurlardan biri olan genetik varyans değişebilir.

Birçok araştırmacı verim seviyesine bağlı olarak kalıtım derecesinin değişimini incelemek için, sürüleri iki, üç veya daha fazla verim seviyesi grubuna ayırarak her bir grupta kalıtım derecesi tahmin etmişlerdir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı süt verim seviyelerinde hesaplanan ait kalıtım dereceleri

Verim Seviyeleri					KAYNAK
Düşük	Düşük-Orta ¹	Orta	Orta-Yüksek ¹	Yüksek	
0.05	-	0.15	-	0.22	Mason ve Robertson (1956)
0.20	-	0.24	-	0.19	Mitchel ve ark. (1961)
0.19	-	0.25	-	0.28	Van Vleck (1963)
0.33	-	0.32	-	0.35	Vos (1964)
0.20	-	-	-	0.36	Hartmann (1968)
0.53	-	0.47	-	0.38	Van Vleck ve Bradford (1964)
0.17	-	0.25	-	0.30	Van Vleck ve Bradford (1964)
0.22	-	0.25	-	0.33	Averdunk ve Alps (1971)
0.21	-	0.26	-	0.28	Majjala ve Hana (1974)
0.22	-	0.26	-	0.22	Mokhtar Ibrahim (1979)
0.21	-	0.25	-	0.28	Danell (1981)
0.24	-	-	-	0.30	Hill ve ark., (1983)
0.21	0.28	-	0.33	0.22	Mirande ve Van Vleck (1984)
0.22	-	0.16	-	0.21	Lofgren ve ark. (1985)
0.18	-	0.22	-	0.24	Boldman ve Freeman (1990)
0.19	-	0.23	-	0.25	Lee ve ark. (1993)
0.42	0.38	-	0.35	0.33	Santus ve ark. (1993)
0.09	-	-	-	0.21	Stojic ve ark. (1998)
0.22	-	0.27	-	0.41	Zwolinska-Bartczak (2000)
0.22	-	-	-	0.30	Castillo-Juarez ve ark. (2002)
0.39	-	-	-	0.38	Araujo ve ark. (2002)
0.16	-	0.20	-	0.20	Jara ve ark. (2002)
0.23	-	0.16	-	0.17	Marion ve ark. (2003)

¹ Bu sütunda değer olan çalışmalarda sürüler dört farklı verim seviyesine ayrılmıştır.

Çizelge 2'de görüldüğü üzere çalışmaların bir kısmında düşük, bir kısmında orta, bir kısmında ise yüksek verim seviyeli grupta kalıtım derecesi daha yüksek bulunmuştur.

Bu durum ile Türkiye'de oldukça farklı çevre koşullarının ve gerçekten farklı ortalama değerler gösteren sürülerin bulunması bir arada düşünüldüğünde, bütün sürülerin bir arada ve bir parametreyle değerlendirilmesinin doğruluğu tartışılabilir. Bu nedenle varyans unsurlarının verim seviyesine bağlı olarak değişip değişmediğinin incelendiği bu çalışmada Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'nin verileri esas alınmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırmanın materyalini, 1 Kasım 2003 tarihi itibarıyla Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği veri tabanında yer alan bilgilerin bir bölümü oluşturmuştur. Bu veri tabanından hayvanları tanıttıcı (numarası, ili, işletmesi vb) bilgilere ek olarak, pedigrı bilgileri, 305 günlük süt verimi ile laktasyona başlama ay ve yılları alınmıştır.

Yöntem

Bu bölümde, verilerin analize hazırlanması, verim seviyesi gruplarına ayırma ve modele ilişkin bilgiler verilecektir.

Verilerin analize hazırlanması

Mevcut kayıtlardan, önce aşağıda belirtilen hususlar dikkate alınarak hayvanların 305 günlük laktasyon süt verimlerine ilişkin bilgileri içeren laktasyon dosyası ve pedigrı bilgilerinin yer aldığı pedigrı dosyası hazırlanmıştır. Dosyalar hazırlanırken;

1. Belirgin ve anlamlı bir numaraya sahip olmayanlar, aynı numaraya sahip farklı inekler ve babası bilinmeyen inekler değerlendirme dışı bırakılmıştır.
2. İneklerin sadece ilk laktasyon bilgileri değerlendirilmiştir
3. Buzağılama yaşı 17-40 ay sınırlarının dışında kalan ineklere ait laktasyonlar değerlendirme dışı bırakılmıştır.
4. 220 günden kısa ve 550 günden uzun süren laktasyonlar değerlendirilmemiştir.
5. 305 günden kısa süren laktasyonların normal olarak tamamlandığı varsayılarak düzeltme yapılmamış, 305 günden uzun süren laktasyonlar da ise ilk 305 günlük verim dikkate alınmıştır.
6. Süt verimi 2 000 kg dan düşük olan laktasyon bilgileri değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Veri tabanında bulunan 135089 laktasyon kaydından 1. laktasyona ait olan 46613'ü dikkate alınarak yeniden değerlendirilmiş ve bunlardan 25159'unun yukarıdaki kriterlere uygun olduğu

belirlenmiştir. Değerlendirmeye alınabilir nitelikteki kayıtların illere dağılımı ve illerin coğrafi yakınlıkları ile her ildeki baba, işletme ve laktasyon sayıları dikkate alınarak 33 ilden toplam 9 ile ait kayıtların değerlendirilmesine karar verilmiştir (Çizelge 4). 2003 buzağılama yılı bilgileri tam olarak sağlanamadığı, 1994 yılından önceki buzağılama yıllarında da laktasyon sayısı az olduğu için 1994-2002 yılları arasındaki süt verimleri dikkate alınmıştır. Dokuz ilde 1994-2002 yılları arasındaki süt verim bilgileri incelendiğinde, bazı babaların sadece bir işletmede temsil edildiği, benzer şekilde bazı işletmelerdeki ineklerin de bir babanın dölü oldukları anlaşılmıştır. Bu durumun baba ve işletme etkilerinin karışmasına yol açacağı düşünüldükten, en az iki babanın döllerinin yer aldığı işletmelerden, en az üç işletmede dölü bulunan babaların kızlarına ait laktasyon kayıtları değerlendirilmeye alınmıştır.

İşletmelerin temsil edildiği buzağılama yılları incelendiğinde ise, bazı işletmelerin sadece bir yıl kayıt edildiği ve daha sonra sistemden çıktığı görülmüş, bu durumdaki işletmelerin de değerlendirme dışı bırakılmasına karar verilmiştir.

Sonuç olarak; 443 babanın 6791 kızının 1994-2002 yılları arasında başlamış ilk laktasyon bilgileri değerlendirilmeye alınabilmiştir.

Değerlendirmeye dahil edilen baba, işletme ve inek sayıları iller esas alınarak Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, iller ortalaması 4887.1-6092.9 arasında değişmekle birlikte, genel ortalama 5557.1'dir. Bu değer, daha önce aynı populasyon için Akman ve Kumlu (2003) tarafından bildirilene yakındır.

Çizelge 3. Değerlendirmeye alınan illere göre baba, işletme ve inek sayıları ile ortalama süt verimi (kg)

İL	Baba (baş)	İşletme (adet)	İnek (baş)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Aksaray	63	23	248	5864.7±93.78
Balıkesir	145	159	880	5826.4±39.78
Bursa	180	327	2034	5588.0±30.00
Edirne	91	131	612	5137.5±48.22
Eskişehir	75	39	178	5072.9±106.42
İzmir	193	177	1163	6092.9±37.49
Kırklareli	153	225	1060	4887.1±30.33
Konya	97	53	332	5316.8±56.10
Muğla	60	27	284	6027.3±73.26
TOPLAM	443	1161	6791	5557.1±15.83

Verim seviyelerine ayırma

Çalışmada veriler işletmelerin ortalamalarına ve babalar içi işletme ortalamalarına göre önce düşük ve yüksek olmak üzere ikiye, daha sonra düşük, orta ve yüksek olmak üzere üçe ayrılmıştır. Ayrımlar yapıldıktan sonra her alt grup bağımsız kabul edilmiştir. Dolayısıyla bu gruplarda her babanın en az iki işletmede temsil edilmesi ve bir

işletmede en az iki babanın kızlarının bulunması koşulu sağlanmıştır.

İşletmelerin ortalamalarına göre gruplama

Değerlendirmeye alınan 6791 laktasyon kaydının elde edildiği 1161 işletmeden, ortalaması genel ortalamadan (5557.3 kg) altında kalanlar düşük, üstünde kalanlar ise yüksek verim seviyeli işletmeler olarak kabul edilmiştir. Üç grup oluşturulduğunda ise, işletmeler ortalamalarına göre sıralanmış, ilk 1/3'ü düşük, ikinci 1/3'ü orta ve üçüncü 1/3'ü yüksek verim seviyeli gruba dahil edilmiştir.

İşletmelerin babalar içi gruplanması:

Her babanın döllerinin bulunduğu işletmeler ortalamalarına göre düşük ve yüksek olarak ikiye, düşük, orta ve yüksek olarak da üçe ayrılmıştır. Böylece, bütün babaların her verim seviyesinde temsil edilmesi sağlanmıştır. Bu ayırım yapılırken boğalar esas alındığından işletmelerin bir kısmı birden fazla boğa grubunda yer almış, bir başka ifadeyle aynı işletme bir boğa için yüksek bir başkası için de düşük verim grubunda olabilmektedir. Çalışmada her gruptaki varyans tahmini birbirinden bağımsız olduğundan, aynı işletmenin birden fazla gruba girmesi, yani hem düşük hem de yüksek grupta temsil edilmesi bir kusur olarak görülmemiştir.

Her babanın her grupta en az iki işletmede temsil edilmesi arzulandığından, ikiye ayırmada, en az dört işletmede temsil edilen babalar seçilmiş ve her babanın temsil edildiği işletmeler ortalamalarına göre ilk yarısı düşük, ikinci yarısı yüksek olarak ikiye ayrılmıştır. Tam bölünmeme durumunda ortadaki işletme değerlendirme dışı bırakılmıştır. Üçe ayırmada ise, en az altı işletmede temsil edilen babalar seçilmiş ve her babanın temsil edildiği işletmeler aynı şekilde üçe ayrılmıştır. Tam bölünmeme durumunda ortada bulunan işletme/işletmeler değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Varyans Unsurlarının Tahmini

Bu araştırmada varyans unsurları, Meyer (2000) tarafından hazırlanan DFREML 3.1 bilgisayar programıyla, Bireysel Hayvan Modeli esas alınarak REML (Restricted Maximum Likelihood) yöntemi ile tahmin edilmiştir. Bu programın işletilebilmesi için iki ayrı dosya oluşturulmuştur. Bu dosyalardan ilki akrabalık ilişkilerini ifade eden soy dosyası, diğeri ise süt verimi bilinen hayvanlara ait bilgileri içeren verim dosyasıdır. Bu dosyaların yukarıda belirtilen kriterlere uygun olarak hazırlanmasında, EXCEL ve JMP paket programlarından yararlanılmıştır.

Model

Değerlendirmeye esas olacak modelin oluşturulması sürecinde, önce il-işletme (ii) adı altında sabit etkili bir faktör oluşturularak modele dahil edilmesi düşünülmüştür. Fakat işletme başına inek sayısının çok az olması nedeniyle hem bu faktörün hal sayısı çok fazla olmuş hem de birçok

baba ile işletme aynı grupta yer almıştır. Bu olumsuzluğu gidermek için işletme yerine işletmedeki inek sayısı dikkate alınarak 4 farklı sürü büyüklük grubu oluşturulmuş (Çizelge 4.) ve il-işletme (ii) yerine il-sürü büyüklüğü (is) faktörü elde edilmiştir.

Buzağılama ayı ve buzağılama yılı yıl-ay (ya) faktörü şeklinde, ay olarak ifade edilen buzağılama yaşı da sürekli bir değişken olarak modele dahil edilmiştir.

Çizelge 4. Sürü büyüklük grupları

Sürü büyüklüğü	İnek sayısı
1	2-3
2	4-5
3	6-9
4	>9

Sonuç olarak varyans unsurlarının tahmini aşağıdaki model esas alınarak gerçekleştirilmiştir.

$$y_{ijk} = \mu + is_i + ya_j + b_{yx}X_{ijk} + a_k + e_{ijk}$$

Modelde yer alan unsurlar sırasıyla, süt verimi, beklenen ortalamaya ilişkin katsayı ile il-sürü büyüklüğü, yıl-ay, buzağılama yaşı, eklemeli genetik değer ve tesadüfi çevrenin etkileridir. Bu eşitlik matris gösterimi ile aşağıdaki gibi yazılabilir (Schaefer, 1993; Mrode, 1996).

$$y = Xb + Za + e$$

Modelde;

y: Gözlem değerleri vektörünü,

X: Sabit etkili faktörlere (il-sürü büyüklüğü, yıl-ay, yaş) ilişkin tasarım matrisini,

b: X matrisiyle ilgili faktörlerin hallerine ait etki miktarları vektörünü,

Z: Rasgele etkili faktörlere (hayvan) ait tasarım matrisini,

a: Z matrisiyle ilgili faktörlere ait etki miktarları vektörünü,

e: Tesadüfi çevre etkisine (hata) ait etki miktarı vektörünü ifade etmektedir.

Analizler, kalıtım derecesi için 0.25 ön değeriyle başlatılmış, bu değer değiştirilerek tekrarlandığında sonuçlar arasında bir fark ortaya çıkmamıştır.

Aynı sınıflama grubunda farklı verim seviyelerinde elde edilen varyanslarda, Bartlett testinden yararlanılarak homojenlik kontrolü yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983). Kontroller 0.01 seviyesinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

İşletme Ortalamalarına Göre Gruplama

İşletmelerin ortalamasına göre iki ve üç grup oluşturulduğunda, her bir grupta yukarıda belirtilen modele göre yapılan analizler sonucunda elde edilen değerler Çizelge 5'te sunulmuştur.

Çizelge 5'te görüldüğü üzere, düşük ve yüksek olarak nitelenen gruplarda ortalamalar arası fark 1567.6 kg olmuştur ($P<0.01$). Tahmin edilen genetik varyans düşük ve yüksek gruplarda sırasıyla 27956 ve 273134'tür. Burada verim seviyesi yüksek olan grupta genetik varyansın da yüksek olduğu görülmektedir ($P<0.01$). Elde edilen varyanslara uygulanan Bartlett testi sonucunda genel ve düşük olarak nitelenen grupta tahmin edilen hata varyansı dışında kalan diğer ikili kombinasyonlar için genetik, hata ve fenotipik varyansların farklı oldukları görülmüştür ($P<0.01$).

Tahmin edilen varyans değerleri kullanılarak düşük ve yüksek ortalamalı gruplarda kalıtım derecesi sırasıyla 0.03 ve 0.22 olarak hesaplanmıştır.

İşletmeler üç gruba ayrıldığında, düşükle orta ve ortayla yüksek grupların ortalamaları arasındaki fark sırasıyla 940.1 kg ve 1151.0 kg olmuştur ($P<0.01$). Gruplama yapıldıktan sonra genetik varyans düşük, orta ve yüksek olarak nitelenen gruplar için sırasıyla 6576, 13106 ve 218305 olarak tahmin edilmiştir. Görüldüğü üzere, verim seviyesi yükseldikçe genetik varyansta bir artış meydana gelmiştir. Elde edilen varyans değerlerine

uygulanan Bartlett testi sonunda düşük ve orta verimli olarak nitelenen gruplarda tahmin edilen hata varyansı ve fenotipik varyansın homojen olduğu yani her iki gruba ait değerler arası farkın önemsiz olduğu görülmüştür ($P>0.01$). Benzer şekilde düşük gruptan tahmin edilen hata varyansının genelden tahmin edilen varyansla benzer olduğu görülmüştür ($P>0.01$). Diğer ikili kombinasyonlar için farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Tahmin edilen varyans değerleri kullanılarak hesaplanan kalıtım derecesi düşük, orta ve yüksek ortalamalı gruplar için sırasıyla 0.01, 0.02 ve 0.17 olmuştur. Düşük ve orta verim seviyeli grupta hesaplanan kalıtım dereceleri birbirine daha yakın iken, yüksek verim seviyeli grupta hesaplanan değer her ikisinden de büyüktür. Elde edilen kalıtım dereceleri mutlak değer olarak benzer olmamakla birlikte, verim seviyesi yükseldikçe kalıtım derecesinin de yükselmesi durumu birçok çalışmadaki ile benzerlik göstermektedir (Mason ve Robertson, 1956; Van Vleck, 1963; Van Vleck ve Bradford, 1964; Averdunk ve Alps, 1971; Danell, 1981; Boldman ve ark., 1990; Lee ve ark., 1993; Zwolinska-Bartczak, 2000).

Çizelge 5. İşletme ortalamaları dikkate alındığında gruplardan tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri

Seviye Sayısı	Verim Seviyesi	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	σ_A^2	σ_E^2	σ_P^2	h^2
2	Düşük	3300	4785.0±16.51	27956	818598 ^a	846525	0.03
	Yüksek	3200	6352.6±20.30	273134	978649	1251783	0.22
3	Düşük	1615	4379.5±21.92	6576	714666 ^{bc}	721242 ^d	0.01
	Orta	1983	5319.6±19.05	13106	681232 ^b	694338 ^d	0.02
	Yüksek	2712	6470.6±22.21	218305	1062770	1281075	0.17
	Genel	6791	5557.3±15.83	701833	777432 ^{ac}	1479265	0.47

a, b,c,d : Aynı sütunda aynı seviye sayısı ile genel için aynı harfi taşıyan varyans değerleri arasındaki fark önemli değildir ($P>0.01$).

Babalar İçi İşletme Ortalamalarına Göre Gruplama

Her babanın bütün verim seviyelerinde temsil edilmesini sağlamak amacıyla, her babanın temsil edildiği işletmeler ortalamalarına göre iki ve üç gruba ayrılmıştır. İki grup oluşturulduğunda, en az dört işletmede kızı bulunan 286 babanın, üç grup oluşturulduğunda ise en az altı işletmede kızı bulunan 118 babanın döllerine ait veriler yukarıda açıklanan model esas alınarak analiz edilmiş ve elde edilen değerler Çizelge 6'da sunulmuştur.

Çizelge 6'da görüldüğü üzere, iki grup oluşturulduğunda düşük ve yüksek olarak nitelenen grupların ortalamaları arasındaki fark 1443.5 kg olmuştur ($P<0.01$). Genetik varyans düşük ve yüksek ortalamalı gruplar için sırasıyla 369598 ve 273080 iken, iki grup birleştirildiğinde 820055 olarak tahmin edilmiştir. Görüldüğü üzere yüksek verim seviyeli grupta genetik varyans daha küçüktür. Elde edilen varyanslara uygulanan Bartlett testi sonucunda, her kaynak için bütün ikili

kombinasyonlarda varyansların farklı olduğu görülmüştür ($P<0.01$).

Tahmin edilen varyans değerleri kullanılarak düşük ve yüksek gruplar için kalıtım derecesi sırasıyla 0.41 ve 0.23 iken, iki grup birleştirildiğinde 0.53 olarak hesaplanmıştır. Bu durum, yani düşük verim seviyesinde kalıtım derecesinin daha yüksek olması, Stojic ve ark. (1998) tarafından yapılan ve her babanın her iki grupta da temsil edildiği çalışmanın sonucu ile tezat oluşturmaktadır.

Üç grup oluşturulduğunda, düşükle orta ve ortayla yüksek grupların ortalamaları arasındaki fark sırasıyla 917.0 kg ve 1078.8 kg olmuştur ($P<0.01$). Genetik varyans düşük, orta ve yüksek olarak nitelenen gruplar için sırasıyla 77486, 6452 ve 132727 iken, genel için 370613 olarak tahmin edilmiştir. Görüldüğü üzere, genetik varyans orta verim seviyesinde en düşük, yüksek verim seviyesinde ise en yüksektir. Elde edilen varyanslara uygulanan Bartlett testi sonucunda, düşük ve orta olarak nitelenen gruplarda hata varyansı ve fenotipik varyans dışındaki diğer ikili

Çizelge 6. Babalar içi işletme ortalamaları dikkate alındığında gruplardan tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri

Seviye Sayısı	Verim Seviyesi	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	σ_A^2	σ_E^2	σ_P^2	h^2
2	Düşük	2582	4760.1±19.93	369598	539247	908845	0.41
	Yüksek	2855	6203.6±21.94	273080	910502	1183582	0.23
	Genel	5437	5518.1±17.83	820055	725738	1545793	0.53
3	Düşük	1192	4352.1±25.77	77846	650519 ^a	728005 ^b	0.11
	Orta	1153	5269.1±25.58	6452	701107 ^a	707559 ^b	0.01
	Yüksek	1259	6347.9±30.97	132727	924883	1057610	0.13
	Genel	3604	5342.7±21.10	370613	1063853	1434466	0.26

a, b : Aynı sütunda aynı seviye sayısı ile genel için aynı harfi taşıyan varyans değerleri arasındaki fark önemli değildir (P>0.01)

kombinasyonlar için genetik, hata ve fenotipik varyansların homojen olmadıkları, yani aralarındaki farkın önemli olduğu görülmüştür (P<0.01).

Tahmin edilen varyans değerleri kullanılarak hesaplanan kalıtım derecesi, düşük, orta ve yüksek verim seviyeli gruplar için sırasıyla 0.11, 0.01 ve 0.13 olarak hesaplanırken, üç grubun gözlemleri bir arada değerlendirildiğinde bu değer 0.26 olmuştur. Görüldüğü üzere, düşük ve yüksek verim seviyeli grupta hesaplanan kalıtım derecesi birbirine yakın iken, orta verim seviyesinde hesaplanan değer oldukça düşüktür.

Her iki veya her üç grupta ortak olan babalar o grup için hesaplanan damızlık değerine göre sıralanmış ve bu sıra değerleri esas alınarak her düzenleme için sıralar arası korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplanan korelasyon katsayıları sınıflama şekli ve grup sayısı da dikkate alınarak Çizelge 7'de sunulmuştur.

Çizelge 7. Farklı sınıflamalar için her grupta ortak olan babaların sınıflarda tahmin edilen damızlık değerleri arasındaki sıralama korelasyonları

	Verim Seviyeleri	İşletme	Babalar içi İşletme
2	Düşük-Yüksek	0.047	0.210
3	Düşük-Yüksek	0.126	0.112
	Düşük-Orta	0.098	0.150
	Orta-Yüksek	0.050	0.159

** (P<0.01)

TARTIŞMA VE SONUÇ

Toplam 13 veri setinde yapılan analizler sonucu varyans unsurları ve kalıtım derecesinin verim seviyesine göre değiştiği görülmüştür. İşletme ortalamalarına göre gruplamada hem iki hem de üç verim seviyesine ayırma durumunda yüksek verim seviyeli grupta kalıtım derecesi daha yüksek bulunmuştur. Aynı babanın döllerinin bulunduğu işletmeler gruplandığında ise, iki grup oluşturulduğunda düşük verim seviyeli grupta, üç grup oluşturulduğunda ise düşük ve yüksek gruplardan hesaplanan değerler birbirine yakın olmakla birlikte yüksek verim seviyeli grupta kalıtım derecesi daha yüksek bulunmuştur. Kalıtım

derecesinin farklı verim seviyelerinde farklı değerler alması, genetik parametre tahminlerinde verim seviyesinin de bir faktör olarak dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir.

Bu çalışmada, her bir grupta yer alan bireylerin damızlık değerleri o grup için tahmin edilen parametreler kullanılarak hesaplanmıştır.

Çizelge 7'de görüldüğü üzere, iki grup (düşük ve yüksek) oluşturulduğunda hesaplanan damızlık değerleri arasındaki sıralama korelasyonu, sınıflama işletmelerin ortalamaları ve babalar içi işletme ortalamaları dikkate alınarak yapıldığında sırasıyla 0.047 ve 0.210 olmuştur. Üç grup (düşük, orta ve yüksek) oluşturulduğunda hesaplanan damızlık değerleri arasındaki sıralama korelasyonu aynı sırayla, düşük ve yüksek verim seviyeleri için 0.126 ve 0.112, düşük ve orta verim seviyeleri için 0.098 ve 0.150, orta ve yüksek verim seviyeleri için 0.050 ve 0.159 olarak hesaplanmıştır.

Farklı verim seviyesi gruplarında hesaplanan kalıtım derecelerinin, dolayısıyla aynı hayvanlar için hesaplanan damızlık değerlerinin farklı olması genotip - çevre interaksyonu olarak değerlendirilebilir. Fakat burada esas sorun, genel ve farklı gruplarda hesaplanan tahminlerin uygunluğundan ziyade, bir ayırım yapmadan, yani tüm veriler kullanılarak yapılan tahminin, her verim seviyesi için uygun olup olmadığının irdelenmesidir. Bu amaçla ana dosyadan tahmin edilen damızlık değerleri ile farklı verim seviyelerinde tahmin edilen damızlık değerleri arası sıra korelasyonları hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 8'de sunulmuştur.

Çizelge 8'de görüldüğü üzere, babaların gruplardaki sıralamaları ile genel sıralamaları arasındaki korelasyonları daha yüksek, fakat tam ($r_s=1$) değildir.

Ayrıca farklı gruplarda elde edilen korelasyonlar da birbirinden farklıdır. Bu durum, verim seviyesi dikkate alınarak bir ıslah programı hazırlanmasını ya da aynı ıslah programında bölgelerin verim seviyelerinin farklı oluşunun göz önünde bulundurulması gerektirdiğini düşündürmektedir.

Çizelge 8. Farklı gruplamalar için her grupta ortak olan babaların o grupta tahmin edilen damızlık değeri ile ana dosyadan tahmin edilen damızlık değeri arasındaki sıralama korelasyonları

	Verim Seviyeleri	İşletme	Babalar için İşletme
2	Düşük	0.470**	0.663**
	Yüksek	0.585**	0.677**
3	Düşük	0.331**	0.443**
	Orta	0.450**	0.494**
	Yüksek	0.413**	0.524**

** (P<0.01)

KAYNAKLAR

- Akman, N., Aksoy, F. and Kumlu, S., 2000. Türkiye'de Hayvan Islahı. Türkiye 2000 Hayvancılık Kongresi, 36-53.
- Akman, N., Emiroğlu, M. and Tavmen, A., 2001. Koyunculuk. Çamlıca Kültür ve Yardım Vakfı Yayınları:4 ISBN: 975-993.
- Akman, N. and Kumlu, S., 2003. Türkiye siyah alaca popülasyonunda 305-gün süt verimine ait genetik ve fenotipik parametreler. (Basımda)
- Anonim, 2003. <http://www.fao.org>
- Araujo, C.V., Torres, R.A., Renno, F.P., Pereira, J.C., Torres Filho, R.A., Araujo, S.I., Pires, A.V. and Rodrigues, C.A.F., 2002. Heterogeneity of variance and genetic evaluation of Brown Swiss cattle in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31:3 ; 1343-1349.
- Averdunk, G. and Alps, H., 1971. Interaction between herd level and sire for milk yield of the Fleckvieh breed in Bavaria. *Z. Tierzücht. Züchtbiol.*, 88 ; 197-202.
- Boldman, K.G. and Freeman, A.E., 1990. Adjustment for heterogeneity of variances by herd production level in dairy cow and sire evaluation. *J. Dairy Sci.*, 73 ; 503-512.
- Burnside, E.B. and Rennie, J.C., 1961. the Heritability of milk yield at different levels of production and the effect of production differences on dairy sire appraisals. *Journal of Dairy Science*, 44(Suppl. 1) 1189
- Castillo-Juarez, H., Oltenacu, P.A. and Cienfuegos-Rivas, E.G., 2002. Genetic and phenotypic relationship among milk production and composition traits in primiparous Holstein cows in two different herd environments. *Livestock Production Science*, 78 ; 223-231.
- Danell, B., 1981. Interaction between genotype and environment in sire evaluation for milk production. *Acta Agric. scand.*, 32 ; 33-46.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. and Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metotları 1. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:861.
- Hartmann, O., 1968. Contribution to the problem of selection in different environmental levels. *Atti 2. Simp. Int. Zootec.*, Milan, 1967 ; 191-193 (A.B.A., 36:No;3503).
- Hill, W.G., Edwards, M.R. and Ahmed, M-k.A., 1983. Heritability of milk yield and composition at different levels and variability of production. *Anim. Production*, 36 ; 59-68.
- Jara, A., Casanova, D., Elzo, M. and Barria, N., 2002. (Co)variance components for first lactation milk yield at three production and variability levels in Argentinean dairy cows. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Session 18, Genotype and environment interaction.

Lee, K.J., Park, Y.D., Yang, Y.M., Choi, Y.S., Lee, Y.K. and Jo, K.H., 1993. A study on the genetic evaluation of dairy cattle by milk production levels in dairy herds. *Korean Journal of Animal Science*, 35:6 ; 483-489.

Lofgren, D.L., Vinson, W.E. and Pearson, R.E., 1985. Heritability of milk yield at different herd means and variance for production. *Journal of Dairy Science*, 68 ; 2737-2739.

Majjala, K. and Hana, M., 1974. Reliable phenotypic and genetic parameters in dairy cattle. *Proceeding 1st World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, 1 ; 541-563.

Marion, A.E., Rorato, P.R.N., Ferreira, G.B., Everling, D.M.F. and Fernandes, H.D., 2003. Study of the heterogeneity of the variances for productive characteristics in Holstein herds in the State of Rio Grande do Sul.

Mason, I.L. and Robertson, A., 1956. The progeny testing of dairy bulls at different levels of production. *Journal of Agricultural Science*, 47 ; 367-375 (A.B.A., 24:No;1569).

Meyer, K., 2000. DFREML version 3.1 programs to estimate variance components by Restricted Maximum Likelihood using a Derivative Free algorithm. User notes. Animal Genetics and Breeding Unit, University of New England, Armidale, NSW. Australia, Mimo pp.84.

Mirande, S.L. and Van Vleck, L.D., 1984. Trends in genetic and phenotypic variances for milk production. *Journal of Dairy Science*, 26 ; 2278-2286.

Mitchell, R.G., Corley, E.L. and Tyler, W.J., 1961. Heritability phenotypic and genetic correlations between type ratings and milk and fat production in Holstein Friesian cattle. *Journal of Dairy Science*, 44 ; 1502-1510 (A.B.A.,30:No;183).

Mokhtar Ibrahim, S.A., 1979. Interactions between environmental intensity and genetic potential of Holstein-Friesian crosses in the Friesian population of Lower Saxony. Doctoral Thesis, Univ. Gottingen.

Mrode, R.A., 1996. Linear models for the prediction of animal breeding values. CAB International, Wallingford UK.

Santus, E.C., Everett, R.W., Quaas, R.L. and Galton, D.M., 1993. Genetic parameters of Italian Brown Swiss for levels of herd yield. *Journal of Dairy Science*, 76 ; 3594-3600.

Schaeffer, L.R., 1993. Linear models and computing strategies in animal breeding. University of Guelph, Guelph-Ontario.

Stojic, P., Vidic-Djedovic, R., Bogdanovic, V. and Nikolic, R., 1998. Effects of herd's level of production on heritability of milk yield traits in crossbred black and white first calving cows. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 23 ; 331.

Van Vleck, L.D., 1963. Genotype and environment in sire evaluation. *Journal of Dairy Science*, 46 ; 983-987 (A.B.A.,32:No;163).

Van Vleck, L.D. and Bradford, G.E., 1964. Heritability of milk yield at different environmental levels. *Animal Production*, 6 ; 285-290 (A.B.A., 33:No;210).

Vos, P.W.G.M., 1964. Dam/daughter comparisons of bull at farms with different levels of production. *Weeteelt-en Zuivelberichten*, 7 ;495-501 (A.B.A., 33:No;2267).

Zwolinska-Bartczak, I., 2000. Genetic parameters of dairy cattle in differentiated environment. 51th Annual Meeting of the European Association for Animal Production.

ÜLKEMİZDE ET VE YÜN TAVŞANCILIĞININ GELECEĞİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLER

Çetin Koçak ¹

Özet: Ülkemizde abartılı ve özendirici yayınların da etkisi ile yün tavşancılığına ilgi artmış ve sonuçta çeşitli kentlerimizde çok sayıda küçük kapasiteli işletmeler kurulmuştur. Başlangıçta bu işletmeler yüksek fiyatla damızlık satışı yoluyla kazanç sağlamışlar; ancak son birkaç yıl içinde damızlık satışları azalmış, işletmelerin ana ürünü olması gereken tavşan yünü fiyatları da düşmüştür. Karşılaşılan sorunlar nedeniyle Ankara Tavşanı çiftlikleri henüz gelişme aşamasında iken yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır. Bu olgu, ülkemizde 1970'li yıllarda et ve post tavşancılığında yaşananlara benzerlik göstermektedir. Bu nedenle bildiride et ve yün tavşancılığında elde edilen ürünlerin özellikleri, karşılaştırılması ve kazançlı olma koşulları tartışılmıştır. Ayrıca, et tavşancılığının olumlu özellikleri nedeniyle, ülkemizde geliştirilmesi için çalışmalar yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tavşan, et, yün

1. Giriş

Ülkemizde son 5-6 yıldır Ankara Tavşanı yetiştiriciliğine, yani tavşan yünü üretimine ilgi artmış ve çeşitli kentlerde tavşan yünü üretim işletmeleri (kendi deyimleri ile Angora Çiftlikleri) kurulmuştur. İlk kurulan işletmeler yün üretimi ve pazarlaması yerine damızlık satışına yönelmişler; hem bu olgu, hem de yazılı ve görsel basının etkisi ile kurulan çiftliklerin sayısı hızla artmıştır. Ancak son zamanlarda damızlık satışının azalması ve tavşan yünü fiyatlarının da beklentilerin çok altında bir düzeye gerilemesi kurulan işletmeleri hayal kırıklığına uğratmıştır. İşletmelerden bir kesimi yün üretimini bırakarak et tavşancılığına yönelmişler, kimileri de iki ayrı ırk ile hem et, hem de yün üretimini deneme sürecine girmişlerdir. Bu süreçte kimi gazeteler ve televizyon kanallarında abartılı ve özendirici haberler ve ayrıca çeşitli dergilerde de konuya ilişkin derleme yazıları yayınlanmıştır.

Konu bir yönüyle 1970'li yıllarda et ve post tavşancılığında yaşananlara benzerlik göstermektedir. O dönemde de basının abartılı ve özendirici yayınları ile çok sayıda kişi ve firmalar tavşan yetiştiriciliğine başlamışlar, ancak beklentileri gerçekleşmeyince bu işi bırakmak zorunda kalmışlardır. Bunlar içinde Avrupa'nın en büyük tavşancılık işletmesi olarak kurulan on bin damızlık kapasiteli bir işletme de bulunmaktaydı. Bu başarısızlıkların nedenleri 1. Bilimsel Kürk Hayvancılığı Sempozyumunda (Koçak ve Bayraktar, 1998) dile getirilmiş ve ayrıca Koçak (2002) tarafından ayrıntılı olarak irdelenmiştir.

Son birkaç yıl içinde Ankara Tavşanı yetiştirme ile ilgili olarak bilgi almak üzere çok sayıda girişimci kamu kuruluşlarına başvurmuşlardır. Bunun sonucunda Batı Anadolu'da kimi kentlerimizdeki Tarım il müdürlüklerinde görevli teknik elemanların istekleri üzerine, 6-8 Mayıs 2003 tarihinde, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde gerçekleştirilen hayvancılık grubu bilgi alış veriş toplantısında Ankara Tavşanı konusunda özet bilgi sunulmuş ve

tartışılmıştır. Bu konuda ülkemizde bilgili teknik elemanların sayıları sınırlı olduğu gibi, bilim adamları ve araştırmacılar arasında da görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Bu nedenlerle bu bildiride et ve yün tavşancılığının özellikleri ile yetiştirme ve kazançlı olma koşullarının tartışılması amaçlanmıştır.

2. Et ve yün tavşancılığının farklılıkları

Et tavşancılığı ile Ankara tavşanı yetiştiriciliği arasında, bakım, barındırma ve besleme ilkeleri bakımından genel olarak farklılık yoktur. Ancak Çizelge 1 de belirtilen kimi farklılıklar göz önüne alınmaz ise, işletmede beklenen kazanç gerçekleştirilemez. Bu farklılıkların tümü önemli olmakla birlikte; yün üretiminin, düşük barınak sıcaklığı ve daha çok iş gücü gerektirmesi nedeniyle bu ikisi önemlidir.

2.1. Tavşan etinin özellikleri

Beyaz etler grubundan olan tavşan eti, protein içeriği bakımından dana etine benzerlik gösterir. İnsan beslenmesinde genellikle çekinilen kolesterol ve yağ içeriği çok düşüktür. Buna karşılık demir bakımından da diğer etlerden daha zengindir (Çizelge 2 ve 3). Sindirimi kolay etlerden olması nedeniyle, sağlık için önemli etlerin başında gelir. Bu olumlu özelliklerine karşın, Dünya ve ülkemiz insanların tavşan etine bakışı üzerinde kısaca durmakta yarar görüyorum. Tavşan etinin en çok tüketildiği ülkeler olarak Fransa, İtalya, İspanya, Malta, Almanya ve İngiltere sayılabilir. Genellikle Akdeniz ülkelerinde tavşan eti aranan ve zevkle yenilen bir et türü olmuştur. Ülkemizin bir Akdeniz ülkesi olmasına ve halkımızın da av tavşanının etine pek de yabancı olmamasına karşın, evcil tavşan eti ve tavşan yetiştiriciliği ile ülkemiz insanının tanışması çok geç olmuştur. Üstelik bu tanışma sürecinde (1970'li yıllar) çeşitli sorunlar yaşanmış ve aradan uzun bir zaman geçmesine karşın, olumsuzluklar henüz unutulmamıştır.

¹Prof.Dr.Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, İzmir

Çizelge 1. Et ve yün tavşancılığının çeşitli özellikler bakımından karşılaştırılması

ÖZELLİKLER	ET TAVŞANCILIĞI	YÜN TAVŞANCILIĞI
Üretim amacı	Tavşan eti Tavşan postu Damızlık	Tavşan yünü Damızlık
Verimli yaşam süresi Damızlıklar Yüncüler	2Yıl Yok	2 Yıl 4 Yıl
Bir işçinin bakabileceği ergin tavşan sayısı	750 adet damızlık	500 adet yüncü
Zaman alıcı işler Süre (dakika / tavşan)	Kesim ve yüzme 5-10	Kırkım ve yün tasnifi 20-30
Üreme Eşeyssel olgunluk yaşı (ay) İlk çiftleştirme yaşı (ay) Doğum sayısı (adet/ yıl) Yavru sayısı (adet/doğum) Yavru sayısı (adet/dişi/yıl)	3-4 5-6 6-8 8-10 50-60	3-4 5-6 4-5 4-6 20-30
Verim Karkas (kg / dişi / yıl) Post (adet /dişi / yıl) Yün (g / birey / kırkım) Yün (g / birey / yıl)	75 40 Yok Yok	Yok Yok 250 900-1000
Barındırma Barınak içi sıcaklık (°C) Barınak alanı (m ² / tavşan) Kafes alanı (m ² / tavşan)	Damızlık 18-21 Besi 18-21 0.75-1.0 0.5-0.6	Damızlık 18-21 Yün 5-15 0.6-0.7 0.3-0.4

Çizelge 2. Tavşan eti ve diğer kimi etlerin besin madde içerikleri bakımından karşılaştırılması (100 g ette)*

Türler	Enerji (kcal)	Kuru madde(g)	Protein (g)	Ham yağ (g)
Tavşan	160	30	21	8
Tavuk	200	33	19.5	12
Domuz	295	42	16	25
Koyun	278	60	16.5	23
Siğir	288	58	17.7	23

*Lebas ve ark. (1986) nın Adriani ve ark. (1981) den alıntısının bir bölümü

Çizelge 3. Tavşan etinin kolesterol ve demir içeriğinin çeşitli türlerin etleri ile karşılaştırılması

Türler	Kolesterol (g / 100 g et)	Demir (mg / kg et)
Tavşan	45 (1)	42 (3)
Tavuk	93 (1)	18 (2)
Hindi	67 (4)	15 (2)
Domuz	98 (1)	10 (2)
Siğir	116 (1)	19 (2)
Koyun	85 (5)	16 (2)

(1) Long, 1974; (2) Souci ve ark. 1990; (3) Böcker, 1993; (4) Komprado ve ark. 2003; (5) İ.Ü. Veteriner Fakültesi

2.2. Tavşan yününün özellikleri

Hayvansal lifler içinde Dünya'da üretilen miktar bakımından koyun yünü ve tiftikten sonra üçüncü sırada yer alan tavşan yünü kalite yönünden tüm hayvansal liflerin başında gelir. Çizelge 4'te sunulan üstün özelliklerinin dışında tavşan yünü,

hafif, yumuşak ve çok iyi yalıtıcıdır. Bu nedenle tavşan yünü karışımli çeşitli giysiler, kas ve eklem rahatsızlıkları için güvenle önerilmektedir. Bir kg yün üretimi için harcanan enerji miktarı çok düşüktür. Bu miktarlar Merinos (Rambulye), tiftik ve tavşan yününde sırasıyla 2520, 920 ve 691 MJ olarak bildirilmektedir (Koçak, 2003).

Çizelge 4. Tavşan yününün çeşitli hayvansal liflerle karşılaştırılması

Türler	Kalınlık(Mik.)	Özgül ağırlık(g/cm ³)	Randıman(%)	Enerji *
Rambulye	18-20	1.33	50-60	2520
Tiftik	23-37		71	920
Keşmir	14-17			
AnkaraTavşanı	9-14	1.15-1.18	97-99	691

* Schlolaut,1998. 1 kg yün için harcanan miktar (MJ)

Tavşan yünü (Angora) diğer liflerle (bitkisel, hayvansal ve sentetik) karıştırılarak çok değerli iç ve dış giysiler yapılmaktadır. Bu giysiler diğerlerine göre her zaman 8-10 kat daha yüksek fiyatla satılır. Ancak üretilen yünün fiyatı her zaman aynı oranda yüksek olmamaktadır. Bu nokta yün tavşancılığının önemli olumsuz yanlarından biridir.

3. Kazançlı olma koşulları

Tavşancılıkta kazanç elde etmede genel olarak pazar koşulları ve üretim maliyeti olmak üzere iki faktör etkili olmaktadır. Üretim maliyetinin düşürülmesi için nitelikli damızlık materyal kullanılması ve ayrıca çevre koşullarının da üretim dalının özelliklerine uygun biçimde ve düzeyde gerçekleştirilmesi gerekir. Hem damızlıkların özellikleri hem de uygun çevre koşulları bakımından et ve yün tavşancılığı arasında farklılıklar vardır.

Et tavşancılığında birincil ürün olan tavşan eti, damızlık dişilerden üretilen yavruların büyütülmesi ve 70-80 günlük bir besiden sonra kesilmesiyle elde edilir. Yün tavşancılığında ise birincil ürün olan yün, Ankara tavşanı yavrularının yaklaşık üç aylıktan sonra 4-5 yıl boyunca, yılda 4 kez kırılması yoluyla üretilir. Et tavşancılığında ikincil ürün kesilen yavruların postlarıdır. Bunlar genel olarak oyuncak, şapka ve ucuz kürk yapımında değerlendirilir. Yün üretiminde ise belirtmeye değer bir ikincil ürün yoktur. Halk arasında yanlış olarak Ankara tavşanlarının etinden ve postundan da yararlanıldığı söylentisi yaygındır. Yün sürüsünden her hangi bir nedenle ayıklanmış olan tavşanlar kesilerek etleri ve postları değerlendirilebilir. Ancak yaşlı tavşanların etleri kalite ve lezzet bakımından 70 günlük broyler tavşanların etlerine hiç benzemez. Ayrıca sürekli yünü alınan tavşanlar, "bir deri, bir kemik" derecesinde zayıftırlar.

Her iki üretim dalında damızlıklarda aranan kimi özellikler de farklıdır. Etlik damızlıklarda en başta üreme gücü ve dişilerde analık özelliği üzerinde durulur. Üreme gücü ne kadar yüksek ise, yılda dişi başına o kadar çok yavru, dolayısıyla et üretilebilir. Ana hedefi yün üretimi olan Ankara Tavşanı yetiştirmede ise kullanılan damızlık materyalin üreme gücünün yüksek olması istenmez. Çünkü yün verimi ile döl verimi arasında antagonist (ters) bir ilişki vardır. Ülkemizdeki yün tavşancılığında bilmeden veya bilerek yapılan yanlışlardan biri de budur. Yün üretim sürüsünde her tavşan başına

alınan yün miktarını artırmak için, bu hayvanların ürettiği damızlık sürünün üreme potansiyelini düşürmek gerekir.

Et tavşancılığında yılda dişi başına üretilen et miktarının yüksek olmasında damızlıkların üreme gücü ve dişilerin analık özelliği yanında, yavruların gelişme özellikleri ve yaşama gücü üzerinde de durulmalıdır. Yün tavşancılığında ise yün veriminin yanında, özellikle yün üretim döneminde (3-5 yıl) yaşama gücü önemli bir etmendir.

Açıklanan bu özellikler, kullanılan hayvan materyaline ilişkindir. Her iki üretim dalında da, kullanılan damızlıkların niteliği ne kadar iyi olursa olsun, bu özelliklerin istenilen düzeyde ortaya çıkması, her türlü çevre koşullarının uygun biçimde yerine getirilmesine bağlıdır. Hem et, hem de yün tavşancılığında çevre koşulları olarak birçok faktör sayılabilir. Bunların tümünü burada açıklamaya gerek yoktur. Et tavşancılığında genel bir söylem ile, "yilda dişi başına kesilip pazarlanabilen yavru sayısının" yüksek olmasında etkili çevre koşullarının sağlanması gerekir. Yün tavşancılığında ise "yilda tavşan başına üretilip satılabilen yün miktarının" yüksek olmasında etkili koşullar gerçekleştirilmelidir. Üstelik bu koşullar için gereğinden çok masraf yapılmamalıdır. Örneğin yün veriminin yüksek olması için, barınak içi sıcaklığının 5-15 C arasında olması gerekir. Yazları sıcak geçen bölgelerde sıcaklığı düşürmek için kuşkusuz çeşitli soğutma yöntemleri uygulanabilir. Ancak bir kg yünün maliyetini artıran bir uygulama, standart satış fiyatı olan yün üretimindeki kazanç miktarını azaltacaktır. Bu nedenle sıcak bölge ve yörelerde yün tavşancılığı işletmeleri pek önerilmez. Bunun dışında yün üretiminde etkili olan çeşitli etmenler bulunmaktadır. Koçak (2003) tarafından açıklanan bu etmenlerin her birinin uygun şekilde yerine getirilmesi, tavşan başına üretilen yün miktarının artırılmasında önemli rol oynar.

Maliyeti yükseltmeden yün veriminin artırılması yanında, yünün satış fiyatı da karlılıkta önem taşır. Bu konuda üreticiler için önemli bir şanssızlık, Dünya piyasasında tavşan yünü fiyatlarının 3-5 yıllık periyotlarla dalgalanma göstermesidir. Bu noktalar üreticiler tarafından göz önüne alınmalıdır.

Et tavşancılığında yıl boyunca tavşan eti üretimi ve satışı yapılabilir. Ancak pazar durumunu inceleyip buna uygun bir üretim planlaması yapmak gerekir.

Ülkemizde bu üretim alanında yatırım yapmak isteyen girişimcilerde halkın tavşan eti tüketim alışkanlığı konusunda bir kuşku ve 1970'li yıllarda yaşanan tavşancılık olgusu nedeniyle de bir çekince bulunmaktadır. Kanımca bu kuşku ve korkuya hiç gerek yoktur. Yapılan iki anket çalışmasından birinde tavşan eti yiyenlerin oranının % 54, yemeyenlerin ise % 46 olduğu, yiyenlerin büyük çoğunluğunun (% 92.5) tavşan etinden hoşlandıkları saptanmıştır (Korkmaz ve Taban, 1997). İkinci ankette de tavşan eti yiyenler % 57.6, yemeyenler ise % 42.4 olarak bulunmuştur. Tavşan eti yemeyenlerin bunun nedenlerini alışkanlık (%28), bulamamak (% 12), her ikisi (% 2) ve inanç (% 0.9) olarak belirtmişlerdir (Koçak ve Bayraktar, 1998). Bu sonuçların dışında, çeşitli gözlem ve görüşmeler de ülkemizde tavşan eti tüketim alışkanlığının kolaylıkla kazanılabileceği izlenimini vermektedir.

Sonuç olarak bir noktayı vurgulamakta yarar var: Yün tavşancılığı, daha yoğun iş gücü ve daha titiz bakım yönetim işleri gerektirir. Ayrıca yün fiyatlarının belirli periyotlarla dalgalanma göstermesi ve yüksek yün verimi elde etmek için çok çeşitli etmen ve koşulların yerine getirilmesi zorunluluğu bu üretim dalının güçlükleridir. Et tavşancılığında ise durum farklıdır. Yıllardır bir slogan gibi sürekli yinelenen beslenme sorunu Dünya var oldukça artarak sürecektir. Sorunun çözümlenmesi için üreme potansiyeli yüksek ve çok hızlı gelişen hayvanlara et üretimi amacıyla önem verilmesi kaçınılmaz görünmektedir. Bu tanıma en uygun hayvan türlerinden biri tavşandır. Çok çeşitli ve olumlu özelliklerinden dolayı tavşana geleceğin hayvanı olarak bakılmalıdır.

Kısaca belirtilen bu nedenlerle ülkemizde et tavşancılığını geliştirmek için Devlet ilgili kurumları ile çalışmalara başlamalı ve gerekli destekleri sağlamalıdır. Kırsal kesimde ve **özellikle orman köylerinde** çağdaş üretim tekniği uygulayan küçük ölçekli et tavşancılığı işletmelerinin kurulması, hem ailelerin refah düzeyini yükseltmede, hem de ülkemiz ekonomisine küçümsenmeyecek bir katkı sağlamada etkili olacaktır.

4. Kaynaklar

Böcker, R. 1993. Untersuchungen über den Gehalt an Gesamt- sowie freien Aminosäuren und die grobgewebliche Zusammensetzung der Muskulatur von Hauskaninchen der Rasse Weisse Neuseeländer. Diss., Giessen.

Koçak,Ç.2002. Tavşan Yetiştirme. (Genişletilmiş 4. basım). E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 184

Koçak, Ç. 2003. Ankara Tavşanı Yetiştiriciliği. TAYEK / TYUAP Hayvancılık Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı. 6-8 Mayıs, İzmir. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No : 110.

Koçak,Ç. ve T. Taşkın.2004. Ankara Tavşanı. Zootekni Derneği Yayınları, No: 1, İzmir

Koçak, Ç. ve H. Bayraktar.1998. Et ve Post Tavşancılığının Geliştirilmesi Olanakları. 1. Bilimsel Kürk Hayvancılığı Sempozyumu. 19-20 Mart, 98, Ankara

Komprda,T., Zelenka, J. , Bakaj,P. , Kladroba,D. , Blazkova, E.,Fajmonova, E.2003. Cholesterol and fatty acid content in meat of turkeys fed diets with sunflower, linseed or fish oil. Archiv für Geflügelkunde 67(2) :65-75

Lang. K. 1979. Biochemie der Ernährung.Verlag Steinkopf, Darmstadt

Schlötlaut,W. 1998. Das grosse Buch vom Kanichen. DLG Verlag , Frankfurt am Main

Souci, S., Fachmann,W.,Kraut, H. 1990.Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Wiss. Verlags, Stuttgart.

ETLİK PİLİÇ ÜRETİMİNDE ALTLIK OLARAK FINDIK ZURUFU VE TALAŞIN FARKLI KALINLIKLARDA KULLANILMASININ VERİM VE ALTLIK ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ*

Musa Sarıca¹

Akgün Biçer²

Özet: Bu çalışma etlik piliç üretiminde altlık materyali olarak talaş, fındık zurufu ve %50talaş+%50fındık zurufu karışımının farklı iki kalınlıkta (4 ve 8 cm) kullanımının performans ve altlık özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Altı haftalık deneme sonunda farklı altlık materyallerinin kullanıldığı gruplarda canlı ağırlıklar sırasıyla 2924.2, 2870.6 ve 2831.0 g olarak gerçekleşmiş ve altlık tipinin canlı ağırlığa etkisi önemli bulunurken (P<0.05) altlık kalınlığının etkisi önemsiz olmuştur. Kesim yaşına kadarki yem tüketimleri 4986.9, 4878.3 ve 4798.6 g olarak belirlenmiş, 1. hafta (P>0.05) dışında deneme süresince altlık tipi ve kalınlığının yem tüketimine etkileri önemli bulunmamıştır. Yemden yararlanma oranı aynı sıra ile 1.70, 1.69 ve 1.69, yaşama gücü ise %99.39, %96.89 ve %100 olarak bulunmuş, altlık tipi ve altlık kalınlığının bu özelliklere önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Karkas ağırlığı 2160.1, 2081.9 ve 2132.6 g olarak gerçekleşmiş ve gruplar arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Karkas randımanı %74.0, %72.9 ve %73.5 olarak tespit edilmiş ve altlık tipleri arasında farklılıklar önemli bulunurken (P<0.05), altlık kalınlığının etkileri önemsiz olmuştur. Yenilebilir iç organ ağırlıkları 94.1, 93.1 ve 96.4 g; abdominal yağ 72.6, 78.4 ve 70.3 g (P>0.05); sindirim kanalı ağırlığı (taşlık hariç) 157.7, 175.1 ve 178.2 g olarak tespit edilmiş ve farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Altılık nispi nem değerleri sırasıyla %26.21, %25.44 ve %25.46 olarak belirlenmiş, üçüncü haftadaki nem düzeyi dışında farklılıklar önemli bulunmamıştır. Talaş, fındık zurufu ve %50talaş+%50fındık zurufu karışımı kullanılan gruplarda 4 cm ve 8 cm kalınlığında kullanılan altlık kalınlıklarının toplam masraflardaki gideri sırasıyla %1.54 ve %2.99; %0.00 ve %0.00; %0.75 ve %1.57 olarak belirlenmiş, fındık zurufunun yalnız veya karışım olarak kullanılmasının önemli bir katkı sağlayacağı tespit edilmiştir. Sonuç olarak fındık zurufu ve talaşın farklı kalınlıklarda etlik piliç altlığı olarak kullanımının besi performansı ve altlık özelliklerine olumsuz bir etkisi görülmemiş, her iki kalınlıkta bir farklılık bulunmaması ve düşük yerleşim sıklığında yapılan uygulamalarda altlık kalınlığının azaltılmasıyla altlık maliyetinin azalacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Altılık kalınlığı, altlık tipi, broiler performansı, karkas özellikleri, yenilebilir iç organlar, altlık özellikleri

Effects of Using Hazelnut Husks and Wood Shavings as Broiler Litter Materials at Different Deepness's on Performance and Litter Properties in Broiler Production

Abstract: This study was carried out to evaluate the effects of using two deepness's (4 cm-8 cm) of litter materials of wood shaving, hazelnut husks and %50 wood shaving + %50 hazelnut husks mixed on broiler performance and litter properties in broiler production. Sixth week average body weight for wood shaving, hazelnut husks and %50 wood shaving +%50hazelnut husks groups 2924.2, 2870.6 and 2831.0 g respectively and the effect of litter materials on body weight values were significant (P<0.05). Litter deepness caused no difference on body weight. Feed consumptions of broilers were 4986.9, 4878.3 and 4798.6 g for the litter types, respectively. Litter type and deepness didn't affect the feed consumption except 1st week. Feed conversion ratios and viabilities were found as 1.70, 1.69 and 1.69 and 99.39, 96.89 and 100% for the litter groups, respectively. Litter type and deepness didn't affect the feed conversion ratios and viability. There were no differences among the groups in terms of carcass weight (2160.1, 2081.9 and 2132.6 g respectively). Dressing percentages (74.0, 72.9 and 73.5%) were significantly different among the litter groups and the litter deepness didn't affect this trait. There were no differences among the groups in terms of edible organ weights (94.1, 93.0 and 96.4 g) and abdominal fat weights (72.6, 78.4 and 70.3 g). Digestive tract weights (exclusive of gizzard) were 157.7, 175.1 and 178.2 (P<0.05). Relative moisture levels were not affected by litter type (26.21, 25.44 and 25.46%) and litter deepness (exclusive third week). Percentage of litter deepness's of 4 and 8 cm in total costs were 1.54 and 2.99; 0.00 and 0.00; 0.75 and 1.57% for wood shaving, hazelnut husks and %50 wood shaving +%50hazelnut groups, respectively. It was determined that using hazelnut husks alone or in mixed form provides a significant contribution. In conclusion; it can be said that using hazelnut husks and wood shaving at different deepness's caused no negative effects on broiler performance and litter traits and litter costs could be decreased by decreasing litter deepness's at low stocking densities.

Key Words: Litter deepness, litter type, broiler performance, litter properties, carcass traits, edible inner organs

Giriş

Yumurta tavukçuluğunda etkin bir şekilde kullanılan kafes sistemi, etlik piliç üretiminde denenmişse de ortaya çıkan problemlerin çözümünü üretim maliyetini artırdığı için yerde yetiştiricilik tercih edilmektedir. Özellikle büyüme periyoduna uygun kafes düzenlemelerinin zorunluluğu, yemlik, suluk ve ısıtma ekipmanlarına ait sorunlar, gelişme

sürecinde meydana gelen ayak ve karkas kusurları kafes sisteminin en önemli problemlerindendir (Türkoğlu ve ark.,1997). Bu nedenle etlik piliç üretiminin büyük oranda yerde altlık üzerinde yapılması tavsiye edilmektedir (Havenstein ve ark.,1998).

Altılık; tabandan kondüksiyon yolu ile ısı kaybını önler, doğal davranışları olan eşinmeyi mümkün

*Yüksek Lisans Tezi

^{1,2}: OMÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, SAMSUN

kılar, dışkıdan açığa çıkan ısı, amonyak ve rutubeti belirli sınırlar içinde tutar (Altan ve ark., 1998; Akşit ve ark., 2000). Altlığın tipi, üretimin yıl içindeki dönemleri, altlık kalınlığı, taban alanına konulan hayvan sayısı, yemlik ve suluk kaynakları, aydınlatma ve havalandırma sistemi, altlığın kullanıma sayısı, hastalıklar ve altlığın gübre olarak değeri gibi konular altlık seçimi ve üretiminde etkili olmaktadır (Türkoğlu ve ark., 1997; Grimes ve ark., 2002).

Altlık kalitesi etlik piliçlerin gelişmesi ve karkas kalitesini önemli oranda etkileyen bir faktördür. Altlık olarak kullanılacak materyal sert kısımlar ihtiva etmemeli, civcivlerin tüketemeyeceği irilikte olmalı, tozsuz ve küfsüz olmalı, toksit etkisi olmamalı, suyu yüksek oranda emme özelliğinde olmalı, kolay ve ucuz elde edilebilmelidir (Koçak ve ark., 1991; Türkoğlu ve ark., 1997). Ayrıca kullanılan altlığın hayvanların verim özelliklerini ve karkas kalitesini olumsuz yönde etkilememesi önemlidir (Malone ve ark., 1982; Türkoğlu ve ark., 1989). Altlık materyalleri için en uygun özelliklerden birisi olan nem çekme özelliği organik materyaller için kolay bir özellik iken, kum gibi inorganik materyallerde bu özellik ikinci sırada yer alır. Altlığın toksit etkili olmaması en önemli etkenlerden olup hayvanlar, üretim sistemine ve altlık yapısına bağlı olarak toplam yem tüketiminin %4'ü kadar altlık tüketebilirler (Malone ve ark., 1983a). Bu yüzden altlığın pestisidler veya ağır metaller içermemesi (Malone ve ark., 1983b) sadece hayvanların sağlığı açısından değil, hasta veya ölen hayvanların rendering ürünlerinde kullanılması açısından da problemler yaratmaktadır.

Günümüzde altlık olarak kaba odun (planya) talaşı, tahıl sap ve samanları ile çeltik kavuzu daha yaygın kullanılmaktadır. Ancak kullanılan altlık materyallerinin her bölge veya üretim sistemi için uygun olduğu ve her kalınlıkta kullanılabileceği düşünülemez. Bu yüzden birçok bölgede yaygın olarak kullanılan bir altlık başka bir bölgede kullanılmamaktadır. Bu nedenle yöresel olarak her işletmenin uygun bir altlık seçimi söz konusudur (Grimes ve ark., 2002).

Son zamanlarda talaşın başka amaçlarla kullanılması temininde güçlükler neden olmakta ve maliyetini artırmaktadır. Bu durumda daha ucuz ve kolay temin edilen altlık materyalleri araştırılmaktadır. Çoğu altlıklardan olumlu sonuçlar alınmıştır. Parçalanmış mısır koçanları, şeker kamışı artıkları (Chany ve ark., 1973), kompostlanmış belediye atıkları (Malone ve ark., 1983b), kenaf ve kenaf külü (Malone ve ark., 1990; Brake ve ark., 1993), peletlenmiş gazete kağıtları (Malone ve Gedamu, 1995), talaş ve ağaç yapraklarının karışımı (Willis ve ark., 1997), parçalanmış gazete kağıtları (Martinez ve Gernat, 1995), fındık zurufu (Sarica ve Çam, 2000) ve kum (Malone ve ark., 2001) kullanılabilecek alternatif altlık materyallerindedir.

Fındık zurufunun altlık olarak kullanıldığı çalışmalarda; bu materyalin hayvanlarda toksit etkileri hususunda bir olumsuzluk verilmemiş, uygun partikül büyüklüğü nedeniyle tozlanmaya neden olmadığı ve ızgara görevi yaparak altlığın havalanmasına imkan verdiği belirtilmiş (Sarica ve ark., 1996), bildircinler (Sarica ve Selçuk, 1993) ve etlik piliçler (Sarica ve Çam, 2000) için bu materyalin sorun yaratmadan kullanılabileceği belirtilmiştir. Bölgesel bir ürün artığı olan fındık zurufunu üreticiler hasat mevsimi sonunda elden çıkarmak için yakmakta veya harman yerlerinde terk etmektedir. Bu ise görüntü ve çevre kirliliğine sebep olmaktadır (Sarica ve ark., 1996). Bu materyalin altlık olarak değerlendirilmesi üretim masrafları açısından önem taşımaktadır.

Altlık çeşidi kadar kullanılan altlığın kalınlığı da oldukça önemlidir. Altlık kalınlığı kullanılacak materyale göre az çok değişmekle birlikte yaz aylarında 5 cm ve kış aylarında 8-10 cm olarak önerilmektedir (Türkoğlu ve ark., 1997). Hava şartlarına, kümes taban özelliklerine ve altlık maliyetine bağlı olarak m²'ye 5-7 kg altlık serilmesi tavsiye edilmektedir (Esmail, 1997). Ayrıca altlığın çok kalın olması üretim periyodu sonunda gübre ile tam karışım sağlayarak bozulmayı engellemekte, altlık daha az ıslanmakta, kekleşme olmamakta ve altlığın ikinci kez kullanım imkanı artmaktadır (Sarica ve Çam, 1998).

Bu çalışmada etlik piliç yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan kaba rende talaşı ile yöresel materyal olan fındık zurufunun ayrı ayrı ve %50-%50 karışımlarından oluşan üç altlık grubu farklı iki kalınlıkta kullanılarak verim ve altlık özelliklerine olan etkileri ortaya konulmuştur. Düşük yerleşim sıklığı uygulanan yetiştirme koşullarında canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı, sindirim kanalı ağırlığı ile ekonomik değerlere göre kullanılan altlık tipi ve kalınlığının etkileri üzerinde durulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 40 haftalık yaştaki Ross-308 damızlıklardan elde edilen günlük civcivlerle başlatılmıştır. Çalışma OMÜ Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesinde bulunan 12,5x40m boyutlarındaki civciv büyütme kümesinde yürütülmüştür. Kuluçkadan çıkıştan itibaren 4 saat süreyle kuluçkahanede tutulan civcivler 2 saat içerisinde deneme ünitesinde oluşturulan bireysel bölmelere alınmışlardır. Denemede erkek dişi karışık 500 civciv kullanılmış, her deneme ünitesine eşit sayıda ve kanat numarası takılmış, çıkış ağırlıkları alınmış hayvanlar rastgele dağıtılmıştır.

Denemede altlık materyali olarak kaba rende talaşı ve fındık zurufu kullanılmıştır. Kaba rende talaşı, ahşap işleme yapan büyük kapasiteli bir atölyeden aynı günde üretilen materyali olarak alınmıştır. Fındık zurufu ise Çarşamba ilçesinde fındık harmanı yapan bir işletmeye ait atıklardan elde

edilmiştir. Bu atıklar güneşte bir süre (iki gün) kurutulduktan sonra kapalı bir alanda havalandırılabilir biçimde tutulmuştur. Altıklarda başlangıç nem düzeylerinin benzer olması için kümes ortamında bir hafta süreyle kalması sağlanmıştır. Deneme talaş ve fındık zurufunun ayrı ve %50+%50 karışımlarının 4 cm ve 8 cm altlık kalınlığında kullanımı şeklinde yürütülmüş; karışımlar ağırlık esasına göre gerçekleştirilmiştir. Deneme bölmelerine altıklar serilmeden önce her bölmeye 750 g sönmemiş toz kireç serpilmiştir. Deneme bölmelerinde altık geçişlerini önleyecek önlemler alınmıştır.

Denemede kullanılan yemler özel bir yem fabrikasından aynı partide üretilmiş olarak alınmıştır. İlk gün ile 15. günlük yaşlar arasında etlik civciv başlangıç yemi (%23 ham protein ve 3000 Kcal/kg ME); 15-30. günler arasında etlik civciv yemi (%22 ham protein ve 3000 Kcal/kg ME); 31-35. günler arası etlik piliç geliştirme yemi (%20 ham protein ve 3100 Kcal/kg ME) sonraki dönemden kesime kadar kesim öncesi etlik piliç bitiş yemi (%20 ham protein ve 3100 Kcal / kg ME) kullanılmıştır. Etlik civciv yemi ince granül, gelişme yemi kaba granül, piliç geliştirme ve bitiş yemleri pelet olarak alınmıştır. Deneme süresince yem serbest olarak verilmiş, hayvanların sürekli temiz su almaları sağlanmıştır.

Araştırma pencereci bir kümeste yürütülmüş, ortada servis yolu olacak şekilde güney ve kuzeye bakan uzun ekseninde deneme bölmeleri oluşturulmuştur. Deneme bölmeleri 1.75x3.5 m boyutlarında olup bölmeler arasında 1.5 m'lik yüksekliğindeki tel kafesler kullanılmıştır. Denemede güneye bakan yönde 12, kuzeye bakan yönde 12 olmak üzere toplam 24 bölme kullanılmıştır. Her bölmenin ısıtılmasında aynı ısıtma kapasitesine sahip bir elektrikli radyan kullanılmış ve kümes koridorunda eşit aralıklarla kurulan 2 soba ile de ısıtmaya yardımcı olunmuştur. Kümes aydınlatması gün ışığı ve ilave floresan ışıkla sağlanmış ve sürekli aydınlatma uygulanmıştır.

Yemler ilk hafta tepsi şeklindeki plastik civciv yemlikleriyle verilmiş, sonraki dönemde ise askılı tüp yemlikler kullanılmıştır. Her bölmede 2 civciv yemliği, bunların kaldırılmasından sonra ise 1 adet tüp yemlik kullanılmıştır. Yemlikler hayvanların sırt hizasına göre yaşa bağlı olarak yükseltilmiştir. İlk hafta tüp şeklindeki dairesel civciv sulukları kullanılmış sonra ise otomatik yuvarlak suluklara geçilmiş, her bölmede bir adet suluk bulundurulmuştur.

Hayvanlara kümese geldikten itibaren ilk 5 gün içerisinde göbek iltihabı (omfalitis) ve diğer bakteriyel etkenlere karşı içme sularında antibiyotik verilmiştir. Denemenin 9. gününde Newcastle (1), 21. gününde Gumboro ve 29. gününde Newcastle (2) hastalıklarına karşı içme suyu ile aşılama yapılmıştır. Dezenfeksiyon ve temizlik gibi sağlık

koruma uygulamaları kurallarına göre yapılmış, sulukların her gün temizlenmesi sağlanmıştır.

Denemede kullanılan bölmelere düşük yerleşim sıklığında (m²'ye 3.5 hayvan) yerleştirme yapılmıştır. Daha önce değişik çalışmalarda altlık olarak kullanılabileceği belirlenmiş olan bu materyallerin (Sarıca ve Selçuk, 1993; Sarıca ve Çam, 1998; Sarıca ve Çam, 2000) farklı kalınlıklarda ve karıştırılarak kullanılması ve son yıllarda üzerinde çok durulan hayvanların refahına uygun yetiştirme uygulaması ele alınmaya çalışılmıştır.

Deneme 500 adet günlük yaşta erkek-dişi karışık, kanat numarası takılmış ve canlı ağırlıkları alınmış civcivlerin güney ve kuzey yönündeki bölmelerden ikiye adedine her birinde 20-21 civciv olarak şekilde dağıtılması ile başlatılmıştır. Güney ve kuzeye bakan bölmeler blok olarak alınmış ve deneme her blokta her muamele iki tekerrürlü olacak şekilde tekrarlanan tesadüf blokları deneme planına göre yürütülmüştür. Denemede başlangıçta kanat numarası takılarak işaretlenmiş hayvanlarda 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde bireysel canlı ağırlıklar alınmış, ilk üç tartım (başlangıç, 7 ve 14 günler) 0.1 g hassas diğer tartımlar ise 5 g hassas terazi ile gerçekleştirilmiştir. Yem tüketimleri tartım dönemine kadar verilen yemden kalan yemlerin düşülmesi ile dönemsel olarak alınmış sonra eklemeli yem tüketimi hesaplanmıştır. Canlı ağırlık ve yem tüketimine ait değerlerden eklemeli yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır.

Deneme sonunda kesim öncesi 6 saat aç bırakılan hayvanlardan her muamelede 5 erkek ve 5 dişi olacak şekilde 60 hayvan kesilmiştir. Hayvanlarda kesim öncesi ve kesim sonrası canlı ağırlıklar belirlenerek ağırlık kaybı hesaplanmıştır. Kesilen hayvanlarda karkas ağırlığı alınmış ve karkas randımanı belirlenmiştir. Tüm karkaslarda kalp, karaciğer ve yenilebilir iç organlara ait ağırlıklar belirlenmiş, bunların karkas ve canlı ağırlığa oranları hesaplanmıştır. Kesilen hayvanlarda yutak, kursak, taşlık, ön mide, bağırsak (içeriğiyle birlikte) ağırlıklarının toplamı, sindirim kanalı ağırlığı olarak alınmıştır. Bu değerler canlı ağırlığa oranlanarak değerlendirilmiştir. Ayrıca iç organları çıkarılan karkaslarda abdominal kaslara bağlı olan ve iç organlar etrafındaki yağlar alınarak tartılmış ve abdominal yağ ağırlıkları belirlenmiştir. Abdominal yağın miktarı canlı ağırlığa oranlanarak hesaplanmıştır. Karkas ve kesim özellikleri ile ilgili tüm tartımlar 0.1 g hassasiyetteki tartımlarla belirlenmiştir.

Deneme süresince altlık nem seviyesindeki değişimleri belirlemek amacıyla her deneme bölgesinden farklı 4 bölgeden her hafta örnekler alınmış, bu örneklerde nem değerleri belirlenmiştir. Nem değerleri 60°C'de 48 saat kurularak gerçekleştirilen kuru madde analiz sonuçlarına dayanmaktadır (Willis ve ark., 1997).

Elde edilen verilerin istatistik analizlerinde tekrarlanan tesadüf blokları deneme desenine ait varyans analizleri yapılmıştır. İki yönlü varyans analizlerinde altık tipi ve kalınlığı ile altık x kalınlık interaksyonlarına ait hesaplamalar yapılmıştır. Analizlerde SPSS PC paket programında (Version 10.0) GLM modeli altında multivaryete analizi kullanılmıştır. Deneme karışık cinsiyetlerle gerçekleştirildiğinden, cinsiyet kovaryet olarak alınmış ve tablolarda cinsiyet verilmemiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Deneme süresince her bölmede ölen hayvanlar belirlenmiş ve muamele gruplarına ait ölüm oranları hesaplanmıştır. Ölüm oranlarına ait karşılaştırmalarda X^2 (Khi Kare) analizi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987). Ayrıca araştırmacının yürütüldüğü dönemdeki civciv, yem, işçilik, aydınlatma, ısıtma, altık, sağlık koruma gibi masraf unsurları ile ölümlerden kaynaklanan kayıplar dikkate alınarak her altık grubu için toplam masraflar hesaplanmıştır. Karkas ağırlığının piliç eti fiyatı ile değeri hesaplanarak toplam gelirler elde edilmiş, gelir-gider farkı hesaplanarak üretimin getirisi ortaya konulmuştur (Sarica, 1996). Denemede yetiştirme kriterlerinin ortak değerlendirildiği Verim İndeksi değerleri kesim yaşı için hesaplanarak altık tipi ile altık kalınlığı açısından karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Araştırmada talaş, fındık zurufu ve bunların karışımıyla farklı kalınlıklarda kullanılan altıklar üzerinde büyütülen etlik piliçlere ait haftalık canlı ağırlıklar ve belirleyici istatistik değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme başında deneme ünitelerine rasgele dağıtılan erkek-dişi karışık civcivler arasında canlı ağırlık bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır. Haftalık aralıklarla belirlenen canlı ağırlıklarda altık kalınlığı bakımından tüm hayvanlarda farklılıklar önemli bulunmazken altık tipi canlı ağırlık üzerinde 1, 2, 4,

5 ve 6. haftalarda etkili olmuştur. Talaş altık kullanılan grupta tüm haftalarda en yüksek canlı ağırlık elde edilmiş bunu fındık zurufu ve %50 talaş+%50 fındık zurufu karışımından oluşturulan altık izlemiştir. Kesim yaşı olarak ele alınan 42. günde elde edilen canlı ağırlıklar bu sıra ile 2924.2, 2870.6 ve 2831.0 g olarak belirlenmiştir ($P<0.05$).

Altığın yem tüketimi üzerinde doğrudan bir etkisi olmamakla birlikte, bazı altık materyallerinin hayvanlar tarafından tüketilmesi (Lien ve ark., 1998; Türkoğlu ve ark., 1997) veya altık içerisine karışan yemin hayvanlar tarafından alınıp alınmaması gibi nedenlerle yem tüketimi farklılaşabilmektedir. Çalışmada yem tüketimi ile ilgili sonuçlar Çizelge 2' de verilmiştir. Birinci hafta hariç tutulursa deneme süresince altık tipleri ve altık kalınlıkları farklı uygulanan piliçlerin yem tüketimleri bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır. Birinci haftada ise altık tiplerinden talaş grubunda en yüksek, karışım grubunda ise en düşük yem tüketimi elde edilmiştir (talaş 254.5, fındık zurufu 244.2 ve karışım 240.8 g). Kesim yaşı olarak alınan 42. günde ise eklemeli olarak elde edilen yem tüketimleri talaş, fındık zurufu ve karışım yapılan altık gruplarında sırasıyla 4986.9, 4878.3 ve 4798.6 g olarak belirlenmiştir. Talaştan karışıma doğru bir düşüş görülmeyle birlikte farklılıklar önemli olmamıştır. Altık kalınlığında ise böyle bir değişimi genelleştirme imkanı olmamış, talaşta 8 cm altlıkta, fındık zurufunda 4 cm altlıkta, karışımında da 8 cm altlıktaki hayvanlarda daha yüksek yem tüketimleri belirlenmiştir.

Farklı altıklarda ve altık kalınlığında büyütülen piliçlerin yemden yaranma oranları Çizelge 3'te verilmiştir. Bu değerler üzerine gerek altık tipi, gerekse altık kalınlığı önemli etkide bulunmamıştır. Kesim yaşında (42. gün) talaş, fındık zurufu ve karışık altlıkta yetiştirilen hayvanların yemden yaranma oranlarına ait ortalamalar sırasıyla 1.70, 1.69 ve 1.69 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Altık Tipi ve Kalınlığının Etlık Piliçlerin Canlı Ağırlığına Etkisi

Tipi	Altık		Yaş (Hafta)					
	Kalınlığı	Çıkış	1	2	3	4	5	6
Talaş	4 cm	41,7	164,4	450,7	871,9	1493,8	2165,3	2889,2
	8 cm	42,6	174,8	472,4	918,8	1567,1	2226,5	2958,0
	Ortalama	42,1	169,7 ^b	461,7 ^b	895,8	1531,0 ^b	2196,4 ^b	2924,2 ^b
Fındık Zurufu	4 cm	41,5	162,0	443,9	873,8	1496,6	2178,6	2895,2
	8 cm	43,3	169,5	454,0	884,4	1499,9	2183,8	2846,2
	Ortalama	42,4	165,7 ^{ab}	449,0 ^a	879,2	1498,3 ^{ab}	2181,2 ^{ab}	2870,6 ^{ab}
Karışım	4 cm	42,7	164,7	451,1	883,2	1488,6	2139,1	2836,4
	8 cm	41,8	165,8	449,2	874,4	1478,9	2150,0	2825,6
	Ortalama	42,4	165,2 ^a	450,1 ^{ab}	878,9	1483,9 ^a	2144,5 ^a	2831,0 ^a
SE		0,17	0,84	2,37	4,29	7,23	9,68	13,03

a,b: Duncan testi sonuçlarına göre her yaşta değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$); SE: Ortalamanın Standart Hatası

Çizelge 2. Altık Tipi ve Kalınlığının Yem Tüketimlerine Etkisi

Altık		Yaş (Hafta)					
Tipi	Kalınlığı	Çıkış	1	2	3	4	5
Talaş	4 cm	264,7	678,8	1410,1	2361,4	3538,5	4910,3
	8 cm	244,4	722,3	1501,1	2484,3	3663,9	5006,4
	Ortalama	254,5 ^b	700,5	1455,6	2422,8	3601,2	4986,9
Fındık	4 cm	244,1	683,5	1451,4	2407,2	3572,8	4930,7
	8 cm	244,3	660,6	1405,2	2336,5	3502,9	4825,8
	Ortalama	244,2 ^{ab}	672,0	1428,3	2371,8	3537,8	4878,3
Karışım	4 cm	241,4	695,8	1427,6	2383,3	3528,0	4812,4
	8 cm	240,3	692,6	1386,1	2305,2	3464,5	4784,7
	Ortalama	240,8 ^a	694,2	1406,9	2344,3	3496,3	4798,6
SE		1,69	7,09	17,13	20,20	22,14	35,19

a,b: Duncan testi sonuçlarına göre her yaşta değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). SE: Ortalamanın Standart Hatası

Çizelge 3. Altık Tipi ve Kalınlığının Yemden Yararlanma Oranına Etkisi

Altık		Yaş (Hafta)					
Tipi	Kalınlığı	1	2	3	4	5	6
Talaş	4 cm	1,61	1,51	1,60	1,58	1,66	1,68
	8 cm	1,40	1,53	1,64	1,59	1,65	1,71
	Ortalama	1,50	1,52	1,62	1,58	1,65	1,70
Fındık	4 cm	1,51	1,54	1,66	1,60	1,64	1,70
	8 cm	1,50	1,51	1,59	1,56	1,61	1,67
	Ortalama	1,50	1,52	1,62	1,58	1,62	1,69
Karışım	4 cm	1,50	1,54	1,62	1,60	1,65	1,70
	8 cm	1,47	1,56	1,59	1,56	1,61	1,69
	Ortalama	1,45	1,55	1,60	1,58	1,63	1,69
SE		0,15	0,56	0,70	0,90	0,28	0,73

SE: Ortalamanın Standart Hatası

Etlık piliçlerde yaşama gücüne altıktan kaynaklanan ıslanma, hastalık etkenlerinin gelişmesine uygunluk, altlığın yapısında olması muhtemel toksit etkenler ve hayvanların altlığı tüketmeleri ile sindirim kanalındaki tıkanmalar etkili olabilmektedir (Sanders ve ark., 1984; Jones ve ark., 1996). Çalışmada altıktan kaynaklanan herhangi bir problem olmadığı gibi deneme süresince ölüm oranları çok düşük bulunmuştur. En fazla ölüm fındık zurufunda 8 cm kalınlığında belirlenmiş olmakla birlikte, elde edilen ölüm oranları broiler yetiştiriciliğinde kabul edilen seviyelerden düşük bulunmuştur (Çizelge 4). Bununla birlikte fındık zurufunun tek başına altlık olarak kullanıldığı grupta diğerlerine göre daha fazla ölüm oranı görülmüştür.

Altıkta ıslanma düzeyine varan nemlenme, kekleşme, kokuşma veya diğer olumsuzlukların

görülmediği çalışmada her hafta alınan örneklere göre gerçekleştirilmiş olan nem analizleri Çizelge 5'te verilmiştir. Talaş , fındık zurufu ve %50 talaş+%50 fındık zurufu karışımı olan altlıklarda başlangıç nem değerleri sırasıyla %9.38, %9.40 ve %9.30 olarak belirlenmiş, nem düzeyleri farklılık göstermemiştir. Deneme süresince altlık kalınlığının 4 veya 8 cm olması nem düzeyi üzerinde farklılık yaratmamıştır. Üçüncü haftalık yaşta alınan örneklerde yukarıdaki sıra ile altlık nem düzeyleri %14.21, %17.07 ve %16.53 bulunmuş ve altlıklar arası farklılık önemli olmuştur (P<0.05). Daha sonraki dönemlerde bu farklılık ortadan kalkmış ve kesim yaşında nem düzeyleri aynı sıra ile %26.21, %25.44 ve %25.46 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. Altık Tipi ve Altık Kalınlığının Yaşama Gücüne Etkisi

Altık		Yaş (hafta)						Toplam Ölüm	Ölüm Oranı(%)	Yaşama Gücü (%)
Tipi	Kalınlığı	1	2	3	4	5	6			
Talaş	4 cm	-	-	1	-	-	-	1	1,23	98,77
	8 cm	-	-	-	-	-	-	-	1,00	100,00
	Ortalama	-	-	-	-	-	-	-	0,61	99,39
Fındık Zurufu	4 cm	-	-	-	-	1	1	2	2,50	97,50
	8 cm	-	2	1	-	-	-	3	3,70	96,30
	Ortalama	-	-	-	-	-	-	-	3,11	96,89
Karışım	4 cm	-	-	-	-	-	-	-	0,00	100,00
	8 cm	-	-	-	-	-	-	-	0,00	100,00
	Ortalama	-	-	-	-	-	-	-	0,00	100,00

Çizelge 5. Altık Tipi ve Kalınlığının Altık Nem Değişime Etkisi

Tipi	Altık Kalınlığı	Başlangıç	Yaş (Hafta)					
			1	2	3	4	5	6
Talaş	4 cm	9,76	10,08	11,40	14,20	19,54	24,23	26,26
	8 cm	9,00	9,90	10,32	14,22	17,63	23,03	26,16
	Ortalama	9,38	9,99	10,86	14,21 ^a	18,58	23,63	26,21
Fındık Zurufu	4 cm	9,31	9,76	11,57	16,94	21,64	24,78	26,53
	8 cm	9,49	10,38	12,27	17,20	19,45	22,21	24,55
	Ortalama	9,40	10,18	11,92	17,07 ^b	20,54	23,50	25,44
Karışım	4 cm	9,36	9,89	12,18	17,86	21,01	22,51	25,01
	8 cm	9,25	9,76	10,91	15,20	17,12	20,73	25,92
	Ortalama	9,30	9,83	11,55	16,53 ^{ab}	19,07	21,62	25,46
SE		0,15	0,20	0,38	0,27	0,41	0,49	0,29

a,b:Duncan testi sonuçlarına göre her yaşta değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). SE: Ortalamanın Standart Hatası

Denemede kesim ve karkas özellikleri için kesilen hayvanlara ait canlı ağırlık, açlık periyodu sonundaki ağırlık kaybı, kesim ağırlığı ve karkas randımanı değerlerine ait sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir. Canlı ağırlık kaybı, kesim öncesi canlı ağırlığı ve karkas ağırlığı bakımından altık tipi ve altık kalınlığı etkili olmamakla birlikte kesim randımanı talaşta daha yüksek (74.0) bulunmuş, bunu karışık altık (73.5) ve fındık zurufu (72.9) grupları izlemiştir (P<0.05). Altık kalınlığı ise belirtilen özellik üzerine önemli bir farklılık yaratmamıştır.

Çalışmada altık tipinden etkilendiği belirtilen sindirim kanalı ağırlığı ile bazı iç organlara (Malone ve Chaloupka, 1983; Türkoğlu ve ark., 1997) ait ağırlıklarla ile bunların canlı ağırlık ve karkas ağırlığına oranları Çizelge 7 ve Çizelge 8'de verilmiştir.

Farklı altık kullanımını altığın hayvanlar tarafından tüketilme durumuna da bağlı olarak en fazla taşlık ağırlığı ve sindirim kanalı ağırlığını etkilemektedir (Malone ve ark., 1983a; Austic ve Nesheim, 1990; Türkoğlu ve ark., 1997). Nihayet çalışmada istatistikî önemlilik bulunmamakla birlikte talaş, fındık zurufu ve karışık (%50talaş+%50 fındık zurufu) gruplarda taşlık ağırlığı artış göstermiştir (28.1, 28.9 ve 29.7 g). Taşlık hariç sindirim kanalında da benzer bir değişim meydana gelmiş, altık gruplarında sırasıyla bu değer 157.7, 175.1 ve 178.2 g olarak belirlenmiş ve farklılıklar önemli

bulunmuştur (P<0.05). Aynı eğilimler taşlık ve sindirim kanalının canlı ağırlık ve karkas ağırlığına oranı olarak ifade edilen verilerde de gözlemlenmiştir.

Büyütme döneminde civciv, ısıtma, aydınlatma, yem, işçilik, aşı ve ilaç ile altık giderleri ortaya konularak net masraflar ve gelir unsurları ortaya konulmuştur (Çizelge 9). Masraf unsurları düşüldükten sonra elde edilen net gelirler bakımından altık grupları arasında küçüğe olsa farklılaşmalar olmuş; en iyi sonuçlar karışım olarak kullanılan altık tipinden elde edilmiş, bunu talaş ve zuruf grupları izlemiştir. Altık kalınlığına göre ise bazı gruplarda 4 cm, bazı gruplarda ise 8 cm altık kalınlığı daha iyi sonuçlar vermiştir. Hayvan başına maliyet olarak altığın payı (%) talaş, fındık zurufu ve talaş (%50)+fındık zurufu (%50) olan altık tipleri için sırasıyla %1.27, %0.00 ve %1.18 olarak belirlenmiştir. Altık tiplerinde sırasıyla altığın 4 ve 8 cm olmasıyla toplam masraflardaki altık giderleri sırasıyla %1.54 ve %2.99, %0.00 ve %0.00, %0.75 ve %1.57 olarak belirlenmiştir.

Verim İndeksi değeri ise en yüksek talaşta (413.14) bulunmuş bunu fındık zurufu (405.92) ve %50talaş+%50fındık zurufu (397.90) izlemiştir. Bu değerlerin yüksek çıkmasında yüksek yaşama gücü ve iyi bir yemden yararlanma oranının etkili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 6. Altık Tipi ve Kalınlığının Kesim Özelliklerine Etkisi

Tipi	Altık Kalınlığı	Özellikler			
		Açlık Periyodu Canlı Ağ.Kayıbı (%)	Kesim Öncesi Canlı Ağırlık (kg)	Karkas Ağırlığı (g)	Karkas Randımanı(%)
Talaş	4 cm	2,2	2857,2	2131,4	74,6
	8 cm	2,5	2972,0	2186,0	73,5
	Ortalama	2,4	2917,6	2160,1	74,0 ^b
Fındık Zurufu	4 cm	2,0	2940,0	2145,0	72,9
	8 cm	2,7	2768,5	2012,5	72,8
	Ortalama	2,4	2858,3	2081,9	72,9 ^a
Karışım	4 cm	2,4	2887,3	2114,2	73,2
	8 cm	2,4	2916,5	2152,9	73,8
	Ortalama	2,4	2901,2	2132,6	73,5 ^{ab}
SE		0,17	37,1	28,3	0,19

a,b: Duncan testi sonuçlarına göre değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). SE: Ortalamanın Standart Hatası

Çizelge 7. Altık Tipi ve Kalınlığının Bazı Organ Ağırlıklarına Etkisi (g)

Tipi	Altık Kalınlığı	Özellikler					
		Taşlık Ağırlığı	Karaciğer Ağırlığı	Kalp Ağırlığı	Yenilebilir İç Organlar Ağırlığı	Abdominal Yağ Ağırlığı	Sindirim Kanalı Ağırlığı (Taşlık Hariç)
Talaş	4 cm	27,9	51,4	14,3	93,5	71,8	141,8
	8 cm	28,3	52,5	13,7	94,7	84,4	166,3
	Ortalama	28,1	52,0	14,1	94,1	78,4	157,7a
Fındık Zurufu	4 cm	28,0	51,8	14,6	94,4	72,7	176,1
	8 cm	29,9	48,1	13,7	91,8	67,6	174,0
	Ortalama	28,9	50,1	14,2	93,1	70,3	175,1ab
Karışım	4 cm	28,6	54,0	15,3	97,9	73,1	175,6
	8 cm	30,9	49,1	14,1	94,9	71,3	181,1
	Ortalama	29,7	52,0	14,7	96,4	72,6	178,2b
SE		0,59	0,91	0,39	1,55	2,29	3,72

a,b: Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<005). SE: Ortalamanın Standart Hatası

Çizelge 8. Altık Tipi ve Kalınlığının Bazı Organ Ağırlıklarına Etkisi (Karkas Ağırlığının %' si).

Tipi	Altık Kalınlığı	Özellikler					
		Taşlık	Karaciğer	Kalp	Yenilebilir İç Organlar	Abdominal Yağ	Sindirim Kanalı Ağırlığı (Taşlık Hariç)
Talaş	4 cm	1,30	2,41	0,67	4,38	3,41	6,93
	8 cm	1,30	2,42	0,63	4,36	3,91	7,69
	Ortalama	1,30	2,42	0,65	4,37	3,67	7,33a
Fındık Zurufu	4 cm	1,32	2,42	0,67	4,42	3,40	8,41
	8 cm	1,48	2,39	0,68	4,55	3,38	8,64
	Ortalama	1,40	2,41	0,68	4,48	3,39	8,53b
Karışım	4 cm	1,35	2,56	0,72	4,63	3,53	8,29
	8 cm	1,45	2,31	0,65	4,41	3,35	8,47
	Ortalama	1,40	2,44	0,68	4,52	3,44	8,35b
SE		0,03	0,04	0,01	0,05	0,12	0,14

a,b: Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). SE: Ortalamanın Standart Hatası

Çizelge 9. Altık Tipi Ve Kalınlığının Ekonomik Sonuçlara Ve Verim İndeksi Değerlerine Etkisi

Masraf ve Gelir (Masraf; \$/piliç)	Altık Tipi ve Kalınlığı (cm)								
	Talaş			Fındık Zurufu			Karışım		
	4	8	Ortalama	4	8	Ortalama	4	8	Ortalama
Cıvciv Fiyatı	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Ölüm Oranı (%)	1,23	0,00	0,62	2,50	3,70	3,10	0,00	0,00	0,00
İşçilik Gideri	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041
Yem gideri	1,846	1,882	1,875	1,854	1,814	1,834	1,809	1,799	1,804
Aşı-ilaç Gideri	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Isıtma Gideri ¹	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Aydınlatma Gid. ²	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Kayıplar	0,006	0,0000	0,003	0,013	0,019	0,016	0,0000	0,0000	0,0000
Altık Gideri	0,038	0,076	0,057	0,000	0,000	0,000	0,019	0,038	0,0285
Masraf toplamı	2,468	2,536	2,513	2,445	2,411	2,428	2,406	2,415	2,411
Altık gideri payı	1,54	2,99	2,27	0,00	0,00	0,00	0,79	1,57	1,18
Karkas ağır. (g)	2131	2186	2160	2145	2012	2082	2114	2152	2133
Toplam Gelirler	4,040	4,145	4,095	4,067	3,814	3,947	4,008	4,080	4,044
Gelir-Gider	1,572	1,609	1,582	1,622	1,403	1,519	1,602	1,665	1,633
Verim İndeksi	414,35	411,93	413,14	403,19	408,65	405,92	398,08	397,72	397,90

(¹:Isıtma masrafları kullanılan elektrikli ısıtıcıların gücüne göre; ²:Aydınlatma ampullerin gücüne göre; 1\$=1.450.000 TL. olarak alınmıştır; Cıvciv fiyatı: 594.000/1.450.000(\$)= 0,41; İşçilik (1 işçi; 0.00117\$*gün/piliç)=0,041; Ortalama 1 kg yem: 0,376\$; 1 kg tavuk eti satışı 2.750.000= 1.896 \$/kg)

Tartışma ve Sonuçlar

Fındık zurufunun altık olarak kullanılmasına yönelik değişik çalışmalarda canlı ağırlıkta farklı sonuçlar elde edilmiştir. Sarıca ve Selçuk (1993), kullanılan geleneksel altık tipleri ile fındık zurufu arasında bildiricilerde kesim yaşı bakımından

farklılık belirlemezlerken; Sarıca ve Çam (2000), fındık zurufunun altık olarak kullanılmasında talaşa göre kesim ağırlığında önemli farklılıklar elde edildiğini belirtmişlerdir (2493 g ve 2418 g). Lien ve ark. (1998), yarfıstığı kabukları ile talaşı karşılaştırdıkları çalışmada benzer canlı ağırlıklar elde etmişlerdir. Willis ve ark. (1997), ağaç

yaprakları ile talaşı karşılaştırdıkları çalışmada altlık farkının canlı ağırlık üzerinde etkili olmadığını bildirmişlerdir. Fındık zurufunun da yaprak özelliğinde bir altlık materyali olduğu düşünüldüğünde deneme süresi, uygulanan bakım ve besleme ve özellikle üretim dönemi canlı ağırlık değişimi üzerinde etkili olabilmektedir. Altlık kalınlığının genel olarak kümes tipi, çevre sıcaklığı, suluk yönetimi ve yemleme sistemine bağlı olarak değiştiği (Austic ve Nesheim, 1990; North, 1972; Türkoğlu ve ark.,1997) bildirilmekle birlikte çoğu araştırmalarda 8-10 cm altlık kalınlığı tercih edilmiş ve seçilen altlık kalınlığının verim özelliklerine etkisi çalışmada elde edilen bulgulara benzer sonuçlar sağlamış (Andrews ve ark., 1990; Saylam ve Doğan, 1995), bazı sonuçlardan ise yüksek değerler bulunmuştur (Koçak ve ark., 1991; Brake ve ark., 1993; Yalçın ve ark., 1995; Anisuzzaman ve Chowdhury, 1996; Willis ve ark., 1997; Oğan, 2000; Sosnowka ve Herbut, 2001). Şüphesiz çalışmalarda ele alınan birçok farklılık, özellikle de metrekareye konulan hayvan sayısı ile yukarıda açıklanan diğer faktörler farklılıklarda etkili olmaktadır.

Çalışmada değişik yaşlarda canlı ağırlıklarda altlık tipine göre farklılıklar önemli bulunmasına rağmen yemden yararlanma oranlarının farklılık göstermemesi Lien ve ark., (1992), Willis ve ark., (1997) ve Sarıca ve Çam (2000)'in değişik altlık tiplerini karşılaştırdıkları çalışmaları benzerlik göstermektedir. Ayrıca çalışmada elde edilen yemden yararlanma oranları birçok çalışmada elde edilen sonuçlardan daha iyi bulunmuştur (Andrews ve ark., 1990; Koçak ve ark.,1991; Brake ve ark.,1993; Yalçın ve ark., 1995; Sarıca ve Çam,2000). Bunda yetiştirmede uygulanan yerleşim sıklığının düşüklüğü nedeniyle hayvanların rekabet ortamından uzaklığı (Farmer ve ark., 1997; Pathak ve ark., 2003) yanında özellikle yemlerin granül ve pelet yem olması da etkili olabilir (Beyhan ve Sarıca , 1997; Öztürk ve ark.,1997).

Ölüm oranları bakımından en yüksek değerler fındık zurufunun yalnız kullanıldığı altlık kalınlıklarından elde edilmiştir. Ancak aynı altlığın diğer bazı bitkisel kaynaklı altlıklarla karşılaştırıldığı bir başka çalışmada (Sarıca ve Çam, 2000) fındık zurufu ile talaş, çeltik kavuzu ve çeltik kavuzu+fındık zurufu karışımlarında benzer ölüm oranları, Willis ve ark. (1997) ile Sosnowka ve Herbut (2001)' un verileri ile benzerlik göstermekte iken; Andrews ve ark. (1990), Anisuzzaman ve Chowdhury (1996) ile Sarıca ve Çam (2000)' in verilerinden daha düşük bulunmuştur. Yaşama gücü gibi değişik çevre faktörlerinden ve ebeveynlerden gelen bağışıklık düzeyi ile etkilenen özelliklerde değişik dönemlerde ve yetiştirme şekillerinde gerçekleştirilen çalışmalar arasında farklılıklar bulunması doğaldır.

Altlık nem düzeyi açısından elde edilen sonuçlar North, (1972); Austic ve Nesheim, (990) ve Türkoğlu ve ark., (1997)'nin belirttiği %20-25'i aşmaması önerilerine uymaktadır. Genel olarak farklı altlık materyallerinin etlik piliç üretim periyodu boyunca nem içerikleri farklı bulunmasına (Lien ve ark., 1992; Andrews ve ark., 1990; Brake ve ark., 1992; Willis ve ark., 1997; Sarıca ve Çam, 2000; Swain ve Sundram, 2000) rağmen çalışmada bir farklılık gözlenmemiş sadece üçüncü haftada farklılıklar önemli bulunmuştur. Ancak tüm çalışmalarda altlık neminin hayvanlarda yaşa bağlı olarak değiştiği ifade edilmektedir. Çalışmada 3. hafta altlık nem düzeyinin farklı olmasında, bu farklılığın ortadan kalkması bu döneme kadar ısıtma ihtiyacı nedeniyle havalandırmanın düşük olması, sonraki dönemlerde artan havalandırma düzeyi ile nem farkının ortadan kalkması etkili olabilir (Türkoğlu ve ark., 1997). Ayrıca düşük yerleşim sıklığı çoğu araştırmada elde edilen farklılığın görülmemesinde bir neden olabilir.

Genel olarak altlık tipinin karkas randımanı üzerine etkili olmadığı bildirilmekle birlikte (Malone ve Chalaupka, 1983; Willis ve ark., 1997; Sarıca ve Çam, 2000; Sosnowka ve Herbut, 2001) bu çalışmada her altlık grubundan seçilen 10 erkek, 10 dişi hayvanın ortaya koyduğu kesim randımanı farklılıkları talaş ve fındık zurufu+talaş gruplarında kısmen daha yüksek canlı ağırlığa sahip olan hayvanlardan kaynaklanmış olabilir.

Malone ve ark. (1983a) farklı partikül büyüklüğüne sahip altlık materyallerinin canlı ağırlığa oranlanmış taşlık ağırlığı üzerine etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Ele alınan diğer özelliklerde farklı altlık kullanımı etkili olmamış (karaciğer, kalp, abdominal yağ düzeyi) ancak yenilebilir iç organların toplamının canlı ağırlığa ve karkas ağırlığına oranlanması ile hesaplanan verilerde talaş, fındık zurufu ve talaş+fındık zurufu karışımındaki sıraya göre bir artış belirlenmiş ancak farklılıklar önemli olmamıştır. Tüm altlık grupları ve kalınlıklarında ayak-bacak bozuklukları ile göğüs ve karkasta herhangi bir kusur gözlenmemiş ve bulgular Sarıca ve Çam (2000)' in verileri ile uyum göstermiştir.

Performans verilerine ek olarak masraf unsurları açısından yapılan değerlendirmelerde dikkate alındığında, fındık zurufunun yalnız veya karışım olarak kullanılması üretimde bazı katkılar sağlamaktadır. Ancak fındık zurufunun tüm mevsimlerde bulunamayacağı ve depolanması ile ilgili problemlerin bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca altlığın ele alınan tüm özelliklerde 4 cm ve 8 cm kullanımında bir farklılık bulunmaması bu denemede olduğu gibi düşük yerleşim yoğunluğunda gerçekleştirilen üretim uygulamalarında altlık kalınlığı azaltılarak masraf unsurlarının azaltılması yoluna gidilebilir.

Karadeniz Bölgesi'nde yoğun olarak bulunan fındık zurufunun altlık materyali olarak kullanılabilmesi,

üretimi etkileyecek herhangi bir durumun olmadığı yapılan kısıtlı sayıdaki çalışmalarda görülmüştür. Bu araştırma bunlara paralel olmakla birlikte altık kalınlığının azaltılarak altık maliyetinin düşürüleceğini göstermiştir. Sonuç olarak; etlik piliç yetiştiriciliğinde farklı altık materyallerinin farklı kalınlıkta kullanılmasının performansta ve altık özelliklerinde önemli bir problem oluşturmadığı denemenin ilkbahar döneminde yapılması, düşük yerleşim sıklığı ile hayvanlara daha rahat bir ortamın sağlanmış olmasının performanslarını olumlu etkilediği görülmüştür. 8 cm altık kalınlığı yerine 4 cm altık kalınlığı kullanımının hiçbir sakınca doğurmadığı ve altık maliyet payını düşürdüğü tespit edilmiştir. Bunun yanında fındık zurufunun tüm mevsimlerde bulunamayacağı ve depolama ile ilgili problemlerin olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Fındık zurufunun yalnız veya diğer altık materyalleri ile değişik oranda karıştırılarak farklı kalınlıklarda kullanılmasının broiler üretiminde özellikle yüksek yerleşim sıklığında ortaya çıkabilecek sorunlara yönelik çalışmalara devam ettirilmelidir.

Kaynaklar

Akşit, M., Bozkurt, M., Alçiçek, A., 2000. Farklı Formda Yemlerle Beslenen Etlık Piliçlerde Altığa Değişik Düzeylerde Zeolit İlavasının Performans ve Altık Özelliklerine Etkileri. Hayvansal Üretim Dergisi. 41: 84-90.

Altan, A., Altan, Ö., Alçiçek, A., Nalbant, M., Akbaş, Y., 1998. Tavukçulukta Zeolit Kullanımı. 1. Altığa Zeolit İlavasının Etlık Piliç Performansı, Altık Nemi ve Amonyak Konsantrasyonu Üzerine Etkisi. E.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 35(1-3):9-15.

Andrews, L. D., Whiting, T. S., Stamps, L., 1990. Performance and Carcass Quality of Broilers Grown on Raised Floorings and Litter. Poultry Sci., 69:1644-1651.

Anisuzzaman, M., Chowdhury, D., 1996. Use of Four Types of Litter for Rearing Broilers. British Poultry Sci., 37:541-545.

Austic, R. E., Nesheim, M. C., 1990. Poultry Production. Lea&Febiger, Philadelphia, London, 325 p.

Beyhan, M., Sarıca, M., 1997. Broiler Üretiminde Yem Formunun Performansına Etkileri. OMÜ Ziraat Fak., Dergisi, 12(2):91-104.

Brake, J. D., Fuller, M. J., Boyle, C.R., Link, D. E., Peebles, E. D., Latour, M. A., 1993. Evaluations of Sands Whole Chopped Kenaf Core Used as a Broiler Litter Material. Poultry Sci., 72:2079-2083.

Chany, M. A., Kheireldin, M. A., Attila, F. M., 1973. The Effect of Different Types Litter on Body Weights, Feed Efficiency and Viability of Chicks. Egypt. J. Anim. Prod., 13(2):79-85.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, No:1021; Ders Kitabı, 295, 381s., Ankara.

Esmail, S.H.M., 1997. Poultry Litter Management. Poultry International.36(1):80-84.

Farmer, L. J., Perry, G. C., Lewis, P. D., Nute, G. R., Piggott, J. R., Patterson, R.I.S., 1997. Response of Two Genotypes of Chicken to the Diet and Stocking Densities of Conventional UK and Label Rouge Production Systems. 2. Sensory attributes. Meat Sci., 47(1-2):77-93.

Grimes, J. L., Smith, J., Williams, C.M., 2002. Some Alternative Litter Material Used For Growing Broilers and Turkeys. World's Poultry Sci. J., 58:515-526.

Havenstein, G. B., Grimes, J. L., Ferket, P. R., Parkhurst, C. R., Edens, F.W., Brake, J. and Van Middelkoop, J.H. 1998. Recent Experiences with Reduced or Non-litter Systems for Growing Broilers and Turkeys. Proc. National Poultry Waste Mangt. Symp., pp.225-240.

Jones, F. T., Wineland, M. J., Parsons, J. T., Hagler W. M., 1996. Degradation of Aflatoxin by Poultry Litter. Poultry Sci., 75:52-58.

Koçak, D., Özcan, İ., Çetin, İ., 1991. Broiler Yetiştiriciliğinde Diyatomit Maddesinin Altık Olarak Kullanılması. Lalahan Hayvancılık Araştırma Ens. Dergisi, 31(1-2):71-86.

Lien, R. J., Conner, D. E., Bilgili, S. F., 1992. The Use of Recycled Paper Chips as Litter Material for Rearing Broiler Chickens. Poultry Sci., 71:81-87.

Lien, R. J., Hess, J. P., Conner, D. E., Wood, C. W., Shelby, R. A., 1998. Peanut Hulls as a Litter Source for Broiler Breeder Replacement Pullets. Poultry Sci., 77:41-46.

Malone, G. W., Allen, P. H., Chaloupka, G. W., Ritter, W. F. 1982. Recycle Paper Products as Broiler Litter. Poultry Sci., 61:2161-2165.

Malone, G. W., Chaloupka, G. W., 1983. Influence of Litter Type and Size on Broiler Performance 2. Processed Newspaper Litter Particle Size and Management. Poultry Sci., 62:1747-1750.

Malone, G. W., Chaloupka, G. W., Saylor, W. W., 1983a. Influence of Litter Type and Size on Broiler Performance. 1. Factors Affecting Litter Consumption. Poultry Sci., 62:1741-1746.

Malone, G. W., Chaloupka, G. W., Eckroade, R. J., 1983b. Composted Municipal Garbage for Broiler Litter. Poultry Sci., 62:414-418.

Malone, G. W., Tilmon, H. D., Taylor, W., 1990. Evaluation of Kenaf Core for Broiler Litter. Poultry Sci., 69:2064-2067.

Malone, G. W., Gedamu, N., 1995. Pelleted Newspaper as a Broiler Litter Material, J. OF Applied Poultry Research, 4:49-54.

Malone, G. W., Salem, M., Hansen, D. J., Eckman, M., 2001. A Demonstration of Sands as An Alternative Bedding in Commercial Poultry Houses. Poultry Sci., 80(Suppl. 1):40.

Martinez, D. F., Gernat, A. G., 1995. The Effect of Chopped Computer and Bond Paper Mixed with Wood Shaving as a Litter Material on Broiler Performance. Poultry Sci., 74:1395-1399.

North, M. O., 1972. Commercial Chicken Production Manual. The Avi Publishing Company, Inc, Westport, Connecticut, 645p.

Oğan, M., 2000. Farklı Altık Materyalinin Broiler Performansına Etkisi. Uludağ Üni. Vet. Fak. Dergisi, 19(3):1-6. Bursa.

Öztürk, E., Sarıca, M., Yıldırım, A., 1997. Etlık Piliçlerde Farklı Yem Formlarının Performansa ve Bazı Karkas Özelliklerine Etkileri. OMÜ Ziraat Fak. Dergisi, 12(2):105-116.

Pathak, P. K., Chander, M., Buwas, A. K., 2003. Organic Meat: an Overview. Asian-Australian J. of Anim. Sci., 16(8):1230-1237.

- Sanders, T. H., McMeans, J. L. Davidson, J. I., 1984. Aflatoxin Content of Peanut Hulls. JAOCS 61:1839-1841.
- Sarıca, M., Selçuk E., 1993. Yerde Yetiştirilen Bildircinların (Coturnix coturnix japonica) Çeşitli Verim Özellikleri Üzerine Değişik Altık Materyallerinin Etkileri. Türk Vet. ve Hay.,17:133-138.
- Sarıca, M., 1996. Etlik Piliçlerde Besi Süresinin Uzatılmasının Verim Özelliklerine Etkisi ve Ekonomik Değerlendirilmesi. OMÜ, Ziraat Fak.Dergisi, 12(2):127-137.
- Sarıca, M., Çam, M. A., Karaçay, N., 1996. Fındık Zurufunun Etlik Piliç Üretiminde Altık Materyali Olarak Değerlendirilmesi. Fındık ve Diğer Kabuklu Meyveler Sempozyumu.Bildiriler, 226-234, 10-11 Ocak, Samsun.
- Sarıca, M., Çam, M. A., 1998. Broiler Üretiminde Altığın Tekrar Kullanımının Verim ve Altık Özelliklerine Etkileri. Doğa Türk Vet. ve Hayvancılık Dergisi. 22(3):213-219.
- Sarıca, M., Çam, M. A., 2000. Potential of Hazelnut Husks as a Broiler Litter Material. British Poultry Sci., 41:541-543.
- Saylam, S. K., Doğan, M., 1995. Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Yerleşim Sıklığının Performansa Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. OMÜ Ziraat Fak. Dergisi, 10(2):129-140.
- Sosnowka, E., Herbut, E. 2001. Effect of Litter Type on Performance and Carcass Quality of Broiler Chickens. Poultry Abstracts. 27(1):43.
- Swain, B. K., Sundaram, R. N. S., 2000. Effect of Different Types of Litter Material for Rearing Broilers. British Poultry Sci., 41(3):261-262.
- Türkoğlu, M., Zincirlioğlu, M., Akbay, R., Mutaf, S., 1989. Broiler Yetiştiriciliğinde Kullanılan Çeşitli Altık Tiplerinin Verime Etkisi ve İkinci Kullanım Bakımından Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yıllığı, 400(2):347-359.
- Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C., 1997. Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme ve Hastalıklar), 336s., Otak Matbaası, Samsun.
- Yalçın, S., Altan, A., Koçak, Ç., 1995. Etlik Piliç Üretiminde Eski Yataklığın Yeniden Kullanılması Olanakları. YUTAV Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 24-27 Mayıs, 436-446, İstanbul.
- Willis, W. L., Murray, C., Talbott, C., 1997. Evaluation of Leaves as a Litter Material. Poultry Sci., 76:1138-1140.

ETLİK PİLİÇLERDE AYDINLATMANIN VE HAREKETLİLİĞİN Tibial Dyschondroplasia (TD) OLUŞUMU VE KEMİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ *

H. Cem Güler¹

Servet Yalçın¹

Özet: Bu çalışmada, sınırlı aydınlatma ile büyüme döneminin başlangıcında gelişmenin yavaşlatılmasının, yemliğe ulaşmada rampa kullanarak hareketliliği artırmanın etlik piliçlerde *Tibial Dyschondroplasia* (TD) oluşumu üzerine etkileri incelenmiştir.

Bu amaçla 360 adet Cobb erkek etlik civciv rasgele iki gruba ayrılmıştır ve sürekli aydınlatma (23A:1K) ve sınırlı aydınlatma programında yetiştirilmiştir. Her iki aydınlatma programında yetiştirilen civcivler tekrar iki gruba ayrılmış; 1. grupta normal yemlik 2. grupta yemliğe ulaşmada rampa kullanılmıştır. Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, tibia, femur ve humerus kemiği özellikleri ile TD (42. günde) saptanmıştır. Deneme boyunca aydınlatma programı ve yemlik tipinin etkisi önemsiz olmakla birlikte, 3., 4. ve 5. haftalarda aydınlatma programı ile yemlik tipi arasında canlı ağırlık için interaksiyon saptanmıştır. Tibia dayanıklılığı sürekli aydınlatmada rampa kullanımı ile azalırken, sınırlı aydınlatmada rampa kullanımı ile dayanıklılık artmıştır. Humerus kemiğinde ise tibia'nın tersine dayanıklılık sürekli aydınlatmada rampa kullanımı ile artmıştır.

Aydınlatma programı ve yemlik tipinin TD görülme oranı üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Bu sonuçlar, sürekli aydınlatmada rampalı yemlik kullanımının canlı ağırlığı olumlu yönde etkileyebileceğini ve humerus dayanıklılığını artıracığı izlenimini vermektedir.

Anahtar kelimeler: Tibial Dyschondroplasia, aktivite, kemik özellikleri, sınırlı aydınlatma, etlik piliç

Effects of Lighting Program and Physical Activity on Development of Tibial Dyschondroplasia (TD) and Bone Properties in Broilers

Abstract: Effects of growth retardation by restricted lighting program and increased activity by using ramp to reach feeders on development of tibial dyschondroplasia (TD) and bone properties in broilers were examined.

Total 360 Cobb male broiler chicks were placed into two rooms with 6 pens each. Birds were raised under continuous (23L:1D) or restricted lighting from 3 to 28 days. Each group was assigned one of two feeders as follow; normal feeders or ramp were used to reach feeders. Body weight, body weight gain, feed consumption, properties of tibia, femur, and humerus bones and TD were obtained (at 42 days of age).

The main effects of lighting programs and type of feeders were not significant. However, significant interactions between treatments were observed at 3, 4 and 5 weeks of age for body weight. Body weight of broilers at 3 weeks of age was higher for the birds under continuous light when fed from ramp feeders whereas use of ramp feeders under restricted lighting decreased body weight at 4 and 5 weeks of age. Although body weights at 6 weeks of age were similar among groups, broilers fed from ramp feeders under continuous lighting had 65 g higher body weight than that of broilers fed from normal feeders under continuous lighting. Tibia strength decreased when broilers fed from ramp feeders under continuous lighting but it was higher when broilers fed from ramp feeders under restricted lighting. Unlike tibia bones, the strength of humerus bone increased by use of ramp feeders under continuous lighting. The effects of the lighting programs and type of feeders on incidence of TD were statistically insignificant. Feed conversion was similar among groups.

Based on the results explained above, it could be concluded that the use of ramp feeders under continuous lighting would have a positive effect on body weight and enhance the strength of humerus bone.

Key words: Tibial Dyschondroplasia, activity, bone properties, restricted lighting, broiler

GİRİŞ

Etlik piliçlerin genetik seçimleri hızlı büyüme oranına ve yüksek canlı ağırlık artışına dayalıdır. Bunun sonucunda etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı, karkas ağırlığı ve parça ağırlıkları ile yemden yararlanma gibi verim özellikleri çok hızlı gelişmiştir.

Ancak bu hızlı gelişme, etlik piliçlerde karın bölgesinde yağlanmanın yanı sıra iskelet ve dolaşım sisteminde metabolik kusurların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Renden ve ark., 1992). Canlı ağırlık ve kas kütlelerinin artmasına karşılık iskelet sisteminin aynı hızla gelişmemesi iskelet

sistemi kusurlarına yol açmıştır. Bu kusurlar içinde yer alan bacak problemleri yürümeyi zorlaştırarak piliçlerin yemliğe ve suluğa ulaşmasını engellemekte, canlı ağırlığın gerilemesine ve sürüde bir örnekliğin bozulmasına neden olmaktadır (Yalçın, 1997). Bacak problemleri, kanatlı endüstrisinde et tipi sürülerde çok büyük ekonomik kayba neden olmaktadır (Nestor ve ark., 1982; Morris, 1993).

Etlik piliçlerde bacak problemlerinin azaltılması için yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bakım-yönetim teknikleri ile bacak problemlerinin azaltılması konusunda iki ayrı hipotez üzerinde çalışılmıştır.

* Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilen çalışmanın bir kısmıdır.

¹ E.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü, Bornova, İZMİR

Bunlardan biri büyüme döneminde canlı ağırlık artışının sınırlandırılması diğeri ise hayvanları harekete teşvik ederek kemik yapısının kuvvetlendirilmesidir.

Hızlı canlı ağırlık artışının sınırlandırılması amacıyla değişik aydınlatma programları üzerinde çalışılmıştır. Sürekli aydınlatma (23 A: 1 K) yerine büyüme döneminin başlangıcında sınırlı aydınlatma uygulanması canlı ağırlık artışını yavaşlatıp iskelet sisteminin gelişmesine izin vererek bacak anormalliklerini azaltmaktadır (Classen ve Riddell, 1989; Classen ve Riddell, 1990; Renden ve ark., 1991; Blair ve ark. 1993).

Bacak problemlerinin önlenmesinde önerilen diğeri yol ise etlik piliçlerin aktivitelerini artırmaktır. Kümes içinde küçük değişiklikler ile hayvanlar zorunlu olarak hareketliliğe sevk edilebilir. Erkek etlik piliçlerde yemliğe ve suluğa ulaşmayı zorlaştırmak için kullanılan bariyerlerin, aktivitede önemli bir artışa neden olmadığı bildirilmektedir (Shalev ve ark., 1990). Bizeray ve ark. (2002) ise bariyer kullanılan grupta kontrole göre yürüme kusuru olan hayvan sayısının daha fazla olduğunu saptamıştır.

Bacak problemleri içinde Tibial dyschondroplasia (TD) üzerinde en çok çalışılan metabolik kusurdur. Büyüme plağı kondrositlerinin olgunlaşmasındaki bozulma etlik piliçlerde, yumurta tavuklarında, hindilerde ve ördeklerde TD'e neden olmaktadır. Tibial dyschondroplasia, ilk olarak 1965 yılında Leach ve Nesheim tarafından tibia'nın distal ucunda kartilaj anormalliği olarak tanımlanmıştır (Yalçın, 1997). Daha sonraları TD'nin tibia'nın distal ucunda ortaya çıkan ve bu bölgede yer alan kartilajın mineralize olamayışı ile karakterize olan bir iskelet anormalliği olduğu belirtilmiştir (Riddell, 1975). Tibial dyschondroplasia'dan etkilenen civcivlerde bacak zayıflığı belirtileri görülmemektedir (Yalçın, 1997). Anormallik sadece otopside ve X-ışınları ile saptanabilmektedir (Bartels ve ark., 1989). Etkilenen kemik uzunlaşmasına ayrıldığında epifizyal plakanın altında düzensiz biçim ve büyüklükte mat ve donuk kartilaj tabakası görülür. Etlık piliç sürülerinde TD görülme oranı ortalama olarak % 3-5 arasında değişmekle birlikte bu oran % 70'lere kadar yükselebilmektedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada TD görülme oranı Yalçın ve ark. (1996) tarafından 42 günlük yaşta %59 olarak aktarılmıştır. Sevim (1999) ise TD şiddetini erkek hindilerde %83.67, dişilerde %70.62 olarak saptamıştır.

Sınırlı aydınlatmanın TD üzerine etkileri konusunda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Sørensen ve ark. (1999) aydınlatma süresinin artmasına bağlı olarak canlı ağırlık artışının hızlandığını, buna bağlı olarak TD görülme oranının arttığını saptamışlardır. Moller ve ark. (1999) 16A:8K yetiştirilen etlik piliçlerde TD oranının %0.53, 23A:1K programında yetiştirilenlerde %1.25 olarak saptamışlardır.

Etlık piliçleri harekete teşvik etmenin TD üzerine etkileri Balog ve ark. (1997) tarafından incelenmiştir. Piliçlerin yemliğe ulaşmalarını zorlaştırmak ve bu yolla hareketliliği artırmak için yemliklere ulaşmada rampa kullanımının, TD görülme oranı ve TD şiddetini etkilemediği, hareketliliği artırmak için yemlik üzerine çeşitli oyuncakların asılmasının ise TD görülme oranını önemli oranda azalttığı bildirilmiştir.

Bu çalışmada, sınırlı aydınlatma ile büyüme döneminin başlangıcında canlı ağırlık artışının yavaşlatılmasının ve hareketliliği artırmanın etlik piliçlerde canlı ağırlık, kemik özellikleri ve TD oranı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme materyalini, Cobb ticari etlik piliç genotipinden toplam 360 adet erkek civciv oluşturmuştur. Civcivlere kuluçkadan çıkışta kanat numarası takılmış, çıkış ağırlıkları bireysel olarak saptanmıştır.

Civcivler 30 civciv/bölme olacak şekilde her birinde 6'şar bölme bulunan 2 ayrı odada büyütülmüşlerdir. Odalardan birine 23 saat aydınlık (A):1 saat karanlık (K) aydınlatma programı, diğeri ise sınırlı aydınlatma programı uygulanmıştır. Sınırlı aydınlatma programında 0-3 günler arasında 24A uygulanmış, 4-8 günler arasında her gün aydınlık süre 2 saat azaltılarak 14A:8K'a ulaşılmış bu aydınlık süre 8-28 günler arasında korunmuş, 28-42 günler arasında 23A:1K uygulanmıştır. Her 2 aydınlatma programında yer alan civcivler her birinde 3 tekerrür olacak şekilde tekrar 2 gruba ayrılmış; 1. grupta normal yemlik, 2. grupta yemliğe ulaşmada rampa kullanılmıştır. Rampalar, 15.9 cm yükseklikte, 114.3 cm çapında ve 25° eğim sağlayacak şekilde, metal iskelet üzerine galvaniz sac kaplanarak yapılmıştır. Hayvanların rampalara daha kolay tırmanabilmelerini sağlamak amacıyla metal örtünün üzeri halifleks ile kaplanmıştır (Balog ve ark.,1997). Kümes içi termostatlı radyan kullanılarak ısıtılmıştır. Denemede standart büyüme dönemi sıcaklıkları uygulanmıştır.

Deneme boyunca her hafta canlı ağırlıklar bireysel düzeyde tartılmış, canlı ağırlık artışları 0-3 ve 3-6 haftalar arasında bireysel olarak hesaplanmıştır. Yem tüketimi bölme düzeyinde takip edilmiştir. Yemden yararlanma 0-3 ve 3-6 haftalar için hesaplanmıştır. Denemenin 21 ve 42. günlerinde her bölmeden 3 piliç rasgele seçilerek (9 piliç/grup; toplam 36 piliç) kesime alınmıştır. Sol butlar kalçadan sol kanatlar ise göğüs kısmından kesilerek karkastan ayrılmıştır. Daha sonra sol buttan tibia ve femur, sol kanattan ise humerus kemiği kaslar temizlenerek çıkartılmıştır. Kemiklerin önce yaş ağırlıkları alınmış (OTA=Tibia ağırlığı/Canlı ağırlık*100) daha sonra uzunluk ve genişlikleri tespit edilmiştir. Tibia, femur ve humerus kemiklerinde, kırılma mukavemeti ve esnekliği hesaplamak için, Instron Universal

Machine'de "Three Point Binding" yöntemiyle kemiklerin kırılma işlemi gerçekleştirilmiştir (makine hızı, 5mm/dakika). Kemikler yatay olarak uzun eksenlerinden kırılmıştır (Harner ve Wilson, 1985). Kırma işleminde kemiklerin uç kısımlarından, iki noktada destek uygulanmıştır. Bu amaçla destek uçları arası mesafesi ayarlanabilen bir düzenek kullanılmıştır. Bu düzenekte tibia kemikleri için destek noktaları arası mesafe 3 ve 6 haftalık yaşlar için sırası ile 27 ve 53mm, femur kemikleri için 17.5 ve 32mm, humerus kemikleri için ise sırasıyla 14 ve 21.1mm'dir.

Tibial dyschondroplasia: Deneme sonunda tüm hayvanlar kesilmiş ve karkas ağırlıkları bireysel düzeyde tartılmıştır. Tüm tibia kemikleri distal ucundan uzunlaşmasına kesilerek TD tespit edilmiştir. Tibial dyschondroplasia şiddeti eğer lezyon yoksa 0, lezyonun yayıldığı alan 0.5 cm' den küçük ise 1, 0.5 ile 1 cm arasında ise 2, 1 cm' den büyük ise 3 olarak puanlandırılmıştır (Huff, 1980).

İstatistik Analizler

Çalışmada Tesadüf Parselleri Deneme Deseni uygulanmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde SAS istatistik programından (SAS Instute, 1998) yararlanılmıştır. Canlı ağırlık, yemden yararlanmalar, tibia, femur, humerus kemiklerine ait özelliklerin değerlendirilmesinde varyans analizinden yararlanılmıştır. Varyans analizinde aydınlatma (2 seviyeli), yemlik (2 seviyeli) ve aydınlatma ile yemlik arasındaki interaksyon ana etkiler olarak modele konulmuştur. Analizler her hafta yapılan ölçümler için tekrarlanmıştır. Altıncı haftada, kesimden sonra TD oranının belirlenmesinde khi-kare testi yapılmıştır. TD ile ilgili analizlerin yapılmasında 2 ve 3 TD şiddetine

sahip piliçlerin sayısı az olduğundan TD=0 yada 1 olarak değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çıkış ağırlıkları tüm gruplarda 43 gram olarak bulunmuştur (Çizelge1). Üçüncü haftada aydınlatma ve yemlik interaksyonu canlı ağırlık için önemli olup, üçüncü haftada sürekli aydınlatma uygulanan rampalı yemlik grubu 874±11 g ile en yüksek canlı ağırlığa ulaşmıştır (Çizelge1). Çıkıştan 3. haftaya kadar en yüksek günlük canlı ağırlık artışının 39.3±0.6 g ile gene sürekli aydınlatmada rampalı yemliği kullanan grupta olduğu görülmektedir.

Kesim yaşında canlı ağırlıklar için aydınlatma ve yemlik etkisi önemsiz bulunmuştur. Altıncı haftada en yüksek canlı ağırlık 2868±34 g ile sürekli aydınlatma uygulanan rampalı yemlik grubunda, en düşük canlı ağırlık ise 2776±34 g ile sınırlı aydınlatma uygulanan rampalı yemlik grubu piliçlerinde saptanmasına rağmen bu farklar istatistik olarak önemsizdir (Çizelge 1). Benzer olarak 3-6 haftalar arasındaki canlı ağırlık artışı bakımından da gruplar arasında fark bulunmamıştır. Denemede uygulanan aydınlatma ve yemlik muamelelerinin 0-3 ve 3-6 haftalar arasında yemden yararlanmalar üzerinde herhangi bir etkisi görülmemiştir.

Denemede kesim yaşında toplam 25 adet piliçte TD görülmüştür. Aydınlatma ve yemlik muamelesinin TD üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Normal yemliklerin kullanıldığı grupların %11.1'inde, rampalı yemliklerin kullanıldığı grupların %8.5'inde, sürekli aydınlatma uygulanan grupların %9.6'sında ve sınırlı aydınlatma uygulanan grupların ise %9.7'sinde TD'ye rastlanılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Aydınlatma süresi ve yemlik tipinin etlik piliçlerde canlı ağırlık (g) üzerine etkileri

		HAFTA				
		Çıkış	3	4	5	6
Aydınlatma				9		
	Sürekli	43	847	1357	2095	2836
	Sınırlı	43	832	1342	2085	2802
	SH	0.2	8	13	18	24
Yemlik	Normal	43	829	1362	2107	2815
	Rampa	43	850	1337	2073	2822
	SH	0.2	8	13	18	24
Aydınlatma*Yemlik	Sürekli*Normal	43	820 ^b	1347 ^{ab}	2084 ^a	2803
	Sürekli*Rampa	44	874 ^a	1366 ^a	2105 ^a	2868
	Sınırlı*Normal	43	838 ^b	1377 ^a	2130 ^a	2827
	Sınırlı*Rampa	43	826 ^b	1308 ^b	2041 ^b	2776
	SH	0.4	11	18	26	34

^{a,b} Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 2. Aydınlatma ve yemlik muamelesinin TD görülme oranı üzerine etkisi

		Tibial Dyschondroplasia			
		Yok		Var	
		n	%	n	%
Aydınlatma	Sürekli	113	90.4	12	9.6
	Sınırlı	121	90.3	13	9.7
	χ^2	0.001 ¹			
Yemlik	Normal	105	88.9	13	11.1
	Rampa	129	91.5	12	8.5
	χ^2	0.463 ²			

¹ P=0.978² P=0.469

Üç haftalık yaşta tibia, femur ve humerus kemiklerinin uzunlukları uygulanan muamelelerden etkilenmemiştir (Çizelge 3). Kemik genişliklerindeki tek önemli farklılığa tibia da rastlanılmıştır (P<0.05). Rampalı yemliklerin kullanıldığı gruplarda tibia genişliği 6.86±0.12 mm, normal yemliklerin kullanıldığı gruplarda ise 6.46±0.12 mm olarak bulunmuştur. Bu sonuçtan rampalı yemlik kullanımının 3 haftalık yaşta tibia genişliğini artırdığı söylenebilir.

Altı haftalık yaşta, aydınlatma programı ve yemlik tipinin tibia ve humerus uzunluklarına etkisi önemsiz bulunurken normal yemliklerin kullanılması (88.6±0.6mm,) femur uzunluğunu rampalı yemliklere (86.6±0.6mm) göre önemli düzeyde artırmıştır. Humerus uzunluğu üzerine aydınlatma*yemlik interaksyonunun önemli olduğu saptanmıştır. Sürekli aydınlatılan gruplarda farklı yemliklerin kullanımı humerus uzunluğunu etkilemezken, sınırlı aydınlatmada rampalı yemliklerin kullanımı humerusun 4.4 mm kısalmasına neden olmuştur.

Oransal tibia ağırlığı 3. haftada normal yemlik kullanılan piliçlerde daha ağır, femur ağırlığı ise rampalı yemlik kullanılan piliçlerde daha ağır bulunmuştur. Altıncı haftada tibia ağırlığı için aydınlatma*yemlik interaksyonu saptanmıştır. Bu interaksyon sınırlı aydınlatma grubunda rampalı yemlik kullanılan piliçlerde tibia ağırlığının önemli düzeyde gerilemesinden kaynaklanmıştır (Çizelge 3).

Üç ve 6 haftalık yaşlarda tibia, femur ve humerus kemiklerinin kırma anında dayanabildikleri maksimum kuvvetler Çizelge 4' te verilmiştir. Kesim yaşında, tibiyanın kırılma anında dayanabildiği maksimum kuvvet için aydınlatma*yemlik interaksyonu önemli bulunmuştur. Sürekli aydınlatmada tibia dayanıklılığı yemlik tipinden etkilenmiş, rampalı yemliklerin kullanımı tibia dayanıklılığı normal yemlik grubuna göre gerilemiştir. Buna karşılık sınırlı aydınlatma muamelesi yapılan grupta rampalı yemliklerin

kullanılması tibia dayanıklılığını artırmıştır (Çizelge 4). Tibia elastikiyeti aydınlatma ve yemlik tipinden etkilenmemiştir. Femur dayanıklılığı ve elastikiyetinde de gruplara göre önemli bir farklılık görülmemiştir.

Humerus dayanıklılığı için aydınlatma*yemlik interaksyonu 6. haftada önemli bulunmuştur (P<0.05). En düşük değer 41.11±20 Kg/F ile sürekli aydınlatma altında normal yemlik kullanan grupta saptanmış, diğer gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4). Humerus elastikiyeti için aydınlatma*yemlik interaksyonu önemli olup en yüksek değer 2.84±0.11 mm/saniye ile sürekli aydınlatma programında normal yemlik kullanılan grupta ulaşılmıştır.

TARTIŞMA

Bu çalışmada etlik piliçlerde aydınlatma süresinin sınırlandırılması ve hareketliliğin artırılmasının tibial dyschondroplasia (TD) ve kemik özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla çalışmada sürekli ve sınırlı aydınlatma ve her aydınlatma grubunda normal yemlik ve piliçleri harekete teşvik etmek amacıyla yemliğe ulaşmada rampa kullanılmıştır.

Çalışmada sınırlı aydınlatma programının 3-6 haftalar arasındaki canlı ağırlık üzerine olumsuz etkisi olmamıştır. Benzer sonuçlar, Özkan ve ark. (2000) ve Renden ve ark. (1996) tarafından da bildirilmektedir.

Sürekli aydınlatma grubunda rampalı yemliği kullananlar 65 g daha fazla ağırlığa, sınırlı aydınlatma grubunda ise normal yemliği kullananlar 51g daha fazla ağırlığa ulaşmışlardır. Bu sonuçlar Balog ve ark. (1997) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bu araştırmanın bulguları, etlik piliçlerde aktiviteyi artırmanın canlı ağırlık üzerine olumsuz etkisi olmadığını göstermektedir (Shalev ve ark. 1990).

Yemden yararlanma tüm gruplarda birbirine benzer bulunmuştur. Bu sonuç, rampalı yemliklerin kullanımının yemden yararlanmayı iyileştirdiği

bildiren Balog ve ark. (1997)'nin bulgularından farklıdır.

Çalışmada kemiklerin ağırlık, uzunluk ve genişlikleri de saptanmıştır. Aydınlatmanın kemik özelliklerine etkisi bulunmamıştır. Bu sonuç Clarke ve ark. (1993)'nin aydınlatma programlarının erkek hindilerde tibia uzunluk ve genişliğini etkilenmediğini bildiren bulgularıyla uyumludur.

Yemliğe ulaşmada rampa kullanımının tibia uzunluğuna etkisinin önemsiz bulunması hareketliliği artırmanın tibia uzunluğunu etkilemediğini göstermektedir. Ancak tibia genişliği önemli düzeyde etkilenecek üçüncü haftada rampalı yemlik kullanımı tibia genişliğini artırmıştır. Kesim yaşında ise normal yemlik gruplarında tibia daha geniş bulunmuştur. Bu sonuçun, sınırlı aydınlatmada rampa kullanılması ile tibia genişliğinin azalmasından kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir. Rampalı yemlik kullanımı kesim yaşında femurun 2.1cm kısalmasına neden olmuştur. Femur uzunluk ve genişliklerine ait değerler Rath ve ark. (1996)'nin bildirdiklerine benzer bulunmuştur.

Rowland ve ark. (1970) piliçlerde egzersizin artırılmasına bağlı olarak tibia kemiğinin dayanıklılığında iyileşme olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada aydınlatma ve yemlik tipinin 3. haftada tibia, femur ve humerus kemiklerinin kırılma anında dayanabildikleri maksimum kuvvet ve elastikiyet üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. Kesim yaşında tibia dayanıklılığı için saptanan interaksyon sürekli aydınlatma altında rampalı yemliklerin kullanılmasının tibia kırılma dayanıklılığını düşürdüğünü göstermektedir. Bu sonuçlar rampalı yemlikler kullanılması durumunda tibia kırılma dayanıklılığını daha düşük bulan Balog ve ark. (1997)'nin bulgularıyla uyumaktadır. Buna zıt olarak sınırlı aydınlatma programında rampalı yemlik kullanımı tibia dayanıklılığını artırmıştır. Aynı araştırmacılar (Balog ve ark., 1997) tibia elastikiyetini rampalı yemlik kullanılan gruplarda daha yüksek bulmuşlardır. Bu çalışmada istatistiksel olarak önemli olmasa da sınırlı aydınlatma grubunda rampalı yemliğin kullanılması elastikiyeti artırmıştır.

Araştırma bulgularına dayanılarak rampalı yemlikler kullanılması yada aydınlatmanın sınırlandırılması yoluyla humerus kemiklerinin kırılma dayanımlarının artırılacağı söylenebilir. Bu sonuç kesim öncesi yakalamada yaralanmaların azaltılması açısından önem taşımaktadır.

Aydınlatma ve yemlik tipinin TD görülme oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Şimdiki çalışmanın sonuçlarına benzer olarak Laster ve ark. (1999) ve Bizeray ve ark. (2002) etlik piliçlerde farklı aydınlatma programlarının TD görülme oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını aktarmışlardır.

Sonuç olarak, sürekli aydınlatma altında yetiştirilen piliçlerde rampalı yemliklerin kullanılması tavsiye edilebilir. Rampalı yemliklerin kullanımı ile humerusun dayanıklılığının artması, yakalamada kemik kırıklarının engellenmesi açısından da önem taşımaktadır. Diğer yandan normal yemliği kullanan 118 piliçten %11'inde TD görülürken, rampalı yemliği kullanan 141 piliçten %8.5'inde TD saptanmıştır. Aradaki %2.5'lük farkın istatistik olarak önemsiz olması (sayısal olarak 1 hayvan farkı olması) "rampalı yemliklerin kullanımının TD'yi azaltabilir" şeklindeki bir hipotezin savunulabilirliğini azaltmaktadır. Çalışmanın daha fazla hayvan üzerinde tekrarlanması yararlı olacaktır.

Çizelge 3. Üçüncü ve altıncı haftalarda tibia, femur ve humerus kemiklerinin uzunluk (mm), genişlik(mm) ve oransal ağırlıklarına (%) ait ortalamalar

Aydınlatma	Tibia			Femur			Humerus											
	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Ağırlık (%)	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Ağırlık (%)	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Ağırlık (%)									
	3.Hf	6.Hf	3.Hf	6.Hf	3.Hf	6.Hf	3.Hf	6.Hf	3.Hf	6.Hf								
Süreklil	79.1	121.7	6.71	10.54	0.92	0.85	59.2	87.0	7.14	10.9	0.65	0.62	53.7	79.5	5.85	8.83	0.47	0.44
Sınırlı	79.0	116.7	6.61	10.41	0.93	0.87	59.0	88.1	7.04	10.7	0.66	0.61	53.4	80.2	5.68	8.76	0.48	0.43
SH	0.62	3.69	0.12	0.19	0.01	0.02	0.36	0.64	0.12	0.19	0.01	0.01	0.35	0.65	0.07	0.11	0.01	0.01
Normal	78.4	123.2	6.46 ^b	10.7 ^a	0.90 ^a	0.90	58.6	88.6 ^a	6.92	10.9	0.63 ^b	0.63	53.1	80.8	5.73	8.95	0.47	0.46
Rampa	79.7	115.1	6.86 ^a	10.1 ^b	0.83 ^b	0.80	59.6	86.5 ^b	7.26	10.7	0.67 ^a	0.59	53.9	78.9	5.80	8.65	0.48	0.42
SH	0.62	3.69	0.12	0.19	0.01	0.02	0.36	0.64	0.12	0.19	0.01	0.01	0.35	0.65	0.07	0.11	0.01	0.02
Aydınlatma*Yemlik																		
Süreklil*Normal	78.2	121.3	6.52	10.58	0.90	0.88 ^{ab}	58.6	87.3	6.93	11.03	0.64	0.64	53.5	79.3 ^b	5.7	8.88	0.47	0.46
Süreklil*Rampa	80.0	122.0	6.90	10.50	0.95	0.83 ^b	59.8	86.7	7.35	10.93	0.66	0.60	54.0	79.7 ^{ab}	5.9	8.78	0.47	0.42
Sınırlı*Normal	79.5	125.1	6.41	10.94	0.89	0.92 ^a	58.7	90.0	6.91	10.88	0.63	0.63	52.8	82.5 ^a	5.6	9.01	0.46	0.45
Sınırlı*Rampa	79.5	108.3	6.82	9.88	0.96	0.83 ^b	59.4	86.3	7.17	10.52	0.69	0.59	53.9	78.1 ^b	5.7	8.52	0.50	0.41
SH	0.88	5.23	0.17	0.27	0.02	0.02	0.52	0.90	0.18	0.30	0.01	0.02	0.50	0.91	0.10	0.15	0.01	0.02

^{a,b} Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4. Üçüncü ve altıncı haftalarda tibia, femur ve humerus kemiklerinin kırılma özelliklerine ait ortalamalar

Aydınlatma	Tibia						Femur						Humerus					
	Dayanıklılık ¹		Elastikiyet ²		Dayanıklılık ¹		Elastikiyet ²		Dayanıklılık ¹		Elastikiyet ²		Dayanıklılık ¹		Elastikiyet ²			
	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta	3.hafta	6.hafta		
Süreklî	21.86	31.84	3.10	3.55	25.93	33.68	2.35	2.39	30.10	45.67 ^b	2.42	2.67	30.10	45.67 ^b	2.42	2.67		
Sınırlı	20.58	33.37	3.00	3.20	26.43	33.93	2.28	2.53	27.79	49.77 ^a	2.25	2.61	27.79	49.77 ^a	2.25	2.61		
SH	0.99	1.09	0.09	0.15	0.94	1.29	0.07	0.05	1.03	1.44	0.06	0.08	1.03	1.44	0.06	0.08		
Normal	20.33	33.66	2.99	3.32	25.27	35.33	2.30	2.40	27.72	45.85 ^b	2.39	2.70	27.72	45.85 ^b	2.39	2.70		
Rampa	22.11	31.85	3.11	3.44	27.08	32.17	2.33	2.52	30.06	49.58 ^a	2.27	2.59	30.06	49.58 ^a	2.27	2.59		
SH	0.99	1.94	0.09	0.15	0.94	1.29	0.07	0.05	1.03	1.44	0.06	0.08	1.03	1.44	0.06	0.08		
Aydınlatma*Yemlik																		
Süreklî*Normal	19.91	36.70 ^a	3.00	3.61	24.17	35.40	2.34	2.41	28.94	41.11 ^b	2.46	2.84 ^a	28.94	41.11 ^b	2.46	2.84 ^a		
Süreklî*Rampa	23.82	26.98 ^b	3.20	3.50	27.68	31.76	2.36	2.37	31.25	50.23 ^a	2.37	2.50 ^b	31.25	50.23 ^a	2.37	2.50 ^b		
Sınırlı*Normal	20.75	30.03 ^b	2.99	3.03	26.37	35.27	2.26	2.39	26.51	50.60 ^a	2.32	2.55 ^{ab}	26.51	50.60 ^a	2.32	2.55 ^{ab}		
Sınırlı*Rampa	20.41	36.72 ^a	3.02	3.38	26.48	32.58	2.30	2.67	28.87	48.94 ^a	2.18	2.66 ^{ab}	28.87	48.94 ^a	2.18	2.66 ^{ab}		
SH	1.40	1.54	0.13	0.22	1.34	1.82	0.11	0.08	1.46	2.03	0.09	0.11	1.46	2.03	0.09	0.11		

1 = Kemığın kırma anında dayanabildiği maksimum kuvvet; Kg/F

2= Kemığın kırma işlemi anındaki çökme miktarı; milimetre/saniye.

^{a,b} Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

KAYNAKLAR

- Balog, J.M., Boyyari, G.R., Rath, N.C., Huff, W.E., and Anthony, N.B., 1997. Effect of Intermittent Activity on Broiler Production Parameters. *Poultry Science*, 76:6-12.
- Bartels, J.E., McDaniel, G.R., and Hoerr, F.J., 1989. Radiographic diagnosis of Tibial Dyschondroplasia in Broilers: A Field Selection Technique. *Avian Diseases*, 33:254-257.
- Blair, R., Newberry, R.C. and Gordiner, E.E., 1993. Effects of Lighting Pattern and Dietary Tryptophan Supplementation on Growth and Mortality in Broilers. *Poultry Science*, 72: 495-502.
- Bizeray, D., Estevez, I., Leterrier, C., and Faure, J.M., 2002. Influence of increased Environmental Complexity on leg Condition, Performance, and Level of Fearfulness in Broilers. *Poultry Science*, 81:767-773
- Clarke, J.P., Ferket, P.R., Elkin, R.G., McDaniel, C.D., McMurtry, J.P., Freed, M., Krueger K.K., Watkind, B.A., and Hester, P.Y., 1993. Early Protein Restriction and Intermittent Lighting.1. Effects on Loweness and Performance of Male Turkeys. *Poultry Science*, 72:2131-2143.
- Classen, H.L. and Riddell, C., 1989. Photoperiodic Effects on Performance and Leg Abnormalities in Broiler Chickens. *Poultry Science*, 68: 873-879.
- Classen, H.L. and Riddell, C., 1990. Early Growth Rate and Lighting Effects on Broiler Skeletal Disease. *Poultry Science*, 69 (Suplement 1) 35: (Abstract).
- Harner, J.P. and Wilson, J.H., 1985. Bone Strength Statistical Distribution Functions for Brilers. *Poultry Science*, 64:585-587.
- Huff, W.E., 1980. Evaluation of Tibial Dyschondroplasia During Aflatoxicosis and Feed Restriction in Young Broiler Chickens. *Poultry Science*, 59: 991-995.
- Laster, C.P., Hoerr, F.J., Bilgili, S.F., Kincaid, S.A., 1999. Effects of Dietary Roxarsone Supplementation, Lighting Program, and Season on the Incidence of Leg Abnormalities in Broiler Chickens. *Poultry Science*, 78:197-203.
- Moller, A.P., Sanotra, G.S., Vestergaard, K.S., 1999. Development Instability and Light Regime in Chickens (*Gallus gallus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 62:57-71.
- Morris, M.P., 1993. National Survey of Leg Problems. *Broiler Ind.*, May:20-24.
- Nestor, K.E., Saif, Y.M., and Remer, P.A., 1982. Genetics of Leg Weakness in Turkeys. Page 40 in: Ohio Turkey Days. The Ohio State University, Ohio Agriculture Research and Development Center, Wooster, OH.
- Özkan S., Altan, Ö. and Yalçın, S., 2000. Effect of Restricted Lighting on Broiler Performance. WPSA Congress 2000 Montreal, Canada.
- Rath, N.C., Huff, W.E., Balog J.M., and Bayyari, G.R., 1996. Effect of Gonadal Steroids on Bone and Other Physiological Parameters of Male Broiler Chickens. *Poultry Science*, 75:556-562.
- Renden, J.A., Bilgili S.F., Lien, R.J., and Kincaid, S.A., 1991. Live Performance and Yields of Broilers Provided Various Lighting Schedules. *Poultry Science*, 70:2055-2062.
- Renden J.A., Bilgili, S.F., Kincaid, S.A., 1992. Live Performance and Carcass Yield of Broiler Strain Crosses Provided Either Sixteen or Twenty-Three Hours of Light Per Day. *Poultry Science*, 71:1427-1435.
- Renden, J.A., Moran, E.T., JR and Kincaid, S.A., 1996. Lighting Programs for Broilers that Reduce Leg Problems without Loss of Performance or Yield. *Poultry Science*, 75:1345-1350.
- Riddell, C., 1975. Studies on the Pathogenesis of Tibial Dyschondroplasia in Chickens. III. Growth Rate of Long Bones, *Avian Diseases*, 19:497-505.
- Rowland, L.O., Jr., Danron, B.L., Ross, E., and Harms, R.H., 1970. Comparisons of Bone Characteristics Between Floor and Battery Grown Broilers. *Poultry Science*, 50: 1121-1124.
- SAS., 1998. PC SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst. Cary.
- Sevim, S., 1999. Hindilerde Tibial Dyschondroplasia ve Açısal Kemik Deformasyonları (Valgus-Varus) ile Canlı Ağırlık Artışı Arasındaki İlişkiler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Entitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Shalev U., Robinzon B., and Gvoryahu G., 1990. The Effect Of Activity and Exercise on Behavioral and Physiological Parameters in Male Broilers. *Poultry Science*, 69 (Suplement 1) 121: (Abstract).
- Sørensen, P., Su, G., and Kestin, S.C., 1999. The Effect of Photoperiod: Scotoperiod on Leg Weakness in Broiler Chickens. *Poultry Science*, 78: 336-342.
- Yalçın, S., Akbaş, Y., Settar, P., and Gönül, T., 1996. Effect of Tibial Dyschondroplasia on Carcase Part Weight and Bone Characteristics. *British Poultry Science*, 37:923-927.
- Yalçın, S., 1997. Etlık Piliçlerde Bacak Kusurları. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 14-17 Mayıs, İstanbul, 153-162.

ETLİK PİLİÇLERDE GELİŞMENİN GECİKTİRİLMESİNİN PERFORMANS VE KAN PARAMETRELERİNE ETKİLERİ *

Yaşar Ersan¹ Sezen Özkan¹

Özet: Bu çalışmada, sınırlı aydınlatma ve sınırlı yemleme programları uygulanarak; etlik piliçlerde gelişmenin geciktirilmesinin performans ve stresle ilişkili kan parametrelerine etkileri incelenmiştir.

Bu amaçla 360 adet Cobb genotipinden erkek etlik civciv kullanılmıştır. Sınırlı aydınlatma grubunda 0-3 günler arasında sürekli aydınlatma yapılmış, 3-7 günler arasında aydınlık süre kademeli azaltılarak 14A:10K programa ulaşılmış ve bu program 7-28 günler arasında sürdürülmüştür. Yirmi sekizinci günden itibaren tekrar 23A:1K programa dönülmüştür. Her bir aydınlatma grubundaki civcivlere serbest ve sınırlı olmak üzere iki farklı yemleme uygulanmıştır. Sınırlı yemleme grubunda civcivler 0-6 günler arası serbest yemlenmiş, 7-28 günler arasında yem tüketimi günde 8 saat olarak sınırlanmıştır, 28-45 günler arası ise tekrar serbest yemleme yapılmıştır.

Deneme sonunda, aydınlatma sınırlamasına bağlı oluşan gelişme geriliği telafi edilirken yem sınırlaması gruplarında canlı ağırlıklar serbest yemleme grubuna göre önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Genel olarak, aydınlatma ve yem sınırlamaları heterofil sayısı ve H/L oranını artırmıştır. Lenfosit sayısı azalırken monositin değişmediği saptanmıştır. Uygulanan gelişme sınırlaması yöntemlerinin etlik piliçler üzerinde benzer düzeyde ılımlı bir stres oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sınırlı Aydınlatma, Sınırlı Yemleme, Etlik piliç, Lökosit, H/L Oranı

Effects of Growth Restriction on Performance and Blood Parameters in Broilers

Abstract: The effects of growth restriction either by restricted food or restricted lighting programs on broiler performance and some blood parameters related to stress were investigated.

For this purpose, 360 male broiler chicks from Cobb genotype were used. In the group of restricted lighting, first 3 days continuous lighting schedule was applied to birds, and lighting hours were gradually reduced to 14L:10D from 3 to 7 days and this schedule was kept between 7 and 28 days. Thereafter, the schedule have returned to 23L:1D. In each lighting group, two feeding regimens, either ad libitum or restricted, were applied to chicks. The restricted group was fed ad libitum between the days 0 to 6. Food consumption was restricted to 8 hours per day between 7 and 28 days. Thereafter birds were fed ad libitum until 45 days of age.

The growth retardation caused by light restriction was compensated at the end of the experiment. However, feed restricted group had significantly lower body weight than ad libitum fed group. In general, light and feed restriction increased heterophil counts and H/L ratios while lowered lymphocytes. No significant change in monocyte counts was observed due to growth restriction. It was concluded that the restriction of growth by feed or light manipulation resulted in a moderate stress effect on broilers.

Key Words: Restricted lighting, Restricted feeding, Broiler, Leucocyte, H/L ratio

Giriş

Etlik piliç genotipleri üzerinde hızlı gelişme yönünde yapılan seleksiyon çalışmaları ile 35 – 40 gün gibi kısa bir sürede kesim ağırlığına ulaşılmaktadır. Fakat hızlı gelişme ve artan canlı ağırlığa paralel olarak bir takım aksaklıklar meydana gelmiştir. Bunların başlıcaları iskelet sistemindeki deformasyonlar, ayak-bacak problemleri, ani ölümlerde artış, asites ve karkasta aşırı yağlanmadır. Asites ve bacak problemleri nedeniyle artan ölüm oranı ve karkas kalitesindeki gerileme ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bunlarla birlikte, hızlı gelişmenin getirdiği fizyolojik stres ile çevre koşullarına duyarlılık artmıştır. Stres, canlı organizmanın dışarıdan gelen etkilere gösterdiği tepki sonucu yeni duruma uyma süreci olarak tanımlanmaktadır (Mitchell ve ark., 1994).

Etlik piliçlerde hızlı gelişmeyle ortaya çıkan metabolik aksaklıkları azaltmak için gelişmenin kontrol altına alınmasına yönelik yemleme ve aydınlatma sınırlamaları üzerinde durulmaktadır. Bu amaçla yem miktarı doğrudan veya rasyon içeriğinde yapılacak sınırlamalarla yada aydınlık süreyi sınırlamak suretiyle kısıtlanmaktadır. Sınırlama ile oluşan gelişme geriliğinin sınırlama sonrası serbest yemleme döneminde telafi edici büyüme (compensatory growth) ile giderilmesi bu yöntemin esasını oluşturmaktadır. Böylece erken yaşta gelişme hızı yavaşlatılarak iskelet sistemi ve yaşamsal organların gelişimine öncelik verilmektedir (Altan ve ark., 1990). Diğer yandan, son yıllarda hayvanların yetiştirme koşullarının konforuna yönelik kamuoyu duyarlılığı artmıştır. Bu nedenle çevre koşullarının hayvanlar üzerinde yarattığı stresin saptanması ve azaltılmasına yönelik çalışmalar artmıştır. Erken dönemde

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 35100 Bornova-İzmir

* Yüksek lisans tez özettir (2001 ZRF 020 Nolu E.Ü. Bil. Arş. Projesi).

gelişmenin yavaşlatılması, hızlı gelişmenin yarattığı fizyolojik stresi ve metabolik aksaklıkları azaltarak hayvanların yaşam koşullarını iyileştirmeye yönelik önem taşımaktadır. Sınırlı yemleme çalışmaları bu amaçla yaygın olarak önerilen yöntemlerdir (Balog ve ark., 2000; Lee ve Leeson, 2001). Ancak, yem tüketimini sınırlamak (aç bırakma) da bir stres etmenidir. Lökosit (beyaz kan hücreleri) hücrelerindeki sayısal ve oransal değişimler organizmada stresin gösteriminde kullanılan güvenilir ölçütlerdir (Gross ve Siegel, 1983; Maxwell, 1993; Siegel, 1995). Bu çalışmada, yem tüketim süresi sınırlaması ya da aydınlatma sınırlaması ile performans özelliklerindeki değişim ve bu yöntemlerin hayvanların üzerinde yarattığı stresin ortaya konulması amaçlanmıştır. Yem sınırlaması ve aydınlatma sınırlaması yöntemlerinin bir arada ele alındığı çalışmalara pek rastlanmamıştır. Bu çalışma ile sözkonusu yöntemler hem performans hem de oluşturulan stres düzeyi bakımından karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Tavukçuluk Tesislerinde, her odada 6'şar bölme bulunan deneme kümesinin iki odasında Ekim-Kasım aylarında yürütülmüştür. Odaların birinde, sürekli aydınlatma (23A+1K) yapılırken diğesinde sınırlı aydınlatma programı uygulanmıştır. Her bir odadaki bölmelerin yarısına serbest, yarısına ise sınırlı yemleme uygulanmıştır.

Denemede Kullanılan Aydınlatma Yöntemleri:

I. Grup (Sürekli Aydınlatma) :23A+1K (0-3 gün 24 saat sürekli aydınlatmadan sonra kesim yaşına kadar 23A+1K,

II. Grup (Sınırlı Aydınlatma):

Denemede kullanılan sınırlı aydınlatma programı Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemede Kullanılan Yemleme Yöntemleri:

I. Grup: (Serbest yemleme): 0-42 günler arası

II. Grup: (Sınırlı yemleme):

0-6 Gün: Serbest yemleme

7-28 Gün: Günde 8 saat yem tüketimine olanak verilmiştir. Akşam üzeri 16:00 ile sabah 08:00 arası yemlikler kaldırılmıştır.

28-42 Gün: Serbest yeme dönüş.

Çalışma 2 aydınlatma ve 2 yemleme grubu olmak üzere 2x2 faktöriyel tasarımda düzenlenmiştir ve her yemleme grubunda 3 tekrür oluşturularak toplam 12 adet yer bölmesi kullanılmıştır.

Denemede hayvan materyali olarak Cobb ticari etlik hibrit genotipinden günlük erkek civcivler kullanılmıştır. Civcivlere kuluçkadan çıkışta kanat numarası takılmış ve çıkış ağırlıkları bireysel olarak saptanarak bölmelere rastgele yerleştirilmiştir. Her bölmeye 30 adet (13 piliç/m²) civciv yerleştirilmiş ve çalışma toplam 360 adet civciv ile yürütülmüştür. Hayvanların yem ve su gereksinimleri için her bir bölmede, bir askılı yemlik ve bir suluk kullanılmıştır.

Denemede kümes içinde termostatlı radyan kullanılarak ısıtma sağlanmıştır. Deneme süresince standart büyüme dönemi sıcaklıkları uygulanmıştır. Deneme süresince kümes içinde sağlanan sıcaklık ve kümes içi nem değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Civcivlere kuluçka çıkışında deri altına enjeksiyon yolu ile Gumboro ve gaga daldırma yöntemiyle New Castle (HB1) ve Gumboro (Bur-706) aşılı yapılmıştır. Denemenin 10. gününde içme suyuna Gumboro 18. gün gününde ise yine içme suyuna New Castle (HB1) ve Gumboro (Bur-706) aşılı uygulanmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan sınırlı aydınlatma programı

Gün	Aydınlık Süre (saat)	Karanlık Süre (saat)
0-3	24	-
4	22	2
5	20	4
6	18	6
7	16	8
7-28	14	10
29	18	6
30-42	23	1

Denemede m²'ye 1.5 watt aydınlatma uygulaması yapılmıştır.

Denemede civcivler, 0-14 günler arasında Etlik Civciv Başlangıç Yemi (%23 Protein, 3100 Kcal/kg), 15-28 günler arasında Etlik Piliç

Büyütme Yemi (%22 Protein, 3000 Kcal/kg), 28. günden kesime kadar Etlik Piliç Gelişme Yemi (%20 Protein, 3150 Kcal/kg) ile beslenmişlerdir.

Çizelge 2. Deneme süresince kümes içinde ortalama sıcaklık (°C) ve nem (%) değerleri

Hafta	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
1	29	55.5
2	27	69.0
3	26	60.0
4	23	60.5
5	20	53.5
6	18	74.5

Deneme boyunca canlı ağırlıklar, tüm haftalarda ve deneme sonunda (45. gün) bireysel düzeyde tartılarak saptanmıştır. Bu tartımlardan yararlanılarak bireysel canlı ağırlık artışları (CAA, g/gün), aşağıda belirtilen dönemler için hesaplanmıştır.

0-7 gün (CAA 0-7), 7-28 gün (CAA 7-28), 0-28 gün (CAA 0-28), 28-42 gün (CAA 28-42), 28-45 gün (CAA 28-45), 0-42 gün (CAA 0-42), 0-45 gün (CAA 0-45).

Yem tüketimleri bölme düzeyinde haftalık olarak saptanmıştır. Aynı dönemler için, yemden yararlanma oranları birim canlı ağırlık artışı başına tüketilen yem miktarı olarak (g yem tüketimi/g CAA) hesaplanmıştır.

Ölümler günlük olarak kaydedilmiştir. Yem tüketimi hesaplarında ölümler dikkate alınmıştır.

Deneme boyunca her hafta her bölmeden örnek olarak 3 adet piliçten (her grup için 9 adet) kan alınmıştır. Kan örnekleri kanat altı damardan

(v.cutane ulnaris) alınmıştır. Alınan kan örneklerinde beyaz kan hücreleri (%) ve H/L oranı saptanmıştır.

Beyaz kan hücrelerinin sayımında, hayvanlardan enjektör ile alınan kan lam üzerine yayılmıştır. Kuruduktan sonra metanol ile sabitleştirilmiş ve Wright boyasıyla boyanmıştır. Tamponlama ve yıkama işleminden sonra kuruyunca ksilolle muamele edildikten sonra entellen ile kaplanmıştır ve mikroskopta okumaya hazır hale getirilmiştir. Mikroskop altında sayılan 100 lökosit hücresi içindeki; lenfosit, heterofil, eosinofil, basofil, monosit hücreleri saptanmıştır. H/L oranı, Heterofil sayısı lenfosit sayısına oranlanmak sureti ile hesaplanmıştır (Gross and Siegel, 1983).

Deneme sonunda her bölmeden 3'er adet olmak üzere toplam 36 adet piliç örnek kesim için ayrılmıştır. Denemenin 46. gününde özel bir ticari işletmenin kesimhanesinde yapılan kesim sonunda; karkas, kemikli göğüs, göğüs eti, but ağırlıkları

saptanmıştır. Kemikli göğüs ağırlığını et, deri ve kemikler (V. thoracalis, sternum, costae) oluşturmaktadır. Göğüs eti ağırlığını deri ve kemik sıyrıldıktan sonra kalan et kısmı oluşturmaktadır. But ağırlığını et, deri ve kemik (tibia+femur) oluşturmaktadır. İlgili parçaların randımanı parça ağırlıkları kesim ağırlığına oranlanarak hesaplanmıştır.

Elde edilen verilere SAS (SAS, 1998) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi uygulanmıştır. Kullanılan model, aydınlatma (A) ve yemleme (Y) ana etkileri ile bunlar arasındaki interaksiyon (A*Y) etkisini ve yem grupları içinde (nested) tanımlanan bölme etkisini içermiştir.

Bulgular

Denemede toplam ölüm oranı (%3.3, 12 adet) ile normal sınırlar içinde kalmıştır. İstatistik analiz yapılmamış olup, ölenlerin 7 adeti sınırlı aydınlatma, 5 adeti ise sürekli aydınlatma grubundadır.

Aydınlatma süresinin canlı ağırlık üzerindeki etkisi 7., 14. ve 42.günlerde önemli bulunmuştur. Aydınlatma süresinin sınırlanması 7. ve 14. günlerde canlı ağırlığı geriletmiştir. Ancak 21., 28., 35., ve 45. günlerde aydınlatma grupları arasında canlı ağırlık farklılığı saptanmamıştır. Yemleme programlarının 7. günden kesim yaşına kadar CA üzerine etkisi önemli bulunmuştur. A*Y interaksiyonu CA üzerinde sadece 14. günde önemli bulunmuştur. Bu yaşta en yüksek canlı ağırlık, sürekli aydınlatma altında serbest yemlenen grupta saptanmıştır. Sınırlama başlangıcından itibaren, yemleme programının CA üzerinde etkisi önemli bulunmuştur. Sınırlı Yemleme canlı ağırlığı geriletmiş ve bu gerileme serbest yemleme dönüldükten sonra da istenilen düzeyde telafi edilememiştir. Serbest yemleme programı uygulanan hayvanlarda CA önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3).

Aydınlatma süresinin CAA üzerindeki etkisi 0-28 ve 7-28. günler dışındaki tüm dönemlerde etkili

bulunmuştur. En yüksek CAA düzeyine 28-42 günler arası sürekli aydınlatma programında yetişen piliçlerde ulaşılmıştır. Denemede 0-7 ve 28-42 dışındaki günlerde yemleme programının CAA üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Yemleme grupları arasındaki CAA farkı, serbest yeme dönüldükten sonra sayısal olarak azalmış ve gelişme geriliğini telafi edecek düzeyde olmamıştır. A*Y interaksyonu 28-45 günler arasında önemli bulunmuştur. Bu dönemde en yüksek canlı ağırlık artışı sürekli aydınlatma altında, serbest yemlenen piliçlerde bulunmuştur (Çizelge 4).

Deneme boyunca; uygulanan aydınlatma sürelerinin yemden yararlanma üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Yemleme programının 0-28 günler arasında yemden yararlanma üzerine etkisi önemli bulunmuştur. 0-28. günlerde serbest yemleme grubu ile sınırlı yemleme grubu arasındaki fark önemli bulunmuştur. Bu dönemde serbest yemleme grubundaki yemden yararlanma oranı sınırlı yemlenen gruba göre daha iyi saptanmıştır Deneme boyunca A*Y interaksyonu yemden yararlanma üzerinde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5).

Denemede uygulanan aydınlatma süresi ve yemleme programının karkas ve parça randımanları üzerinde etkisi önemli bulunmamıştır. A*Y interaksyonu ele alınan hiçbir özellik için önemli bulunmamıştır (Çizelge 6).

Deneme boyunca yapılan ölçümlerde, aydınlatma süresinin heterofil düzeyleri üzerine etkisinin 14. gün dışında önemli olduğu saptanmıştır. Sınırlı aydınlatma uygulaması, 14. gün dışında heterofil düzeylerinde artışa neden olmuştur. Yemleme programının 14., 21. ve 28. günlerde heterofil düzeyleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Bu dönemlerde, sınırlı yemleme uygulaması heterofil düzeylerinde artış meydana getirmiştir. Heterofil düzeyi üzerine, A*Y interaksyonu 35. ve 42. günlerde önemli bulunmuştur. Hem sınırlı aydınlatma hem de sınırlı yemleme uygulanan grupta, 35. günde heterofil oranı önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. 42. gün ise sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen grupta heterofil düzeyi daha yüksek saptanmıştır (Çizelge 7).

Denemede, aydınlatma süresi 14.gün dışında lenfosit oranını önemli düzeyde etkilemiştir ve sınırlı aydınlatmaya bağlı olarak lenfosit sayılarında azalma gözlenmiştir. Sınırlı yemleme yapılan gruplarda lenfosit sayısı yem sınırlamasının başlamasından sonra önemli düzeyde azalma göstermiştir (P<0.05). 35.günde ise serbest ve sınırlı yemleme grupları benzer lenfosit düzeyine sahip olurken 42. günde bu durum tersine dönmüş,

sınırlı yemleme grubunda lenfosit oranı artış göstermiştir. A*Y interaksyonu 7., 35. ve 42. günlerde lenfosit düzeyi üzerinde önemli olmuştur (Çizelge 8). İnteraksiyon ortalamaları incelendiğinde, 35. günde sürekli aydınlatma grubu içinde serbest ve sınırlı yemlenen grupların benzer lenfosit oranlarına sahip olduğu, buna karşılık sınırlı aydınlatma altında büyütülen gruplarda yemlemeye bağlı olarak lenfosit sayılarının değiştiği görülmektedir. Bu durumda sınırlı yemleme ve sınırlı aydınlatmanın birlikte uygulandığı grupta daha düşük lenfosit oranı saptanmıştır. Deneme sonunda ise sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen grup en düşük lenfosit oranına sahip olmuştur.

Denemede eosinofil düzeyi üzerine aydınlatmanın etkisi 7. ve 21. günler dışında önemli bulunmuştur. Yemleme etkisi ise 35. ve 42. günlerde önemli bulunmuştur. Sınırlı aydınlatma yapılan grupta 28. günde eosinofil düzeyi diğer aydınlatma gruplarından daha yüksek bulunurken, yem sınırlaması yapılan grupta 35.gündeki eosinofil düzeyi, serbest yemleme grubundan daha yüksek saptanmıştır. A*Y interaksyonu 42.günde önemli bulunmuştur. Sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen grupta eosinofil düzeyi daha yüksek olmuştur(Çizelge 9).

Aydınlatmanın sadece 14.günde basofil düzeyi üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 10). 14.günde sürekli aydınlatma altında yetiştirilen piliçlerde sınırlı aydınlatma grubundaki piliçlere göre basofil sayısının yüksek olduğu görülmüştür.

Yemleme programı basofil düzeyi üzerine deneme boyunca önemli etki yapmamıştır ve A*Y interaksyonu saptanmamıştır.

Aydınlatma süresine bağlı olarak; sınırlı aydınlatma programın başladığı 3. günden sonra 7. gün yapılan ilk ölçümde, H/L oranı sınırlı aydınlatma grubunda, sürekli aydınlatma grubuna göre daha yüksek bulunmuştur (P<0.05) (Çizelge 11). 14. gün ise bu fark ortadan kalkmıştır. Ancak 21.günden kesim yaşına kadar sınırlı aydınlatmaya bağlı olarak H/L oranındaki artış yine belirgin olmuştur. Yemleme programının 14., 21. ve 28. günlerde H/L oranı üzerinde etkisi önemli bulunmuştur. Yem sınırlamasının devam ettiği bu dönemlerde sınırlı yemlenen gruplardaki H/L oranı serbest yemlenenlerden daha yüksek bulunmuştur. Denemede 21. ve 28.günler dışında A*Y interaksyonu önemli bulunmuştur. En yüksek H/L oranı 42. günde sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen hayvanlarda gözlenmiştir. Sınırlı aydınlatma altında sınırlı yemlenen hayvanlarda kesim yaşına gelindiğinde H/L oranında düşme saptanmıştır.

Çizelge 3. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde canlı ağırlık (CA) (g) üzerine etkileri

		YAŞ (GÜN)							
		0	7	14	21	28	35	42	45
Aydınlatma (A)	Sürekli A	43	149 ^a	380 ^a	791	1248	2017	2512 ^a	2776
	Sınırlı A	44	141 ^b	348 ^b	750	1218	1949	2368 ^b	2650
	SH	0.4	2	5	10	17	24	31	36
Yemleme (Y)	Serbest Y	44	147 ^a	402 ^a	851 ^a	1385 ^a	2147 ^a	2610 ^a	2877 ^a
	Sınırlı Y	44	144 ^b	325 ^b	690 ^b	1082 ^b	1818 ^b	2269 ^b	2550 ^b
	SH	0.2	1.2	3.1	6.1	9.6	13.5	18.3	21
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	43	153	434 ^a	884	1392	2207	2713	2993
	Sürekli A*Sınırlı Y	43	145	326 ^c	698	1104	1828	2310	2560
	Sınırlı A*Serbest Y	44	140	371 ^b	818	1378	2088	2507	2761
	Sınırlı A*Sınırlı Y	44	142	325 ^c	682	1061	1810	2229	2539
	SH	0.6	3	8	15	23	32.5	44	50

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 4. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı (CAA) (g/gün) üzerine etkileri

		YAŞ (GÜN)						
		0-7	0-28	7-28	28-42	28-45	0-42	0-45
Aydınlatma (A)	Sürekli A	15.1 ^a	42.8	52.1	90.3 ^a	89.4 ^a	58.6 ^a	60.7 ^a
	Sınırlı A	13.9 ^b	42.5	51.8	81.2 ^b	83.5 ^b	55.4 ^b	57.7 ^b
	SH	0.3	0.5	0.6	1.6	1.6	0.7	0.8
Yemleme (Y)	Serbest Y	14.6	48.2 ^a	59.3 ^a	87.2	87.1 ^a	61.1 ^a	62.8 ^a
	Sınırlı Y	14.4	37.1 ^b	44.6 ^b	84.3	85.8 ^b	52.9 ^b	55.7 ^b
	SH	0.1	0.3	0.4	0.9	0.9	0.4	0.5
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	15.5	44.6	58.5	94.4	94.3 ^a	63.3	65.5
	Sürekli A*Sınırlı Y	14.8	38.0	45.7	86.2	84.4 ^{bc}	54.0	56.0
	Sınırlı A*Serbest Y	13.8	48.8	60.1	80.0	80.0 ^c	59.0	60.0
	Sınırlı A*Sınırlı Y	14.0	36.2	43.5	82.4	87.1 ^b	51.8	55.4
	SH	0.4	0.8	0.9	2.3	2.2	1.0	1.1

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 5. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde yemden yararlanma (g/g) üzerine etkileri

		YAŞ (GÜN)						
		0-7	7-28	0-28	28-42	28-45	0-42	0-45
Aydınlatma (A)	Sürekli A	0.78	1.29	1.26	2.23	2.11	1.74	1.74
	Sınırlı A	0.98	1.37	1.33	2.42	2.19	1.85	1.79
	SH	0.06	0.02	0.02	0.17	0.09	0.09	0.08
Yemleme (Y)	Serbest Y	0.87	1.30	1.27 ^a	2.39	2.23	1.80	1.77
	Sınırlı Y	0.89	1.36	1.32 ^b	2.64	2.07	1.79	1.75
	SH	0.04	0.02	0.01	0.10	0.08	0.05	0.09
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	0.68	1.24	1.21	2.19	2.02	1.69	1.66
	Sürekli A*Sınırlı Y	0.87	1.34	1.31	2.64	2.21	1.79	1.81
	Sınırlı A*Serbest Y	1.07	1.36	1.33	2.58	2.43	1.90	1.88
	Sınırlı A*Sınırlı Y	0.90	1.39	1.33	2.26	1.94	1.80	1.70
	SH	0.09	0.04	0.04	0.23	0.19	0.13	0.11

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 6. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde karkas ve parça randımanları (%) üzerine etkileri

		PARÇA (%)				
		Karkas (%)	Kemikli Göğüs	Göğüs eti	Sol But	Toplam But
Aydınlatma (A)	Sürekli A	68	26	15	16	32
	Sınırlı A	66	28	15	17	34
	SH	1.1	0.8	0.4	0.5	1.0
Yemleme (Y)	Serbest Y	68	27	15.2	16.4	32.9
	Sınırlı Y	66	27	14.6	16.3	32.8
	SH	0.6	0.4	0.2	0.3	0.6
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	69	25	14.4	15	31
	Sürekli A*Sınırlı Y	68	26	14.7	16	32
	Sınırlı A*Serbest Y	68	29	15.9	17	35
	Sınırlı A*Sınırlı Y	63	28	14.5	16.5	33
	SH	1.6	1.1	0.6	0.7	1.5

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 7. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde heterofil düzeyi (%) üzerine etkileri

		HETEROFİL (%)					
		7.GÜN	14.GÜN	21.GÜN	28.GÜN	35.GÜN	42.GÜN
Aydınlatma (A)	Sürekli A	20.8 ^b	22.3	24.2 ^b	24.9 ^b	22.5 ^b	22.8 ^b
	Sınırlı A	24.1 ^a	23.1	26.0 ^a	26.8 ^a	28.2 ^a	27.9 ^a
	SH	0.5	0.2	0.4	0.4	0.5	0.7
Yemleme (Y)	Serbest Y	22.6	22.2 ^b	22.8 ^b	23.4 ^b	23.5	27.0
	Sınırlı Y	22.2	23.2 ^a	27.4 ^a	28.3 ^a	27.2	23.6
	SH	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	20.2	21.4	22.1	22.6	22.1 ^b	21.1 ^c
	Sürekli A*Sınırlı Y	21.3	23.3	26.4	27.1	22.9 ^b	24.4 ^b
	Sınırlı A*Serbest Y	25.0	23.0	23.6	24.2	24.7 ^b	32.9 ^a
	Sınırlı A*Sınırlı Y	23.1	23.1	28.3	29.5	31.5 ^a	22.8 ^{bc}
	SH	0.63	0.39	0.57	0.61	0.72	1.10

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 8. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde lenfosit düzeyi (%) üzerine etkileri

		LENFOSİT (%)					
		7.GÜN	14.GÜN	21.GÜN	28.GÜN	35.GÜN	42.GÜN
Aydınlatma (A)	Sürekli A	69.8 ^a	68.4	66.3 ^a	65.6 ^a	68.6 ^a	67.6 ^a
	Sınırlı A	67.1 ^b	67.6	63.7 ^b	61.9 ^b	60.5 ^b	61.7 ^b
	SH	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6
Yemleme (Y)	Serbest Y	68.5	68.9 ^a	67.8 ^a	66.9 ^a	66.7	63.3 ^b
	Sınırlı Y	68.4	67.1 ^b	62.2 ^b	60.6 ^b	62.4	66.0 ^a
	SH	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	70.7 ^a	69.7	68.7	68.5	69.3 ^a	70.1 ^a
	Sürekli A*Sınırlı Y	69.0 ^b	67.0	64.0	62.8	67.9 ^a	65.1 ^b
	Sınırlı A*Serbest Y	66.4 ^c	68.1	66.9	65.4	64.1 ^b	56.6 ^c
	Sınırlı A*Sınırlı Y	67.9 ^{bc}	67.2	60.5	58.4	57.0 ^c	66.9 ^b
	SH	0.5	0.4	0.6	0.6	0.8	0.9

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 9. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde eosinofil (%) düzeyi üzerine etkileri

		EOSİNOFİL (%)					
		7.GÜN	14.GÜN	21.GÜN	28.GÜN	35.GÜN	42.GÜN
Aydınlatma (A)	Sürekli A	4.2	3.6 ^b	4.1	4.0 ^b	4.1 ^b	3.8 ^b
	Sınırlı A	4.1	4.9 ^a	4.7	5.2 ^a	5.1 ^a	4.9 ^a
	SH	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2
Yemleme (Y)	Serbest Y	4.2	3.9	4.2	4.3	4.5 ^a	4.2 ^b
	Sınırlı Y	4.1	4.5	4.5	4.8	4.7 ^b	4.4 ^a
	SH	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	4.2	3.0	4.0	3.5	3.7	3.1 ^c
	Sürekli A*Sınırlı Y	4.2	4.1	4.1	4.5	4.4	4.5 ^b
	Sınırlı A*Serbest Y	4.1	4.9	4.5	5.1	5.3	5.4 ^{ab}
	Sınırlı A*Sınırlı Y	4.1	5.0	5.0	5.2	4.9	4.3 ^b
	SH	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3

a, b Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 10. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde basofil düzeyi (%) üzerine etkileri

		BASOFİL (%)					
		7.GÜN	14.GÜN	21.GÜN	28.GÜN	35.GÜN	42.GÜN
Aydınlatma (A)	Sürekli A	2.9	3.5 ^a	2.1	3.0	3.0	3.6
	Sınırlı A	2.4	2.3 ^b	3.3	3.7	3.5	3.3
	SH	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
Yemleme (Y)	Serbest Y	2.6	2.8	3.0	3.2	3.1	3.6
	Sınırlı Y	2.7	3.0	3.5	3.5	3.4	3.3
	SH	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	2.8	3.8	3.2	3.2	2.7	3.6
	Sürekli A*Sınırlı Y	3.0	3.3	3.0	2.9	3.3	3.5
	Sınırlı A*Serbest Y	2.4	1.8	2.8	3.1	3.5	3.6
	Sınırlı A*Sınırlı Y	2.4	2.8	3.9	4.2	3.6	3.0
	SH	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Çizelge 11. Aydınlatma süresi ve yemleme programının etlik piliçlerde H/L oranları üzerine etkileri

		H/L ORANI					
		7.GÜN	14.GÜN	21.GÜN	28.GÜN	35.GÜN	42.GÜN
Aydınlatma (A)	Sürekli A	0.30 ^b	0.33	0.37 ^b	0.38 ^b	0.33 ^b	0.33 ^b
	Sınırlı A	0.36 ^a	0.34	0.41 ^a	0.44 ^a	0.47 ^a	0.46 ^a
	SH	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Yemleme (Y)	Serbest Y	0.33	0.32 ^b	0.34 ^b	0.35 ^b	0.36	0.43
	Sınırlı Y	0.33	0.35 ^a	0.44 ^a	0.47 ^a	0.44	0.36
	SH	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
A*Y	Sürekli A*Serbest Y	0.29 ^c	0.31 ^c	0.32	0.33	0.32 ^c	0.29 ^c
	Sürekli A*Sınırlı Y	0.31 ^{bc}	0.35 ^a	0.41	0.43	0.34 ^c	0.38 ^b
	Sınırlı A*Serbest Y	0.38 ^a	0.34 ^b	0.35	0.37	0.39 ^b	0.58 ^a
	Sınırlı A*Sınırlı Y	0.34 ^b	0.35 ^a	0.47	0.50	0.55 ^a	0.34 ^{bc}
	SH	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02

a, b, Aynı sütunda her bir etki içinde farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05).

Tartışma

Sınırlı aydınlatma programında büyütülen etlik piliçlerde 7, 14 ve 42. günlerde canlı ağırlıkta gerileme saptanmıştır ancak deneme sonu 45. gün aydınlatma grupları arasında canlı ağırlık bakımından farklılık önemli bulunmamıştır. Sınırlı yemleme programı canlı ağırlığı geriletmiş ve bu gerilik serbest yemlemeye döndükten sonra da telafi edilememiştir. Aydınlatma uygulaması ile elde edilen canlı ağırlık bulguları önceki aydınlatma çalışmaları ile uyumludur (Classen ve Riddell, 1989; Blair ve ark., 1993; Özkan ve ark., 2000). Özkan ve ark. (2000) bu çalışmada uygulanan aydınlatma sınırlamasına yakın sürelerde-ilk 3 hafta 14 ve 12 saat aydınlatma ve daha sonra 23+1 aydınlatma- uygulamışlar ve kesim yaşına gelindiğinde aydınlatma gruplarının canlı ağırlık bakımından benzer olduğunu saptamışlardır. Sunulan çalışmada uygulanan yem sınırlamasının oluşturduğu gelişme geriliği deneme sonunda telafi edilememiştir. Bu bulgunun aksine, Altan ve ark. (1998)'in çalışmalarında uygulanan 7-14 ve 14-21 günler arasında yaşama payı enerji gereksinimleri düzeyinde yem sınırlaması sonunda oluşan gelişme geriliğinin 6. haftada telefi edildiği bildirilmiştir. Benzer olarak Akşit ve ark. (1998)'da etlik piliçler üzerinde yaptıkları araştırmada, yem sınırlama sürelerine bağlı olarak canlı ağırlıkta gerileme olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Maxwell ve ark. (1999) çalışmalarında; yem sınırlamasının meydana getirdiği gelişme geriliğinin 6. haftada telafi edildiğini saptamışlardır. Yapılan çalışmada gelişme geriliğinin telafi edilememesi uygulanan uzun süreli ve şiddetli yem sınırlamasına dayandırılabilir. Classen ve ark. (1991) etlik piliçler üzerinde yaptıkları çalışmada, canlı ağırlık artışının 21. günde sınırlı aydınlatma programıyla gerilediğini, ancak 0-42 günlerde aydınlatma grupları arasında büyüme oranında farklılıklar bulunmadığını ortaya koymuşlar. Özkan ve ark. (2000) etlik piliçler üzerinde, farklı aydınlatma programlarının gelişme özelliklerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, bu çalışmadan farklı olarak; 7. haftaya kadar piliç başına günlük ağırlık kazancının iyileştiğini, kesim yaşına gelindiğinde de aydınlatma grupların canlı ağırlık bakımından benzer bulunduğunu bildirmiştir. Chung ve ark. (1987)'da, geceleri uygulanacak 1A :3K programındaki piliçlerin, sürekli aydınlatılanlara göre daha iyi geliştiğini saptamışlardır. Bu çalışma bulgularına göre; yem sınırlaması sonlandırıldıktan sonra yemleme grupları arasında, CAA farklılığı saptanmamıştır. Sınırlı yemleme grubu CAA düzeyleri serbest yemlenenlere göre düşük bulunmuştur. Yem ve aydınlatma sınırlamasının sonlandırılmasından

sonra CAA 28-45 için A*Y interaksiyonu önemli bulunmuştur. Genel olarak incelendiğinde, sürekli aydınlatma altındaki etlik piliçler, sınırlı aydınlatma yapılanlardan daha yüksek CAA gösterirken, sürekli aydınlatma altında sınırlı yemlenenler sınırlı

aydınlatma altında sınırlı yemlenenlere göre benzer CAA sağlamıştır. Bu da sınırlı aydınlatma altında sınırlı yemlenen grubun telafi edici büyümeye yönelik bir çaba içinde olduğunu göstermektedir. Fakat bu çaba yeterli olmamıştır. Zulkifli (1998)'de, farklı sınırlama sürelerine bağlı olarak yaptığı bir çalışmada; tropikal koşullar altında, etlik piliçlere 14-42 günler arasında uyguladığı yem sınırlamasının gelişmeyi geciktirdiğini ve telafi edici büyüme sağlanamadığını bildirmiştir. Öte yandan, 28-45 günler arası sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen interaksiyon grubunda, canlı ağırlık artışı diğer gruplardan önemli düzeyde geri saptanmıştır. Bu grupta artan H/L oranının işaret ettiği artan stres düzeyinin canlı ağırlık artışını olumsuz etkilediği düşünülebilir. Yapılan çalışmada, 0-28 günler arasında sınırlı yemlenen etlik piliçlerde yemden yararlanma düzeyi serbest yemlenenlere göre daha geri bulunmuştur. 0-28 günler arası dışında yemden yararlanma düzeyi, uygulanan muamelelere bağlı olarak değişim göstermemiştir. Ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak bir önemlilik yaratmamıştır. Bu çalışmadan farklı olarak; Classen ve Riddell (1989) aydınlatma sınırlamasının yemden yararlanmada olumsuz bir etki oluşturmadığını saptamışlardır. Benzer olarak Zulkifli (1998) yem sınırlamasının yemden yararlanma oranı üzerine olumsuz bir etkisi olmadığını bildirmiştir. Yapılan çalışmanın aksine; Quarles ve Kling (1974), 12 saat aydınlıktan sonra 2 saatte bir 15 dakikalık aydınlatma programı ile yemden yararlanmanın önemli düzeyde iyileştiğini belirtmektedirler. Blair ve ark. (1993), çalışmalarında uyguladıkları aydınlatma programı ile yemden yararlanmanın iyileştiğini ortaya koymuşlardır. Altan ve ark. (1998)'da uygulama gruplarında 6. haftada, yemden yararlanma bakımından yemleme grupları arasında önemli bir fark olmadığı, sınırlı yemleme uygulanan gruplarda 7. hafta kontrol grubuna göre yemden yararlanmanın daha iyi olduğunu saptamışlardır. Benzer olarak, Akşit ve ark. (1998) çalışmalarında, yapılan değişik sınırlama sürelerine bağlı olarak yemden yararlanmada iyileşme saptamışlardır. Yapılan bu çalışmada; aydınlatma programının karkas ve parça ağırlıkları üzerine etkileri önemli bulunmamıştır. Ancak, sınırlı yemleme grubunda karkas ağırlığı beklenildiği gibi gelişme geriliğine bağlı olarak daha düşük olmuştur. Fakat karkas ve parça randımanlarında önemli bir değişim saptanmamıştır. Bu çalışma bulgularına benzer olarak Classen ve Riddell (1989) uyguladıkları sınırlı aydınlatma programı ile kesim ağırlığı üzerinde olumsuz bir etki görülmediğini bildirmektedirler. Altan ve ark. (1998) ise uyguladıkları sınırlı yemleme programı ile, yemleme grupları arasında karkas verimi, karın yağı, but ve göğüs oranları bakımından fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada, aydınlatma ve yem sınırlaması ölüm oranında değişim yaratmamıştır. Zulkifli (1998)'in çalışması da aynı doğrultuda olup, yem sınırlamasının

yaşama gücüne olumsuz etkisi olmadığını saptamıştır. Buna karşın, pek çok çalışmada sınırlı aydınlatma ve yemleme programlarının yaşama gücünü iyileştirdiği bildirilmiştir (Classen ve ark., 1989; Blair ve ark., 1993; Altan ve ark., 1990).

Yapılan çalışmada, 14. gün dışında farklı aydınlatma sürelerinin heterofil düzeylerinin üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Sınırlı yemleme yapılan gruplar 14., 21. ve 28. günlerde heterofil düzeyleri serbest yemlenen gruba göre daha yüksek bulunmuştur. A*Y interaksiyonu ile 35.günde sınırlı aydınlatma altında sınırlı yemlenen grupta 42. günde sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen grupta heterofil düzeyi yüksek çıkmıştır. Kesim yaşına kadar sınırlı aydınlatma grubundaki heterofil düzeyi sürekli aydınlatılan gruptan daha yüksek bulunmuştur. Heterofil düzeyi sınırlı yemlenen hayvanlarda da 7.gün dışında 28. güne kadar serbest yemlenenlere göre önemli ölçüde daha yüksek çıkmıştır. Bu çalışmaya benzer olarak, Hocking ve ark. (1993) sınırlı yemlenen etlik damızlıklarda heterofil düzeyinin serbest yemlenenlerden önemli ölçüde yüksek olduğunu saptamışlardır.

Bu çalışmada, 14. gün dışında yetiştirme dönemi boyunca aydınlatma süresinin lenfosit üzerine etkisi önemli bulunmuş ve sınırlı aydınlatma lenfosit düzeyinde önemli ölçüde düşüş meydana getirmiştir. 7. ve 35. günler dışında yem sınırlandırmasına bağlı olarak lenfosit düzeyi önce azalmış daha sonra deneme sonuna gelindiğinde daha yüksek bulunmuştur. Bulgularımızla uyumlu olarak, Maxwell ve ark. (1992) etlik piliçlerle yaptıkları çalışmalarda yem sınırlandırması ile heterofil sayıları artarken, lenfositlerin sayısında düşme saptamışlardır. Yapılan çalışmada, eosinofil düzeyleri sınırlı aydınlatma grubunda artış göstermiştir. Benzer şekilde sınırlı yemleme programının 35. ve 42. günlerinde eosinofil düzeylerinde önemli artış ortaya çıkmıştır. Maxwell ve ark. (1990) bizim çalışmamızın aksine olarak; yem sınırlandırması uygulanan gruplarda eosinofil sayılarında düşme meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. Hocking ve ark. (1993) da bu doğrultuda sınırlı yemleme yapılan gruplarda eosinofil sayılarının serbest beslenen gruplara göre daha düşük olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada meydana gelen eosinofil artışı önceki çalışmalarla uyumlu değildir. Stres dışında, eosinofil artışına yol açabilecek başka etkenler (hastalıklar) olabileceğini bildiren çalışmalar vardır (Lam., 2001). Ancak söz konusu artışın nedeni elimizdeki bulgularla açıklanamamaktadır. Yapılan çalışmada, aydınlatma süresinin 14.gün dışında basofil düzeyi üzerine önemli etkisi bulunmamıştır. Sınırlı yemleme uygulaması 14. günde basofil düzeyinde önemli ölçüde düşme meydana getirmiştir. Basofil sayılarına ilişkin bulgularımıza ters olarak; Hocking ve ark. (1993) çalışmalarında, 8-12 ve 16. haftalarda basofil oranlarının yükseldiğini ve aynı doğrultuda Maxwell ve ark. (1992)'da sınırlı

yemlenen etlik piliçlerde basofil sayılarında artış saptamışlardır. Maxwell ve Robertson (1995) kanatlılarda sadece şiddetli stres durumunda basofil artışı olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada sınırlı aydınlatma uygulaması H/L oranını 14.gün dışında tüm yaşlarda önemli düzeyde artırmıştır. Elde edilen bulgularla aynı doğrultuda Maxwell ve ark. (1993) sınırlı yemlenen etlik piliçlerde H/L oranında yükselme saptamışlardır. Blair ve ark. (1993) yaptıkları aydınlık süresi sınırlandırması ve kesim yaşına kadar 4'er saatli kademeli olarak aydınlık süreyi arttırdıkları çalışmada H/L oranında aydınlatma gruplarına bağlı olarak önemli değişim meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. Bu bulguların aksine De Jong ve ark. (2002) yem sınırlandırması yaptıkları etlik damızlıklarda 42. ve 63. gün plazma kortikosteron konsantrasyonlarını yüksek bulmuşlar, ancak sınırlı yemlenenlerle kontrol grupları arasında H/L oranı bakımından farklılık saptamamışlardır. Bu çalışmada 35. günde ve 42. günde H/L oranları üzerinde A*Y interaksiyonu önemli bulunmuştur. Bu durum aydınlatma sınırlandırması yapılan etlik piliçlerin sınırlandırma sonrası dönemde çevre koşullarına hassasiyetlerini dolayısıyla stres düzeylerini artması ile ilişkilendirilebilir. Denemede 42. gün H/L oranı sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen grupta en yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.2.7). Buna karşın bu grupta 35-42. gün arası CAA artışı diğer gruplardan önemli düzeyde geri olmuştur. Artan H/L oranının işaret ettiği artan stres düzeyinin canlı ağırlık artışını olumsuz etkilediği anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak, sınırlı aydınlatma ve sınırlı yemleme programları, etlik piliçlerde canlı ağırlık üzerinde geriliğe neden olmuştur. Sınırlı aydınlatma uygulanan etlik piliçlerde gelişme geriliği kesim yaşında kısmen telafi etmiş, fakat sınırlı yemlenen gruplar kesim yaşına kadar telafi edici bir büyüme sağlayamamıştır.

Sınırlı aydınlatma altında sınırlı yemlenen etlik piliçlerde canlı ağırlık artışında bir iyileşme görülmekle birlikte bu iyileşme yeterli düzeyde olmamıştır. Uygulanan sınırlı aydınlatma ve sınırlı yemleme programları, yem tüketimini olumsuz yönde etkilememiştir. Sınırlı aydınlatma altında serbest yemlenen piliçlerde yem tüketiminde artma meydana gelmiştir (28. gün). Sınırlı aydınlatmanın yemden yararlanma üzerine olumsuz etkisi olmazken, sınırlı yemleme uygulanan dönemde (0-28. günler arası) yemden yararlanma oranı kötüleşmiştir. Aydınlatma ve yem sınırlamaları, karkas-parça randımanları ve ölüm oranlarında değişim meydana getirmemiştir. Uygulanan sınırlı aydınlatma ve sınırlı yemleme programlarının kanda monosit hücreleri üzerine önemli etkisi olmamıştır. Sınırlı yemleme basofil oranlarını etkilememiş, sınırlı aydınlatma uygulaması sadece 14. günde basofil sayısında azalmaya neden olmuştur. Sınırlı aydınlatma ve sınırlı yemleme, eosinofil oranını artırırken, genel olarak heterofil

düzeyinde artma, lenfosit düzeyinde ise azalma meydana getirmiştir.

Her iki aydınlatma ve yemleme sınırlaması uygulamaları H/L oranının yükselmesine neden olmuştur ve bu durum basofil düzeyleri de dikkate alındığında etlik piliçler üzerinde ılımlı bir stres olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Özellikle sınırlı yemleme programında gelişme geriliğinin telafi edilmemesi ve yemden yararlanmanın beklenildiği şekilde iyileşmemesi dikkat çekicidir. Bu durum, uygulanan yem sınırlamasının süresi ve şiddetinin fazla olduğunu, buna karşılık telafi edici büyümenin sağlanması için etlik piliçlere yeterli gelişme süresinin verilmediğini düşündürmektedir. Pratikte daha kısa süreli ve daha az şiddetli yem sınırlamaları üzerinde durulması önerilebilir.

Kaynaklar

Altan, A., Ö. Altan, Ç. Koçak, 1990. Etlik piliçlerde farklı aydınlatma yöntemlerinin verim özelliklerine etkisi. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi 90. s. 72-79.

Altan, Ö., S. Özkan, S. Yalçın, 1998. Etlik Piliçlerde Gelişmenin Geciktirilmesi: Değişik Sınırlı Yemleme Programlarının Etlik Piliç Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkileri. Tübitak Veteriner Hayvancılık Dergisi, 22:231-236.

Akşit, M., F. Kırkpınar, M. Özdoğan, 1998. Farklı Dönemlerde Uygulanan Sınırlı Yemlemenin Etlik Piliçlerde Performans Üzerine Etkileri. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi 7-11 Eylül 1998-Aydın. 2. Cilt s. 631-637.

Balog, J. M., B. Anthony, M.A. Cooper, D.B. Kid, G.R. Huff, W.E. Huff and N.C. Rath. 2000. Ascites Syndrome and Related Pathologies in Fed Restricted Broilers Raised in a Hypobaric Chamber. Poultry Science 79:318-323.

Blair, R., R.C. Newberry and E.E. Gardiner, 1993. Effects Of Lighting Pattern and Dietary Tryptophan Supplementation On Growth And Mortality In Broilers: Poultry Science 72:495-502.

Chung, S.B., S. J. Lee, I.C. Cheong, K. Lee, 1987. Effect of 4 Lighting Regimes On Broiler Performance, Poultry Abstract, 13:1045.

Classen, H.L. and C. Riddell, 1989. Photoperiods Effects On Performance And Leg Abnormalities In Broiler Chickens Poultry Science, 68:873-879.

Classen, H.L., C. Riddell and F.E. Robinson, 1991. Effects of Increasing Photoperiod Length on Performance and Health of Broiler Chickens. British Poultry Science, 32:21-29.

De Jong, I.C., S. Van Voorst, D.A. Ehlhardt, H.J. Blokhuis, 2002. Effects of Restricted Feeding on Physiological Stress Parameters in Growing Broiler Breeders. British Poultry Science, 43: 157-168.

Gross W.B. and H.S. Siegel, 1983. Evaluation of The Heterophil/ Lymphocyte Ration as a Measure of Stress In Chickens. Avian Diseases, Vol. 27, No. 4, October-December, 1983.

Hocking, P.M., M.H. Maxwell and M.A. Mitchell, 1993. Welfare Assessment of Broiler Breeder and Layer Females Subjected to Food Restriction and Limited Access to Water During Rearing. British Poultry Science, 34:443-458.

Lam, K.M., 2001. Eosinophilia in duck embryos induced by an apatho strain of duck enteritis virus. J Comp Pathol, May; 124(4): 313-6.

Lee, K.H. and S. Leeson, 2001. Performance Of Broilers Fed Limited Quantities Of Feed Or Nutrients During Seventy Fourteen Days Of Age. Poultry Science 80: 446-454.

Maxwell, M.H. , 1993. Avian Blood Leucocyte Response to Stress. World's Poultry Science J. 49:34-43.

Maxwell, M.H., G.W. Robertson, S. Spence and C.C. McCorquodale, 1990. Comparison Of Haematological Values In Restricted-And Ad Libitum-Fed Domestic Fowls: White Blood Cells And Thrombocytes. British Poultry Science, 31:399-405.

Maxwell, M.H., P.M. Hocking and Robertson, G.W. 1992. Differential Leucocyte Responses to Various Degrees of Food Restriction in Broilers, Turkeys and Ducks. British Poultry Science, 33:177-187.

Maxwell, M.H. and G.W. Robertson, 1995. The Avian Basophilic Leukocyte: A Review. World's Poultry Science J. 51:307-326.

Mitchell, M.A., P.J. Kettlewell, M.H., Maxwell, 1994. Physiological Stress In Broilers Chickens During Transport. 9th European Poultry Conference Proceeding Vol. II:423-426.

Özkan S., Ö. Altan and S. Yalçın, 2000. Effect Of Restricted Lighting Schedules on Broiler Performance. August 20-24, Montreal Canada (Proceedings CD).

Quaries, C.L., H.F., Kling, 1974. The Effect of Three Lighting Regimes on Broiler Performance. Poultry Science, 53:1435.

SAS, 1998. PC SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst. Cary, NC, USA.

Siegel, H.S., 1995. Stress, strain and resistance. British Poultry Science, 36:3-22.

Zulkifli, İ. 1998. Heterophil/Lymphocyte Response and Performance of Feed and Water Restricted Broiler Chickens under Tropical Conditions. 1999. J. Anim. Sci. Vol. 12, No. 6: 951-955.

SAKIZ VE KARYA TİPİ KOÇLARIN SPERMA KARAKTERİSTİKLERİNDE MEYDANA GELEN MEVSİMSEL DEĞİŞİMLER*

Onur Yılmaz¹

Orhan Karaca¹

Özet: Bu araştırma, Sakız ve Karya Tipi koçların aşım mevsimi içinde ve aşım dışı mevsimde sperma karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma materyalini Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYYP) çekirdek sürüsünde bulunan 6 baş Sakız ve 6 baş Karya tipi koç oluşturmuştur. Sperma yıl boyunca ayda bir kez yapay vajina kullanılarak toplanmıştır. Koçların sperma karakteristikleri üzerine mevsim, genotip ve yaş gibi faktörlerin etkileri araştırılmıştır. Toplanan sperma örnekleri; miktar, kitle hareketi, ölü ve anormal spermatozoit oranı, yoğunluk ve ejakülattaki toplam spermatozoit miktarı yönünden değerlendirilmiştir. Aşım mevsimine ait ortalama değerler sırasıyla; 1,23±0,067, 4,39±0,172, 12,49±1,622, 6,88±0,567, 1,30±0,064 ve 1,60±0,127 aşım dışı döneme ait ortalama değerler ise sırasıyla 0,88±0,044, 3,95±0,113, 19,75±1,066, 8,64±0,372, 1,81±0,042 ve 1,63±0,083 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak Sakız ve Karya Tipi koçlarının sperma karakteristiklerinde önemli bir mevsimsel değişimin olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sakız, Karya, Sperma, Aşım dönemi

Seasonal Changes in Sperm Characteristics of Chios and Karya Type Rams

ABSTRACT

This study was carried out to determine sperm characteristics of Chios and Karya Type rams in breeding and out of breeding season. Research material consisted of 6 Chios and 6 Karya Type rams in nucleus flock of Adnan Menderes University Group Sheep Breeding Program (ADU-GKYYP). Sperm was collected from each ram once a month during the year using and artificial vagina. The effect of season, age and genotype of the rams on the characteristics of sperm investigated. Collected sperm samples were evaluated with respect to volume, progressive sperm motility, percentage of live/dead and abnormal spermatozoa, sperm concentration and total number of spermatozoa per ejaculate. The mean values were found as; 1,23±0,067, 4,39±0,172, 12,49±1,622, 6,88±0,567, 1,30±0,064 and 1,60±0,127 for breeding season and 0,88±0,044, 3,95±0,113, 19,75±1,066, 8,64±0,372, 1,81±0,042 and 1,63±0,083 for out of breeding season, respectively. In conclusion, the sperm characteristics of Chios and Karya Type rams showed a significant seasonal variation.

Keywords: Chios, Karya, Sperm, Breeding season

GİRİŞ

Yetiştirme etkinliklerinin temelini üreme oluşturur. Koyun yetiştiriciliğinde de yetiştirme yönü ne olursa olsun hayvanların performans sınırları içinde döl almak başarının ön koşuludur. Döl veriminin yüksek olması daha etkin bir seleksiyonun yapılması, damızlık dışı kalanların satılması ve daha yüksek gelirin elde edilmesi yönünden büyük avantaj sağlar (Karaca ve ark., 2003a; Koşum, 1998).

Koyunlarda üreme etkinliği çiftleşme aktivitesinin mevsimsel oluşu ile sınırlanmıştır. Koçlarda ise çiftleşme mevsimi veya eşeyssel dönem koyunlarda olduğu gibi sınırlı değildir. Koçların dölerme gücü ürettikleri spermanın nitelik ve niceliği ile eşeyssel davranışlarının sağlıklı olmasına bağlıdır (Kaymakçı ve ark., 1995). Koçlarda döl veriminin bir göstergesi olan sperma kalitesi ve miktarının hava sıcaklığı, nem ve günlük ışıklandırma süresi gibi faktörler tarafından önemli miktarda etkilendiği bildirilmiştir. Özellikle Kuzey yarım kürede bulunan koçlar, mevsimsel değişikliklerden önemli ölçüde etkilenmekte ve testiküler aktiviteleri artmakta yada azalmaktadır (Kaya ve ark., 1999). Ayrıca sperma üretiminin değişiminde ırk, yaş ve yetiştirme sistemi gibi faktörlerinde etkili olduğu bildirilmektedir (Kaymakçı,

1994; Saleh, 1997, Karagiannidis ve ark., 2000; Boland ve ark., 1985; Mathis, 1996; El-Alamy, 2001; Smith, 1999, Amir ve ark., 1986, Gordon, 1997).

Hayvanlarda yapay tohumlama uygulamalarının başlamasıyla özellikle mevsime bağlı poliöstrik hayvanların sperma karakteristiklerinin değişimine olan ilgi artmış ve konuyla ilgili çalışmalara hız kazandırılmıştır (Williams, 1995; Ahmed, 1997).

Koçların ejakulat hacmi 0,6-2,0 ml arasında değişmekte ve mevsimsel değişikliklerle birlikte ejakulat hacminde bir dalgalanma olduğu bildirilmektedir (Kafi ve ark.,2003; Aral ve ark., 1996; Karagiannidis ve ark., 2000; Yılmaz, 1999; Tekin, 1990; Kaymakçı, 1994; Rosa ve ark., 2003).

Kitle hareketi; taze ve sulandırılmamış spermada gözlemlenmektedir ve spermatozoidlerin toplu hareketini yansıtmaktadır. Kitle hareketi ne kadar yoğunsa spermatozoit motilitesinin de o kadar yüksek olduğu bildirilmektedir (Tekin, 1990). Aral ve ark.,1996 Akkaraman, İvesi ve Merinos koçlarında yaptıkları çalışmada ilkbahar, sonbahar ve yaz mevsimlerinde kitle hareketini sırasıyla; 3,61, 4,12 ve 2,42 olarak bildirmişlerdir. Karagiannidis ve ark., 2000 Yunanistan'da Sakız ve Friesian koçlarında yaptıkları çalışmada ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde kitle hareketini sırasıyla; 4,18, 4,08,

* ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (ZRF-03004)

4,34 ve 4,31 olarak bildirmişlerdir. Yine Saleh, 1997 Birleşik Arap Emirliklerinde lokal ve sakız melezi koçlar üzerinde yaptığı çalışmada, kitle hareketinin ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde sırasıyla 4,14, 4,07, 4,48 ve 4,53 olduğunu bildirmiştir. Spermatozoit yoğunluğu, spermanın kullanılması ve değerlendirilmesinde önemli bir kriterdir (Sevinç, 1984). Kaya ve ark., 1999 Konya Merinosu koçlarında yaptıkları çalışmada spermatozoit yoğunluğuna ait değerlerin $2,7 \times 10^9/ml$ ve $3,6 \times 10^9/ml$ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Tekin, 1990; koçların spermatozoit yoğunluğunun $1,0 \times 10^9/ml$ ve $6,0 \times 10^9/ml$ arasında değiştiğini ve ortalama spermatozoit yoğunluğunun $3,0 \times 10^9/ml$ olduğunu bildirmiştir.

Anormal spermatozoitler fertilizasyon güçlerinin olmaması ve bazı kalıtsal bozuklukları taşıması bakımından oldukça önemli bir spermatolojik özelliktir. Soylu ve ark., 1991 Dorset Down, Hampshire, Siyah Baş Alman ırkı, Lincoln ve Border Leicester koçlarında yaptıkları çalışmada ırklara göre anormal spermatozoit oranını sırasıyla; %19,80, %9,19, %6,07, %34,84 ve %3,90 olarak bulmuşlardır.

Ölü spermatozoit oranının saptanması spermatolojik özellikler bakımından ancak tamamlayıcı bilgi verir. Spermada genellikle %25'in üzerinde ölü spermatozoit bulunması istenmeyen bir özelliktir (Tekin, 1990; Williams, 1995). Kafi ve ark., 2004; İran'da Karakul koçlarında yaptıkları çalışmada kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde canlı spermatozoit oranını sırasıyla %87,40, %90,80, %93,50 ve %91,70 olarak bulmuşlardır.

Koyun ırklarının çoğunun sperma karakteristiklerine ait bilgilere ulaşılabilmesine rağmen bölgesel ırklar ve bunların melezlerinin sperma özelliklerine ait bilgiler oldukça azdır (Saleh, 1997).

Bu çalışmada, Aydın ili koşullarında Sakız ve Karya tipi koçların sperma kalitesinde meydana gelen mevsimsel değişikliklerin incelenmesi ve daha önce sperma özellikleri belirlenmemiş olan Karya Tipi koçların sperma karakteristiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışma daha sonra yapılacak yapay tohumlama çalışmalarına bir alt yapı oluşturması bakımından da önem taşımaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bölge ve İklim

Bu çalışma; $37^{\circ}-44'$ ve $38^{\circ}-08'$ kuzey enlemleri ile $27^{\circ}-23'$ ve $28^{\circ}-52'$ doğu boylamları arasında bulunan Aydın İlinin güneyinde ve denizden yüksekliği 60 m olan Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı koyunculuk ünitesinde yapılmıştır.

Çalışmada aşım dönemi olarak Haziran, Temmuz, Ağustos ayları aşım dışı dönem olarak ise Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs ayları alınmıştır. Bu dönemler Karaca ve ark. (2003b) Aydın koşullarında yaptıkları çalışmada bildirdikleri çiftleşme dönemi tanımlamaları dikkate alınarak belirlenmiştir. Denemenin yapıldığı bölgenin klimatolojik bilgileri Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Çizelge 1. ADÜ-GKYP Uygulama Ağılına Ait Klimatolojik Bilgiler

	Hava Sıcaklığı (C ^o)			Oransal Nem (%)		
	Minimum	Maksimum	Ortalama	Minimum	Maksimum	Ortalama
Aşım Dönemi	28,40	32,5	30,60	47,00	51,52	48,70
Aşım Dışı Dönem	3,00	29,9	10,90	40,70	78,5	52,5

Hayvan ve Barınak

Denemede hayvan materyalini, 2-4 yaşları arasındaki 6 baş Sakız ve 6 baş Karya Tipi olmak üzere toplam 12 baş koç oluşturmuştur. Deneme sırasında hayvanlar rahatça gezinebilecekleri bir gezinme alanı bulunan, çevre denetiminin uygulanmadığı ve iyi bir havalandırmaya sahip Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) koyunculuk ünitesinde barındırılmıştır. Deneme boyunca hayvanlara herhangi özel bir besleme programı uygulanmamıştır. Çalışma sırasında normal yetiştirme koşullarına, hastalıklarla ve parazitlerle mücadele programlarına uyulmuştur.

Denemede kullanılan Karya Tipi hayvanlar Aydın yöresinin yerli koyunu olan ve daha çok dağlık

bölgelerde yetiştirilen yağlı kuyruklu Çine Çaparı koyun ırkının Kıvırcık ve Sakız ırkı koçlar kullanılarak sistemsiz melezlemesi ile elde edilmiştir. Başlangıçta Çine Tipi olarak anılan bu koyun tipinin geliştirilmesine yönelik sistemli melezleme ve seleksiyon çalışmaları Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı kapsamında sürdürülmektedir.

Denemede kullanılan bir başka genotip olan Sakız ırkı hayvanlar, Türkiye yerli koyun ırkları içerisinde döl verimi en yüksek ırktır. Bu nedenle bu ırk yöresel koyunların döl verimini artırmak amacıyla ıslah edici ırk olarak kullanılmıştır (Karaca, 1997; Kaymakçı ve Sönmez, 1996.).

Spermanın Toplanması

Sperma 41 C⁰ sıcaklığa sahip ve ucunda önceden ısıtılarak vücut sıcaklığına getirilmiş ölçekli sperma toplama tüpü takılmış yapay vajina ile toplanmıştır. Koçların aşım yapmalarını kolaylaştırmak amacıyla partner olarak bir koyun kullanılmıştır. Bazen koçlar aşım yapmakta veya ejakulasyonda başarısız olmuşlar ve bazı ejakulatlar kullanılmamıştır.

Spermanın Değerlendirilmesi

Çalışmada; koçlardan toplanan spermalarda miktar, kitle hareketi, ölü spermatozoit oranı, anormal spermatozoit oranı, spermatozoit yoğunluğu ve ejakulattaki toplam spermatozoa miktarı belirlenmiştir.

Ejakulasyon gerçekleşikten hemen sonra sperma miktarı ölçekli sperma toplam tüpünden okunarak kaydedilmiştir. Taze ve sulandırılmamış spermada gözlemlenen kitle hareketi 0-5 skalaları arasında puanlama yapılarak belirlenmiştir. Ölü/canlı spermatozoit oranının belirlenmesinde Eosin boyama yöntemi kullanılmış ve hazırlanan preparatlarda 400 spermatozoit sayılarak oranlama yapılmıştır. Anormal spermatozoit oranının belirlenmesinde Giemsa boyama yöntemi kullanılmış ve hazırlanan preparatlarda 200 spermatozoit sayılarak oranlama yapılmıştır. Spermatozoit yoğunluğu hemositometrik sayım metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Ejakulasyondaki toplam spermatozoit miktarı Yoğunluk X Ejekulat Hacmi formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır.

İstatistik Analiz

Araştırma verileri GLM prosedürü kullanılarak SAS (1999) programında analiz edilmiştir.

Materyali temsil etmesi amacıyla aşağıdaki matematik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijk}$$

Y_{ijkl} = Herhangi bir hayvanın spermatolojik özelliğine ait değer

μ = Genel ortalama

a_i = i. genotipin etkisi

b_j = j. yaşın etkisi

c_k = k. mevsimin etkisi

e_{ijk} = Şansa bağlı hata

BULGULAR

Çalışmada Sakız ve Karya tipi koçların sperma karakteristiklerine ait basit istatistikler Çizelge 2'de, aşım dönemi ve aşım dışı dönemdeki sperma karakteristiklerine ait ortalama değerler Çizelge 3'te ve çeşitli sperma karakteristikleri arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 4.'te verilmiştir.

Deneme süresince 6 baş Sakız ve 6 baş Karya tipi koçtan toplam 132 ejakulat toplanmıştır. İrklar arasında sperma miktarı ve ejakulattaki toplam spermatozoit miktarı bakımından önemli bir fark bulunmuştur (P<0,05). Yine sperma miktarında meydana gelen mevsimsel farklılık istatistik olarak çok önemli bulunmuştur (P<0,001). Spermatolojik özellikler bakımından yaşlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Koçlardan elde edilen ejakulatlarda gözlemlenen kitle hareketinde meydana gelen mevsimsel değişimler önemli bulunmuştur (P<0,05). Ölü/canlı spermatozoit oranındaki mevsimsel farklılıklar çok önemli bulunmuştur (P<0,001). Fertilizasyon güçlerinin olmaması ve bazı kalıtsal bozuklukları taşımaları bakımından oldukça önemli bir spermatolojik özellik olan anormal spermatozoit oranında meydana gelen mevsimsel değişimler istatistik olarak çok önemli bulunmuştur (P<0,01). Spermatozoit yoğunluğunda meydana gelen mevsimsel değişim çok önemli bulunmuştur (P<0,001). Ejekulattaki toplam spermatozoit bakımından yaşlar ve mevsimler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Kitle hareketi, ölü/canlı spermatozoit miktarı, anormal spermatozoit miktarı ve yoğunluk bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 2. Sperma Karakteristiklerine Ait Basit İstatistikler

Sperma Karakteristikleri	N	Ortalama+SS	Minimum	Maksimum
Miktar	132	0,97 ± 0,423	0,200	2,000
Kitle Hareketi	132	4,11 ± 1,024	1,000	5,000
Ölü/Canlı Spermatozoit Oranı	132	18,09 ± 9,824	6,000	71,750
Anormal Spermatozoit Oranı	132	8,20 ± 3,321	2,000	22,000
Spermatozoit Yoğunluğu	132	1,65 ± 0,437	0,715	2,605
Ejekulattaki Toplam Spermatozoit Miktarı	132	1,59 ± 0,751	0,313	3,900

Çizelge 3. Sakız ve Karya Tipi Koçların Aşım Dönemi ve Aşım Dışı Dönemdeki Sperma Karakteristiklerine Ait Ortalama Değerler

Etki Eden Faktörler	N	Ejekulat hacmi (ml)	Kitle Hareketi	Ölü Sp. Oranı %	Anormal Sp. Oranı %	Spermatozoit Yoğunluğu (X10 ⁹ /ml)	Ejekülattaki Toplam Sp. Miktarı X 10 ⁹
GENOTİP		*					*
Karya	6	0,97±0,054	4,24±0,138	15,55±1,299	7,81±0,454	1,56±0,051	1,46±0,102
Sakız	6	1,15±0,055	4,10±0,140	16,69±1,320	7,70±0,461	1,55±0,052	1,77±0,103
YAŞ							
2	3	1,10±0,082	4,40±0,209	15,10±1,967	7,64±0,687	1,65±0,078	1,81±0,155
3	7	1,03±0,047	4,30±0,121	16,82±1,137	7,84±0,397	1,51±0,045	1,53±0,089
≥4	2	1,03±0,075	3,82±0,192	16,44±1,805	7,80±0,630	1,51±0,071	1,50±0,142
MEVSİM		***	*	***	**	***	
Aşım dönemi	36	1,23±0,067	4,39±0,172	12,49±1,622	6,88±0,567	1,30±0,064	1,60±0,127
Aşım dışı dönem	96	0,88±0,044	3,95±0,113	19,75±1,066	8,64±0,372	1,81±0,042	1,63±0,083

*: P<0.05; **: P<0.01; ***: P<0.001

Çizelge 4. Çeşitli Sperma Karakteristikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	EH	KH	ÖSPO	ASPO	SY
Kitle hareketi (KH)	0,029				
Ölü spermatozoit oranı (ÖSO)	0,060	-0,458***			
Anormal spermatozoit oranı (ASO)	-0,127	0,058	0,147		
Spermatozoit yoğunluğu (SY)	-0,105	0,082	0,227**	0,341***	
Ejekülattaki toplam spermatozoit sayısı (ETSS)	0,826***	-0,009	0,176*	0,001	0,398***

EH : Ejekulat Hacmi

Çizelge 3.'te de görüldüğü gibi ejakülattaki toplam spermatozoit sayısı ile ejakulat hacmi ve sperma yoğunluğu arasında pozitif ve yüksek korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Sperma yoğunluğu ile ölü ve anormal spermatozoit oranı arasında da pozitif ve önemli ilişkiler tanımlanmıştır. Ancak ölü spermatozoit oranı ve kitle hareketi arasındaki önemli ilişki negatiftir. Tanımlanan diğer korelasyon katsayıları istatistik önemli değildir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada kullanılan koçların ejakulat hacmi üzerine mevsimin etkisi çok önemli bulunmuştur (P<0,001). Aşım dönemine ait ortalama ejakulat hacmi (1,23±0,67) aşım dışı döneme göre (0,88±0,44) yüksek çıkmıştır. Ejekulat hacmindeki bu değişim Aral ve ark.'nın (1996) bulgularını destekler niteliktedir. Aşım dönemi ve aşım dışı dönemde elde edilen değerlerin normal sınırlar içerisinde olduğu bazı araştırmacıların bildirdiği miktarlardan (0,5-2,0 ml) anlaşılmaktadır (Yılmaz, 1999; Kaymakçı, 1994; Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Sevinç, 1984). Ejekulat hacmi bakımından ırklar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0,05). Sakız koçlara ait ejakulat

hacmi (1,15±0,055) Karya Tipi koçlara ait ejakulat hacmine göre (0,97±0,054) yüksek çıkmıştır.

Diğer bir spermatozoit özellik olan kitle hareketi aşım döneminde 4,39±0,172 aşım dışı dönemde ise 3,95±0,113 olarak bulunmuştur. Bu değerlerden de anlaşılacağı gibi aşım mevsiminde kitle hareketine ait ortalama değerler aşım dışı mevsime göre yüksek olmuştur. Deneme sonunda elde edilen kitle hareketine ait veriler Kafi ve ark.'nın 2003 yılında Karakul koçlarında yaptıkları çalışmadan elde edilen sonuçlara paralellik göstermektedir. Önemli bir sperma karakteristiği olan kitle hareketi üzerine mevsimin etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0,05).

Sperma karakteristikleri bakımından önemli bir özellik olan anormal spermatozoit oranı aşım döneminde % 6,88±0,567 olurken aşım dışı dönemde %8,64±0,372 olmuş ve anormal spermatozoit oranı üzerine mevsimin etkisi istatistik olarak çok önemli bulunmuştur (P<0,001). Elde edilen bu sonuçlar Vijil ve ark.'nın 1988 yılında Manchega koçlarında yaptıkları araştırma bulgularını desteklemektedir. Buna benzer olarak Kaya ve ark.(1999), Konya Merinosu koçlarında yaptıkları çalışmada mevsimin anormal

spermatozoit miktarını önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir ($P<0,05$). Bu bilgilerin paralelinde Karagiannidis ve ark.(2000), Sakız ve Friesian koçlarında yaptıkları bir çalışmada, koçlar arasında anormal spermatozoit oranı bakımından geniş bir varyasyon bulunduğunu ve anormal spermatozoit oranının mevsimle değiştiğini bildirmiştir ($P<0,05$). Yine Boland ve ark. (1985) anormal spermatozoit oranındaki mevsimsel değişimi önemli bulmuşlardır.

Çizelge 3'te yer alan ölü spermatozoit değerleri açısından yine mevsimler arası farklılık istatistik olarak çok önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Ölü spermatozoit oranı aşım dışı mevsimde ($19,75\pm 1,066$) aşım dönemine göre ($12,49 \pm 1,622$) yüksek çıkmıştır. Elde edilen bu sonuçlar Kaya ve ark. (1999), Konya Merinosu koçlarında yaptıkları çalışmanın bulguları ile uyum göstermektedir.

Sperma kalitesinin aşım döneminde en iyi olduğu yönündeki inanın tersine bu çalışmada spermatozoit yoğunluğu ve ejakulattaki toplam spermatozoit miktarı aşım dışı dönemde aşım dönemine göre yüksek bulunmuştur. Bu durum denemede kullanılan koçların aşım döneminde çiftleşmelerde kullanılmasından kaynaklanmış olabilir.

Çalışmada kitle hareketi, ölü spermatozoit oranı, anormal spermatozoit oranı ve spermatozoit yoğunluğu üzerine genotipin etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Yine miktar, kitle hareketi, ölü spermatozoit ve anormal spermatozoit oranı, spermatozoit yoğunluğu ve ejakulattaki toplam spermatozoit sayısı üzerine yaşın etkisi de istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Elde edilen bu spermatozoit değerlere ilişkin bulgular ile diğer araştırmacıların bildirdiği veriler arasında yaş, ırk, bakım besleme, çevre koşulları, sperma alma yöntemi ve değerlendirme metodlarının değişik olması sonucu bir takım farklılıklar ortaya çıkmış olabilir.

Ejakulat hacmi ve ejakulattaki toplam spermatozoit sayısı ile spermatozoit yoğunluğu ve ejakulattaki toplam spermatozoit sayısı arasında bulunan korelasyon katsayıları Karagiannidis ve ark.'nın (2000) elde ettikleri korelasyon katsayıları ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak; elde edilen veriler Sakız ve Karya Tipi koçların sperma üretiminin yıl boyunca devam ettiğini açık bir şekilde ortaya koymuştur. Bununla birlikte sperma karakteristiklerinde mevsimsel bir dalgalanma olduğu gözlemlenmiştir. Genotipler arası fark, miktar ve ejakulattaki toplam spermatozoit sayısı bakımından önemli görülmüştür. Bu nedenle damızlık olarak kullanılacak farklı genotipteki koçlarda ve ileriki dönemlerde yapılacak yapay tohumlama çalışmalarında bu spermatozoit özelliklerine dikkat edilmesinde yarar vardır. Aydın ilinin coğrafik koşulları ve iklimi göz önüne alındığında Sakız ve

Karya Tipi koçların yıl boyunca çiftleşmede kullanılmalrı ve spermalarının toplanarak yapay tohumlama uygulamalarında kullanılması olanaklı görülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna ve çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) kapsamında uğraş veren değerli hocalarıma ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Ahmed, M.M.M., Makawi, S.A. and Gadir, A.A.,1997. Reproductive Performance of Saanen Bucks Under Tropical Climate. Small Ruminant Research (26) : 151-155
- Amir, D., Gacitua, H., Ron, M. and Lehrer, A.R., 1986. Seasonal Variation in Semen Characteristics and the Fertility of Finn Cross Rams Subjected to Frequent Ejaculation. Animal Reproduction Science 75-84.
- Aral, F., Tekin, N., 1996. Koçlarda Sperma Kalitesi Üzerine Mevsimin Etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 6:15-20
- Boland, M.P., Al-Kamali, A.A., Crosby, T.F., Haynes, N.B., Howles, C.M., Kelleher, D.L. and Gordon, I., 1985. The Influence of Breed, Season and Photoperiod on Semen Characteristics Testicular Size, Libido and Plasma Hormone Concentrations in Rams. Animal Reproduction Science, 9:241-252.
- EL-Alamy, M.A., Foote, R.H. and Hare, E., 2001. Sperm Output and Hormone Concentrations in Finn and Dorset Rams Exposed to Long and Short Day Lighting. Theriogenology, 56:839-854.
- Gordon, I., 1997. Controlled Reproduction in Sheep and Goats. CAB International, 20-30.
- Kafi, M., Safdarian, M., Hashemi, M., 2004. Seasonal Variation in Semen Characteristics Scrotal Circumference and Libido of Persian Karakul Rams. Small Ruminant Reserach, 53(1-2):133-139.
- Karaca, O., 1997. Ekstansif Yetiştirme Koşullarında Yöresel sentetik koyun Tipleri ve sakız ırkı Koyunlarda Döl Verimine İlişkin Kimi Fenotipik ve Genetik Parametre Tahminleri. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 57 pp.
- Karaca, O., Cemal, İ., Altın, T., 2003. Karya (Çine) Tipi Koyunlarda Batın Genişliği ve Kuzu Yaşama Gücüne İlişkin Kimi Parametre Tahmini. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Ankara
- Karaca, O., Cemal, İ., Altın, T., 2003. Yetiştirici Koşullarında Kızgınlıkların Denetimi Uygulamalarının Koyunlarda Üreme Performanslarına Etkileri. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Ankara.
- Karagiannidis, A., Varsakeli, S., Alexopoulos, C. and Amarantidis, I, 2000. Seasonal Variation in Semen Characteristics of Chios and Friesian Rams in Greece. Small Ruminant Research, 37:125-130.
- Kaya, A., Yıldız, C., Lehimcioğlu, N.C., Ergin, A.ve Aksoy, M., 1999. Konya Merinosu Koçlarında Sperma Kalitesi, Testis ölçüleri ve Kan Testesteron Düzeylerine İlişkin Mevsimsel Değişikliklerin Araştırılması. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 9(1-2):1-5.

- Kaymakçı, M., 1994. Üreme Biyolojisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay No:503, İzmir.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., 1995. Koçlarda Eşeyssel Davranışlar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 32(3):197-204.
- Kaymakçı, M., R. Sönmez, 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği. Ege Üniv. Ziraat Fak. S. 39-71, İzmir.
- Koşum, N., 1988. Koyunlarda Döl Veriminin Getik İslahında Testis Özelliklerinden Yararlanma Olanakları. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Mathis, C.P., 1996. Sheep Production and Management Handbook. American Sheep Industry Association, Inc., Production Education and Research Council.
- Rosa, H.J.D., Bryand, M.J., 2003. Seasonality of Reproduction in Sheep. Small Ruminant Research, 48:155-171.
- Saleh, A.I., 1997. Seasonal Variation in Semen Quality of Local and Crossbred Rams Raised in the United Arab Emirates. Animal Reproduction Science, 49:161-167.
- SAS, 1999. PC SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst. Inc., Cary N.C.
- Sevinç, A., 1984. Dölerme ve Suni Tohumlama. Ankara Üniv. Veteriner Fak. Yay No:397, Ankara.
- Smith, J.F., Parr, J., Murray, G.R., McDonald, R.M. and Lee, R.S-F., 1999. Seasonal Changes in the Protein Content and Composition of Ram Seminal Plasma. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 59:223-225.
- Soylu, M.K., Gökçen, H., Tümen, H., Doğan, İ., 1991. Değişik Irklarda İthal Koçların Bazı Androlojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 1(1):15-18.
- Sönmez, R., M. Kaymakçı, 1987. Koyunlarda Döl Verimi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:404 s. 78-98, İzmir.
- Tekin, N., 1990. Erkek Üreme Organlarının Muayenesi (Androlojik Muayeneler) "Ed. E. Alaçam. Theriogenoloji Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon Suni Tohumlama Obstetrik ve İnfertilite", s.70-75, Ankara.
- Vijil, E., Gonzalo, C., Ruiz-Poweda, I., Rodriguez, M. and Boixo, J.C., 1988. Seasonal Variation in the Testicular Diameter, Libido and Seminal Characteristics in Manchega Rams. Animal Breeding. Abstr. 56, 2754.
- Yılmaz, B., 1999. Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi, s. 340-396, Ankara.
- Williams, H.L.I., 1995. Sheep Breeding and Infertility "Ed. M.J. Meredith Animal Breeding and Infertility", p.354-428, Blackwell Science Ltd.

KIVIRCIK KOYUNLARI FARKLI SENKRONİZASYON UYGULAMALARINDA KUZU ÜRETİMİ İLE KUZULARIN CANLI AĞIRLIK VE BEL GÖZÜ ULTRASONİK ÖLÇÜM PARAMETRELERİ *

Engin Yaralı¹

Orhan Karaca²

Özet: Araştırma, Kıvırcık koyunlarında farklı PMSG dozlarının, kuzu eti üretimi süreçlerine etkilerini ortaya koymak amacı ile yapılmıştır. Araştırma materyalini Aydın ili Koçarlı ilçesi Kasaplı köyünde bulunan iki yetiştiriciye ait 165 baş Kıvırcık koyun oluşturmuştur. Olağan çiftleşme mevsiminde koyunlar, sadece sünger, sünger + 400 IU PMSG ve sünger + 500 IU PMSG enjeksiyonu olmak üzere şansa bağlı olarak 3 gruba ayrılmıştır. Doğum sonuçlarına göre senkronizasyonda başarı, gebelik oranı dikkate alındığında ortalama % 59 bulunmuştur. Kuzularda doğum ağırlığı, pazarlama dönemi canlı ağırlığı ve yaşama gücü performansları belirlenmiştir. Ayrıca pazarlama döneminde kuzuların göz kası (M. Longissimus dorsi) alanı, derinliği ve genişliği ile örtü yağı kalınlığı ultrason cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kıvırcık, Senkronizasyon, Canlı ağırlık, Bel Gözü Kası

The Lamb Production in Different Synchronization Practise and Ultrasonic Measurement Properties of Eye Muscle and Live Weight of Lamb in Kıvırcık Sheep

Abstract: This research had made put forward of different PMSG dosage effects on lamb meat production process. Research materials were formed on 165 Kıvırcık sheep of concerning two different producers in Aydın, Koçarlı, Kasaplı region. Ewes have divided randomly three groups in natural mating season for only sponge, sponge+400 IU PMSG and sponge+500 IU PMSG injection treatment. The synchronization success according to result of births was about % 59. In this research, lamb birth weight, live weight and lamb survival performances in marketing period were determined. Also, in marketing period, eye muscle (M. Longissimus dorsi) area, its depth and width and backfat depth had determined with ultrasound machine.

Key words: Kıvırcık, Synchronization, Live weight, Eye muscle

Giriş

Koyunların istenilen dönemlerde kızgınlık göstermelerini sağlayan senkronizasyon uygulamaları, aşım mevsimi içinde veya aşım dışı mevsimde uygulanabilmektedir. Kızgınlık senkronizasyonunda sürüye koç katılması ve ışık ayarlaması gibi faktörler etkili olsa da pratikte yaygın olarak progestagenler, östrojenler, PGF_{2α} ve analogları, PMSG, GnRH, HCG gibi gonadotropinler, melatonin gibi hormonlar ve bunların kombinasyonları kullanılmaktadır (Akçapınar, 1994). Kızgınlık döngüsünün hormonal mekanizmasının dışarıdan müdahale ile kontrol altına alınması, bu yöntemlerin temelini oluşturmaktadır. Kızgınlık senkronizasyonunda, progesteron hormonunun hipofiz bezi üzerindeki FSH salgısını baskılayıcı ve kandaki seviyesi hızla düştüğünde kızgınlığı uyarıcı etkisinden yararlanılmaktadır (Loubser 1981'e atfen Pabuççoğlu ve ark., 1996).

Memeli çiftlik hayvanlarında hormon uygulama ile; hayvanların eş zamanlı doğurmaları ve involüsyondan sonra sürüde hormon kullanarak aşım mevsimi dışında da (anöstrus) kuzulamaları sağlanabilmektedir. Belirli bir zaman periyodunda doğum sayısını artırmanın yanısıra bir batında doğan yavru sayısı artırılabilir, kuzu eti üretimi

pazarda isteğin ve fiyatın en yüksek olduğu döneme denk düşürülebilmektedir. Yine hayvanlarda kızgınlığın senkronizasyonu ile bakım-besleme ve işgücü planlaması açısından kolaylıklar ve ekonomik yararlar elde edilirken yaş ve canlı ağırlık bakımından da bir örnek besi materyali sağlanmakta ve yapay tohumlama uygulamasının örgütlenmesinde büyük kolaylıklar elde edilmektedir. Ayrıca mevsim dışı kuzulatma ile süt üretiminde süreklilik sağlanabilmekte, bilimsel araştırmalar için aynı zaman kesitinde doğmuş yeter sayıda öz veya üvey kardeş elde edilebilmektedir. (Aşkın, 1982).

Et üretiminde pazarın talep ettiği kaliteyi sağlamak için yetiştiriciler çok uğraş sarf etmektedirler. Son yıllarda pazar talebi bu anlamda yağsız et üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu nedenle pazara sevk edilecek hayvanlarda karkasın durumunu, bir başka deyişle karkas kompozisyonunu ve kalitesini saptamak için bir çok yöntem geliştirilmiştir (Joubert 1961'e atfen Fernandez ve ark., 1996).

Günümüzde yapılan çalışmalarda, ultrasonik ölçümlerden yararlanılarak, Longissimus dorsi kasından toplam karkas ağırlığı tahmini yapılabilmektedir. Longissimus dorsi kası omurga kemiği boyunca uzanmakta ve boyunun karkasa bağlantı yerinden sacruma kadar yer almaktadır.

¹ Bu çalışma, ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunca desteklenmiştir (ZRF-04005).

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Çine, Aydın

² Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Aydın

Bu kas için maksimum genişlik, maksimum derinlik, kas alanı ve kası çevreleyen yağ tabakası kalınlığı özellikleri standardize edilmiştir (Mohgoub, 1997).

M. Longissimus dorsi kas alanı ile karkas parçaları arasındaki ilişki oldukça yüksektir. Bazı araştırmacılara göre, gövdede et bağlama derecesi,

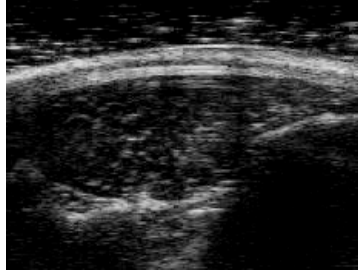
son kaburgada Longissimus dorsi kas alanının (bel gözü kas alanı) incelenmesi ile en iyi şekilde saptanabilmektedir. Bu kısım vücut gelişiminde en son olarak gelişim göstermektedir. Bel gözü (göz kası) kas alanının kalıtım derecesinin de yüksek olduğu (0.70) bildirilmektedir (Joubert 1961'e affen Fernandez ve ark., 1996).



Şekil 1. Longissimus Dorsi kası ve bel omuru

Şekil 1'de 12- 13. kaburgalar arasında Musculus Longissimus dorsi kası ve bölgenin kemik yapısının enine kesiti görülmektedir. Kas arasındaki beyaz bölgeler yağ dokusudur. 12-13. kaburga bölgesi Uluslararası olarak kabul edilmiş bir bölgedir. Yağ tabakasının derinliğinin ölçümünü diğer kaburga aralarından yapmak daha zordur. Çünkü 12-13. kaburgalara nazaran diğer kaburgalar daha kısa ve dardır. Ayrıca canlı hayvanda son kaburgayı (13. kaburga) teşhis etmek çok daha kolay ve doğru olarak yapılabilmektedir (Stephans, 2000).

Genel olarak Trakya Bölgesi ve Güney Marmara ile Ege Bölgesinin sahile yakın illerinde yetiştirilen Kıvrıkcık, Türkiye koyun varlığının % 6-7' sini oluşturmaktadır. Batı Anadolu' da kaliteli turfanda kuzu eti ve koyun sütü üretmek için yetiştirilmektedir. Kıvrıkcık koyunlarında yapılan bu çalışmanın amacı; farklı dozlarda PMSG uygulamasının koyunlarda kuzu üretimine etkilerini belirlemektir. Ayrıca, kuzularda pazarlama döneminde göz kası ile ilgili parametreler ultrason kullanılarak belirlenmesi ve ele alınan özellikler üzerine kimi çevre etmenlerinin etkilerinin tanımlanması da amaçlanmıştır.



Şekil 2. M. Longissimus Dorsi Kasının Ultrasonda Görünümü

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini Aydın ili Koçarlı ilçesi Kasaplı köyünde bulunan iki yetiştiriciye ait Kıvrıkcık koyunlar oluşturmuştur. Yörede bakım besleme koşulları daha yetersiz olan özellikle dağlık yörelerdeki işletmelerde yetiştirilen Kıvrıkcık koyunların Çine Çaparından sistemsiz olarak çevirme melezlemesiyle elde edildiği sanılmaktadır.

Olağan çiftleşme mevsimi başlangıcında (Haziran), denemedeki koyunlar şansa bağlı olarak, sadece sünger uygulanan, sünger uygulaması + 400 IU PMSG enjeksiyonu uygulanan ve sünger uygulaması + 500 IU PMSG enjeksiyonu uygulanan olmak üzere 3 gruba

ayrılmıştır. Çiftleşme mevsimi içinde 40 mg fluorogestone acetate içeren süngerler vajinaya yerleştirilmiştir. Takılan süngerler, 14 gün süre ile vajinada bırakıldıktan sonra çıkartılmış ve şansa bağlı olarak seçilen hayvanların bir kısmına PMSG enjeksiyonu yapılmazken, bir kısmına 400 IU PMSG ve kalan kısmına da 500 IU PMSG kas içine enjekte edilmiştir. Bu süre sonunda PMSG enjeksiyonu uygulanan hayvanlar şansa bağlı olarak ayrılarak doğal aşım uygulanmıştır. Koçların etkin kullanımı anlamında senkronizasyon birer hafta ara ile 3 grup halinde yapılmıştır. Şansa bağlı olarak her grupta da üç yöntemi gerçekleştirilmiştir. Gebelik sonunda doğumlar izlenerek, doğumda koyun ve kuzuların ağırlıkları tartılmıştır. Pazarlama

döneminde kuzular tartılmış ve kuzularda 12. ve 13. kaburgalar arası bel gözü kası (M. Longissimus dorsi) alanı, derinliği, genişliği ve bu kası örten yağ tabakasının kalınlığı Ultrason cihazının (Pie Medical Falco 100) lineer probu ile tek bir kişi tarafından belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler GLM prosedürü kullanılarak SAS (1999) programında analiz edilmiştir.

Bulgular

Döl Verimi

Doğumda koyunların canlı ağırlık ve doğum sonuçlarına göre döl verimi özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Koyunlarda ortalama canlı ağırlığın 38 kg, gebelik oranının % 59 ve doğumda kuzu sayısı 1.29 dur. Koyunlarda yaş gruplarına göre canlı ağırlık ortalamaları arası farklılıklar çok önemli ($P<0.01$) ve ilerleyen yaşa göre artış biçimindedir. PMSG enjeksiyonu yapılmayan, 400 IU dozdaki PMSG grubunda ve 500 IU' luk PMSG grubunda gebelik ve batında kuzu sayısı değerleri sırayla

% 53 ve 1.22, % 54 ve 1.25 ve % 60 ve 1.41 dir. Ancak ortaya çıkan bu ayrımlar istatistik önemli olmamıştır.

Birer hafta aralıkla gerçekleştirilen üç uygulama grubunda gebelik oranları sırasıyla % 68, % 60 ve % 38 olarak bulunmuştur. İstatistik önemli olarak ortaya çıkan bu ayırım koçların süreç içinde olası performans gerilemesi ile açıklanabilir.

Doğumda kuzu sayısı bakımından da A işletmesinde 1.05 değeri bulunurken, B işletmesinde bu değer 1.53 olarak hesaplanmıştır. Bu ayırım dışında işletmelerin önemli bir varyasyon kaynağı olarak ortaya çıkmadığı görülmektedir. Gebelik ve doğumda kuzu sayısı bakımından yaş grupları da önemli farklılıklar ortaya koymamıştır. Sütten kesilen kuzu sayısı bakımından bulunan 0.86 değeri için, ele alınan etmenlerin etkisi istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 1. Doğum sonuçlarına göre koyunlarda canlı ağırlık ve döl verimi özellikleri

Sınıflama	N	Koy. Can. Ağ. (kg)	N	Gebelik Oranı	N	Batında Kuzu Sayısı	Sütten Kesilen Kuzu Sayısı
Genel Ortalama Yöntem (PMSG Dozu)	76	38.42±0.96	124	0.59±0.06	70	1.29±0.58	0.87±0.77
0		-	46	0.53±0.09	25	1.22±0.09	0.69±0.11
400		-	40	0.54±0.09	22	1.25±0.09	1.01±0.11
500		-	38	0.60±0.08	23	1.41±0.08	0.90±0.10
Uygulama Grubu				*			
1		-	40	0.68±0.09	27	1.34±0.07	0.88±0.10
2		-	42	0.60±0.09	26	1.30±0.08	0.92±0.11
3		-	42	0.38±0.10	17	1.24±0.10	0.84±0.13
İşletme						***	
A	59	38.61±0.86	102	0.56±0.50	56	1.05±0.05	0.80±0.63
B	17	38.22±1.67	22	0.55±0.11	14	1.53±0.10	0.93±0.14
Yaş		**					
2	35	35.13±1.18	55	0.63±0.07	33	1.33±0.07	0.84±0.09
3	18	38.70±1.75	35	0.51±0.10	17	1.38±0.10	0.92±0.13
<4	23	41.43±1.44	34	0.51±0.10	20	1.18±0.094	0.84±0.13

* $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$

Gelişme Özellikleri ve Yaşama Gücü

Gelişme ve yaşama gücüne ilişkin değerlendirmeler Çizelge 2'de sunulmuştur. Kuzu doğum ağırlığı ortalama 3.36 kg dir. Kuzu doğum ağırlıklarının ana canlı ağırlığına göre regresyon katsayıları çok önemlidir. Tek doğanların çoğuz doğanlara göre yaklaşık 1 kg daha fazla doğum ağırlığına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Pazarlama dönemi canlı ağırlığı 21,9 kg ve bu döneme kadar olan günlük canlı ağırlık artışı 158 g olarak tespit edilmiştir. A işletmesinde kuzu pazarlama ağırlığı 19.61 kg, ortalama günlük canlı ağırlık artışı 138.5 g/gün olurken, B işletmesinde bu değerler sırayla 24.21 kg ve 176.6 g/gün olarak ortaya çıkmıştır.

Bunun da işletmeler arasındaki bakım-besleme farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Kuzu pazarlama ağırlığı ile doğum ağırlığı arasındaki regresyon katsayısı da 2.2901* olarak hesaplanmıştır.

Pazarlama dönemine kadar yaşama gücü ortalama % 68 dir. Değerlendirmeye alınan cinsiyet dışında bütün faktörlerin ortaya koydukları etkiler istatistik önemli değildir. Dişi bireylerde yaşama gücü % 79, erkeklerde % 56 olarak bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkmamakla birlikte tek doğan kuzularda ortaya çıkan %71 değeri ile çoğuz doğan kuzulardaki %64 değeri de gözden uzak tutulamaz.

Çizelge 2. Kuzularda doğum ve pazarlama dönemi ağırlığı ile yaşama gücü ve günlük ortalama canlı ağırlık artışı

Sınıflama	N	Doğum Ağ. (kg)	N	Yaşama Gücü	N	Pazarlama Ağ. (kg)	Gün. Ort. CAA (g)
Genel Ortalama	84	3.36±0.09	83	0.68±0.07	58	21.91±0.77	157.6±0.01
Uygulama Grupları							
1	32	3.20±0.12	32	0.65±0.10	21	21.06±1.22	149.5±0.01
2	29	3.47±0.14	28	0.70±0.10	21	21.84±0.94	156.5±0.01
3	23	3.44±0.15	23	0.68±0.11	16	22.84±1.42	166.8±0.01
Doğum Tipi							
Tek	63	3.91±0.12	62	0.71±0.09	47	21.61±0.89	154.4±0.01
Çoğuz	21	2.93±0.15	21	0.64±0.13	11	22.21±1.46	160.7±0.13
Cinsiyet							
Dişi	37	3.24±0.11	37	0.79±0.09	29	21.05±0.88	150.1±0.01
Erkek	47	3.50±0.11	46	0.56±0.08	29	22.77±1.01	165.1±0.01
İşletme							
A	61	3.36±0.12	61	0.70±0.09	44	19.61±0.94	138.5±0.01
B	23	3.38±0.15	22	0.65±0.11	14	24.21±1.23	176.6±0.01
Ana Yaşı							
2	42	3.32±0.11	41	0.65±0.08	27	22.80±0.90	165.1±0.08
3	19	3.28±0.16	19	0.66±0.12	13	21.87±1.29	156.4±0.11
<4	23	3.52±0.17	23	0.72±0.12	18	21.08±1.16	151.2±0.10
Regresyon(Lin.)							
Ana Canlı Ağ. (kg)		0.044±0.011**		-		-	-
Yaşı (gün)		-		-		0.011±0.007*	0.001±0.001
Doğ.Ağ. (kg)		-		0.108±0.077		2.290±0.776	0.110±0.105

* P<0.05. **<P<0.01

Ultrasonik Ölçümler

Göz kası ile ilgili yapılan ölçümlere ilişkin değerlendirmeler Çizelge 3'te verilmiştir. İşletmeler arasında yağ kalınlığı bakımından önemli farklılık vardır. Ayrıca canlı ağırlık ile birlikte göz kası derinliği ve alanı da artmıştır. En küçük kareler ortalamasına göre, yağ kalınlığı, göz kası genişliği,

göz kası derinliği ve göz kas alanı için genel ortalamalar sırayla 0.35 cm, 4.85 cm, 2.09 cm ve 6.92 cm² olarak hesaplanmıştır. Yapılan ultrasonik ölçümlerde, yağ kalınlığı açısından A işletmesindeki değer 0.40 cm, B işletmesindeki değer ise 0.29 cm olarak ölçülmüştür.

Çizelge 3. Göz kası ve örtü yağı ultrason ölçümleri

Sınıflama	N	Yağ Kalınlığı (cm)	Kas Genişliği (cm)	Kas Derinliği (cm)	Göz Kası Alanı (cm ²)
Genel Ortalama	40	0.35±0.14	4.85±0.78	2.09±0.03	6.92±0.13
Cinsiyet					
Dişi	24	0.36±0.02	4.81±0.09	2.06±0.036	6.84±0.18
Erkek	16	0.32±0.02	4.91±0.12	2.16±0.045	7.16±0.22
İşletme					
A	25	0.40±0.02	4.80±0.09	1.99±0.036	6.68±0.17
B	15	0.29±0.02	4.93±0.12	2.23±0.047	7.32±0.23
Linear Regrsyon					
Kuzu Can.Ağ.	40	-0.014±0.004	0.036±0.021	0.033±0.009	0.148±0.036

* P<0.05. **<P<0.01

Özellikler Arası Korelasyonlar

Özellikler arası ilişkiler Çizelge 4'te özetlenmiştir. Yağ kalınlığı ile kuzu canlı ağırlığı arasındaki beklenmeyen negatif ilişki ilgi çekicidir. Yine kuzu canlı ağırlığı ile göz kası derinliği ve alanı arasındaki çok önemli pozitif ilişkiler tanımlanmıştır. Kuzu canlı ağırlığının kas derinliği ile arasındaki regresyonu 0.033*, göz kas alanı ile arasındaki regresyonu 0.148** olarak hesaplanmıştır. Ultrasonik ölçümlerde özellikler arası kısmi

korelasyon katsayılarında kuzu canlı ağırlığı ile yağ kalınlığı, kas derinliği ve göz kas alanı arasındaki korelasyonlar sırasıyla -0.466**, 0.514** ve 0.554** olarak bulunmuştur. Yağ kalınlığı ile kas derinliği arasındaki korelasyon -0.348*, göz kas alanı ile kas derinliği ve kas genişliği arasındaki korelasyonlar da sırayla 0.637*** ve 0.582*** olarak çıkmıştır.

Çizelge 4. Göz kası ve örtü yağı ultrason ölçümleri ile kuzu canlı ağırlıkları arası kısmi korelasyon katsayıları (N=40)

Özellikler ↗	Yağ Kalınlığı	Göz Kası Genişliği	Göz Kası Derinliği	Göz Kası Alanı
Kuzu Canlı Ağırlığı	-0.466**	0.267	0.514**	0.554**
Yağ Kalınlığı		0.180	-0.348*	-0.073
Kas Derinliği			-0.019	0.637***
Kas Genişliği				0.582***

* P<0.05, **<P<0.01, ***P<0.001

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada sadece sünger, sünger uygulaması + 400 IU PMSG enjeksiyonu ve sünger uygulaması + 500 IU PMSG enjeksiyonu uygulanan gruplarda gebelik oranı ve doğumda kuzu sayısı bakımından özellikle 500 IU PMSG uygulamasının belirgin bir üstünlük sağladığı gözlenmekle beraber, farklılıklar istatistik önemli olmamıştır. Senkronizasyon uygulamalarında başarı birçok etmene bağlıdır. Farklı koşullarda yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar arasında da küçümsenemeyecek sapmaların ortaya çıktığı söylenebilir Pabuççuoğlu ve ark. (1996) ve Aşkın (1982) tarafından Anadolu Merinosu ve Akkaraman ırklarında yapılan bir araştırmalarda 200, 400 ve 600 IU PMSG dozları için hormon uygulanan toplam materyalin % 91,69' u bir hafta içinde doğurmuşlardır. Burada ırkın ve enjekte edilen PMSG dozlarının senkronizasyonda farklı etkiler oluşturmadığı da söylenmektedir. Eksogen hormon uygulanan her iki genotipten koyunların %94,17'si kuzulamıştır İki genotip grubundaki farklı PMSG dozları arasında kuzulama oranı bakımından saptanan farklılıklar, Merinoslarda 200 ve 600 IU PMSG dozları arasındaki farklılıklar (P<0,05) dışında önemli bulunmamıştır. Buna bağlı olarak PMSG dozunun 200 IU' dan 600 IU' ya çıkarılmasıyla kuzulama oranında artışlar gözlenmiştir.

Ak ve Ark (1995) tarafından yapılan başka araştırmada Kıvırcık ırkı koyun dört gruba ayrılmış ve doğum oranları sırasıyla % 68,2, % 85,7, % 45,0 ve % 40,6, doğum başına doğan kuzu sayıları ise 1,53, 1,78, 1,56 ve 1,38 olarak belirlenmiştir. Pandey 1972' e atfen Aşkın (1982) ile yapılan çalışmada PMSG' nin etkileri incelenmiş ve 0, 250, 500 ve 750 IU PMSG enjeksiyonlarında ergin dişilerin olduğu gruplarda gebe kalma oranı sırayla %74,4, %75,8, %71,9 ve % 72,4; doğan kuzu / kuzulayan koyun oranı 1,03, 1,00, 1,22 ve 1,48; çoğuz doğum oranı ise %2,8, %0,0, %13,6 ve %40,0 olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada ise gebelik oranı bakımından ortaya çıkan %59 oranı düşük ve kabul edilebilir düzeydedir.

Çalışmada kuzu doğum ağırlığı ortalaması 3.36 kg olarak bulunmuş, çoğuz doğumlarda 2.93 kg gibi daha düşük canlı ağırlık sonuçları ortaya çıkarken, tek doğumlarda bu değer 3.91 kg olmuştur. Bu sonuç Kızılay (1995)'in bildirişi ile benzerdir.

Çalışmada ana canlı ağırlığı ile kuzu doğum ağırlığı arasındaki regresyon katsayısı önemli(P<0.01) ve 0.044 olarak bulunmuş, daha yüksek canlı ağırlığa sahip anaların kuzuları da daha yüksek doğum ağırlığına sahip olmuştur. Karaca ve ark. (1996) tarafından Karakaş ırkı koyunlarda 2 yaşlı anaların kuzularının doğum ağırlıklarının diğerlerinden çok önemli derecede (P<0.01) düşük olduğu bildirilmektedir.

Pazarlama dönemi kuzu yaşama gücü, pazarlama ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı anlamında, uygulanan senkronizasyon grupları arasındaki farklar önemli olmayıp, yaşama gücü için dişi bireylerde istatistiki anlamda önemli farklar ortaya çıkarken, çoğuz doğumlardaki yaşama gücünde önemli olmamakla beraber bir azalma söz konusu olmakta ve ana canlı ağırlığı da burada etkili olmaktadır. Kuzu pazarlama ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışında ise işletmeler arası fark önemli bulunmuştur. İşletmeler arasındaki bakım besleme ve yönetim farklılıkları bu özelliklere yansımıştır. Gündal ve Evrim (1999) tarafından yapılan araştırmada aynı canlı ağırlığa sahip erkek ve dişi bireyler arasında, erkeklerde yaşama gücünün göreceli olarak düşük olduğu bildirilmektedir Dişiler yaşama gücü bakımından erkeklere göre daha üstün görünmektedir. . Kızılay (1995)'in yaptığı bir çalışmada kuzu doğumlarında tek doğumlardaki yaşama gücünün yüksek olduğu saptanmıştır. Tek doğan kuzularda yaşama gücünün avantajlı olduğu ancak çoğuz doğumlarda yapay süt ile besleme ile başlayarak, yüksek kalitede yemlerle beslemenin yaşama gücünün artırılabilceği de söylenmektedir. Kuzularda süttten kesim zamanı ve ağırlığı, izlenen yetiştirme yönüne göre değişmektedir. Süt emme döneminde iyi bakım ve besleme koşulları bu dönemdeki kuzu kayıplarının önlenmesinde bir etmen olarak karşımıza çıkmaktadır. Kleemann ve ark (1990) tarafından yapılan bir araştırmada, işletme, ana yaşı, doğum ağırlığı ve doğum sırasının yaşama gücünü önemli ölçüde (p<0.01) etkilediğini bildirmişlerdir. Kızılay (1996), Acıpayam kuzularında süttten kesimden 120. güne kadar yaptığı araştırmasında, yaşama gücünün cinsiyet ve doğum tipinden etkilendiğini, erkek kuzular ile tek doğup büyütülen kuzuların yaşama güçlerinin arasındaki farkların önemli (P<0.059) olduğunu bildirmiştir. Juma ve Faraj (1996) tarafından yapılan bir çalışmada koyun ağırlığının kuzu doğum ağırlığında önemli (P<0.05) etki yarattığı söylenmektedir.

Pazarlama dönemi yapılan ultrasonik ölçümler için bulunan yağ kalınlığı, kas derinliği, kas genişliği ve göz kas alanı değerleri literatürlere göre düşük olmakla beraber bir uyumluluk da söz konusudur. Ölçüm yapılan hayvanların yaşlarının düşük olmasından kaynaklanan bu fark aynı zamanda düşük yaşlarda yapılan ultrasonik ölçümlerin bir kriter olarak kullanılabilmesini de göstermektedir. Ölçümlerde cinsiyet bazında önemli farklar görülmezken, sadece yağ kalınlığı değeri için işletmeler arası fark ise önemli bulunmuştur. Kuzu canlı ağırlığı bu anlamda kas derinliği ve göz kas alanı için önemli etki yaratmaktadır. Morton (2001) çalışmasında ultrasonik tarama ile yağ ve kas derinliği ölçümleri 6,8 ve 10 aylık yaştaki hayvanlarda yapılmış, sonuçlarda, aylık yaşlara göre yağ derinlikleri sırasıyla 4.43, 4.44 ve 4.17 mm olarak bulunurken, kas derinliği aynı yaşlarda yapılan ölçümlerde 21.8, 22.1 ve 22.7 mm olarak bulunmuştur. Stanford ve ark. (2001) tarafından yapılan çalışmalarda ölçümlerde, dişi ve erkek kuzular arasında yağ kalınlığı, kas derinliği ve kas genişliği bakımından önemli farklar bulunmamıştır. Ayrıca aynı ırk ve yaştaki erkek ve dişiler arasında göz kas alanı bakımından, dişilerde daha yüksek değerler de saptanmıştır. Larsgarf ve Kolstad, (2002) sütten kesim zamanında ultrasonik kas derinliğine göre yapılan fenotipik seleksiyonda ise kuzularda et evrim kapasitesinde pozitif sonuçlar ortaya çıkmıştır. Mohgoub (1997) tarafından yapılan bir çalışmada, 26 kg. canlı ağırlıkta yapılan ultrasonik ölçümlerde göz kas alanı 9.97 cm² bulunmuştur. Morton (2001) ile yapılan bir çalışmada Longissimus dorsi kas alanı ve yağ derinliği özellikleri ölçülmüştür. Ölçümlerde, daha yüksek oranda gelişme gösteren kuzularda beklenen daha geniş kas alanına rastlanmıştır. Göz kası alanı bu anlamda canlı ağırlık değişimleri baz alınarak değerlendirilmiştir. Düşük canlı ağırlıktaki kuzularda göz kası alanı daha düşük değerlerde olurken, daha ağır olan kuzularda bu değer daha büyük çıkmıştır. Aynı oran yağ derinliği değeri için de söz konusu olmuştur.

Ultrasonik ölçüm sonuçları arasındaki korelasyonlardaki sonuçlar Fernandez (1996, 1997) tarafından yapılan sonuçlar ile uyumluluk göstermekle beraber çalışmada saptanan kuzu canlı ağırlığı ve yağ kalınlığı arasındaki korelasyon negatif çıkmış, bu da erken yaşta yapılan ölçümlerden kaynaklanmıştır. Fernandez (1996,1997) tarafından yapılan çalışmalarda yağ ve kas derinliği arasındaki korelasyon yüksek (P<0.05) olarak ortaya çıkmıştır. Kas derinliği için tekrarlanabilirlik derecesi 0.72 olarak hesaplanırken, bu değer yağ kalınlığı için 0.61 olarak bulunmuş, göz kasının, kas derinliği ve yağ kalınlığı arasındaki korelasyonları 0.56*** ve 0.34** olarak hesaplanmıştır. Pritchard ve Dewi (2000) ile yapılan çalışmada da yağ kalınlığı ve kas derinliği arasındaki korelasyon önemli (P<0.05) bulunmuştur.

Bu çalışmada ortaya çıkan sonuçları aşağıda sıralanan cümleler ile özetleyebiliriz.

-Kesin yargılar için daha geniş materyallerde yapılacak araştırmalara gereksinim olmakla birlikte, yetiştirici koşullarında çiftleşme mevsiminde sünger uygulaması + 500 IU PMSG ile daha iyi sonuç alınabileceği söylenebilir.

-Doğal aşımında yeterli sayıda koç bulabilme ve koçların etkili kullanımı sorunu aşımalıdır. Araştırmada birer hafta aralıklarla gerçekleştirilen uygulamada aynı koçlar kullanılmış ve özellikle üçüncü hafta (3. uygulama grubu) gebelik oranı belirgin bir düşüş göstermiştir.

-Birer hafta aralıkla yapılan uygulamaların kuzularda ortaya koyduğu yaş farklarının pazarlama dönemi canlı ağırlıkları üzerinde dikkate değer sapmalara yol açmadığı anlaşılmaktadır.

-Yetiştirici koşullarında herhangi bir özel bakım ve besleme programına alınmadan sütten kesim sonrası kısa sayılabilecek ve piyasa koşullarına değişen zaman aralığında pazarlanan kuzularda canlı ağırlıklar (ortalama 22 kg) kasaplık olarak kullanım için uygun değildir. Ancak et verimi bakımından yapılacak seleksiyon programlarında temel ölçütler bu dönemde alınmak durumundadır.Araştırmada anılan pazarlama döneminde canlı ağırlıklar yanında karkas kalite ölçütü olarak ultrasonik göz kası parametrelerinin sağlıklı şekilde elde edilebileceği anlaşılmıştır.

-Canlı ağırlık ile göz kası alanı arasındaki ilişki beklendiği gibi pozitif buna karşın canlı ağırlık ile örtü yağı ilişkisi negatiftir.Bu durum ilginç ve üzerinde durmaya değerdir.

Teşekkür

Bu çalışmayı destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna ve çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) kapsamında uğraş veren değerli hocalarım, çalışma arkadaşlarıma ve koyun üreticilerine teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Ak, K., Horoz., H., İleri, K., Alkan, S., Boran, A., Öztürkler, Y., Çörekçi, Ş. 1995. Kıvırcık Koyunlarında Aşım Mevsimi ve Anöstrus Döneminde Progestagen-PG2α Kombinasyonu ile Östrus Senkronizasyonu. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 5, 1-2; 74-76.
- Akçapınar, H. 1994. Koyun Yetiştiriciliği, Ank. Ün. Vet. Fak. Zootekni A.B.D. Medisan Yayınevi. ISBN:975.7774.05.07. 1. Baskı. Ankara.
- Aşkın, Y. 1982. Akkaraman ve Anadolu Merinosu Koyunlarında Eksogen Hormon Kullanarak Kızgınlığın Senkronizasyonu ve Döl Veriminin Denetimi Olanakları. Doçentlik Tezi. Ankara Ün. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü. Ankara.

Fernandez, C., Gallego, L., Quintanilla, A. 1996. Lamb Fat Thickness and Longissimus Muscle Area Measured by A Computerized Ultrasonic System. *Small Ruminant Research*. (26); 277-282.

Fernandez, C., Garcia, A., Vergara, H., Gallego, L. 1997. Using Ultrasound to Determine Fat Thickness and Longissimus Dorsi Area on Manchego Lambs of Different Live Weights. *Small Ruminant Research*. (27); 159-165.

Gündal, Ş., Evrim, M. 1999. Sakız ve İmroz Koyunlarındaki Verim Performansları Konusunda Karşılaştırmalı Araştırmalar I. Döl Verimi, Yaşama Gücü, Kuzularda Büyüme, *Türk J.Vet.Anim.Sci*.25.421-429.

Juma, K.H., Faraj, M. 1996. Factors Affecting Birth Weights of Awassi lambs. *J. Agric.Sci.camb*.67:169-172.

Karaca, O., Altın, T., Okut, H. 1996. Köylü İşletmelerinde Karakaş Koyunları Canlı ağırlık Değişmelerine ilişkin Kimi Parametre Tahminleri. *YY. Üniv. Zir. Fak. Derg.* , 6,3,59-72.

Kızılay, E. 1996. Acıpayam Kuzularında Yaşama Gücü ve Gelişme Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Hayvancılık* 18-20 Eylül. 96 Kongresi. Cilt 1. 206-210.

Kleemann, D.O., Walker, S.K., Walkley, J.R.W., Smith, D.H., Ponzone, R.W., Seemark, R.F. 1990. Factors Influencing Lamb Survival in a High Fecundity Booroola MerinoxSouth Australian Merino Flock. *Theriogenology*. 33:5, 965-976.

Larsgard, A.G. and Kolstad, K. 2002. Selection for Ultrasonic Muscle Depth; Direct and Corralated Response in Norwegian Experimental Sheep Flock. *Small Ruminant Research*. (48); 23-29.

Mahgoub, O. 1997. Ultrasonic Scanning Measurements of The Longissimus Thoracis et Lumborum Muscle yo Predict Carcass Muscle Content in Sheep. *Meat Science*. Vol. 48. No:1/2; 41-48.

Morton, S. 2001. Promoting The Advantages of Using Objectively Measured Suffolk Sires. Final Report. 98FT24. <http://www.shepimprovement.co.nz>.

Pabuççuoğlu, S., Birler, S., İleri, İ.K., Aklan, S., Baran, A., Öztürkler, Y., Evecen, M., Sönmez, C. 1996. Koyunlarda İntra Vaginal Sünger Uygulaması ile Yapılan Senkronizasyon Çalışmalarında Siklus Atlattırma ile PMSG Enjeksiyonunun Mevsim İçi Etkileri. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Der.* 22(2); 241-251.

Pritchard, T.C. and Dewi, I.A. 2000. Timing of Ultrasonic Scanning for Wels Mountain Rams. *School of Agr. And Forest Sciences. Univetsity of Wales*.

SAS, 1999. PCSAS User's Guide Statitics SAS İnst. İnc. Cary N.C.

Stanford, K., Bailey, D.R.C., Jones, S.D.M., Price, M.A., Kemp, R.A. 2001. Ultrasound Measurements of Longissimus Dimensions and Backfat in Growing Lambs: Effects of Age, Weight and Sex. *Small Ruminant Research*. (42); 191-197.

Stephans, L. 2000. Lambplan Newsletter. Excellence in Breeding and Production. Meat and Livestock. Australia. <http://www.metz.une.edu.au>.

KOÇ KATIMI DÖNEMİNDE TAZE SPERMA İLE YAPAY TOHUMLANAN NORDUZ KOYUNLARININ DÖL VERİM KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Kadir Kırk¹

Yücel Aşkın²

Fırat Cengiz³

Özet:Bu çalışmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 2.5-5.5 yaşlı 85 baş Norduz koyun ve yaklaşık 4.5 yaşlı 2 baş koç kullanılmıştır. Kızgınlık tespitinden yaklaşık 10-12 saat sonra tohumlanan koyunlarda 0.3ml taze ve sulandırılmamış sperma kullanılmıştır. Koç ve koyunların, koç katım dönemi ile koyunların doğum dönemi canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla, 132.5 kg , 57.1 kg ve 62.1 kg bulunmuştur. Toplam tohumlamanın 63 başı (%74.1) sabah, 15 başı (%17.6) akşam yapılmıştır. Kalan 7 baş (%8.2) koyun ise hiç kızgınlık göstermemiş veya sakin kızgınlık göstermiştir. Doğuran koyunların gebelik sürelerinin, ortalama 151.0 gün olduğu belirlenmiştir. Ancak doğum şekli ve kuzu cinsiyetine göre gebelik sürelerinin değiştiği ve bunların, tek erkek ve dişiler ile ikiz erkek ve dişilerde sırasıyla; 151.0 gün ve 150.0 gün ile 149.0 gün ve 151.8 gün olduğu gözlemlenmiştir(p<0.01). Bununla birlikte, doğum döneminde toplam 51 baş tek (%65.4), 17 baş ikiz (%21.8) olmak üzere, ortalama %87.2 döl verim oranı ve doğuran koyuna göre %25.0 ikizlik oranı elde edilmiştir. Doğumda, tek erkek ve dişi kuzular ile ikiz erkek ve dişi kuzuların ortalama doğum canlı ağırlıkları sırasıyla; 5.1 kg, 4.8 kg ve 4.6 kg 3.9 kg bulunmuştur. Ayrıca tek erkek ve dişi anaları ile ikiz erkek ve dişi analarının yapay tohumlama dönemi ve doğum dönemi canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 55.3 kg, 55.6 kg ve 53.9 kg, 61.4 kg ile 59.9 kg, 67.0 kg ve 59.3 kg 64.2 kg belirlenmiş olup aralarındaki fark istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur(p<0.01). Yapay tohumlama ve doğum dönemi canlı ağırlıklarının, koyunların döl verim karakteristikleri ve kuzuların doğum canlı ağırlıkları üzerine önemli düzeyde etkisi olduğu belirlenmiştir(p<0.01).

Anahtar kelimeler : Norduz koyunu, kızgınlık, taze sperma, yapay tohumlama, gebelik süresi, döl verim karakteristikleri

Reproductive Performance Evaluation of Artificially Inseminated Norduz Ewes Using Fresh Semen

Astract : This study was carried out on 2.5 – 5.5 year old 85 ewes and two 4.5 year old rams raised on Yuzuncu Yil University Faculty of Agriculture Research and Application Farm in order to evaluate the reproductive performance of artificially inseminated Norduz ewes. The ewes were inseminated 10-12 hours after heat detection using fresh and undiluted semen with a dose of 0.3 ml. Mean live weights of the rams and the ewes at insemination time were 132.5 and 57.1 kg respectively. The ewes had 62.1kg live weight at lambing. Out of the 63 ewes 74.1 % showed oestrus in the morning and 17.6 % in late afternoon. The rest (8.2 %) did not show any sign of heat. Mean pregnancy lasted 151 days. Duration of pregnancy differed significantly according to type of birth and the sex of the lamb. Mean pregnancy for single males and females and twin male and females were 151.0, 150.0 and 149.0, 151.8 days respectively. A total of 51 ewes had single lambs, 17 ewes had twin lambs. The lambing rate was 87.2%. The twinning rate as calculated according to the lambing ewes was found to be 25.0%. Mean birth weights of the single born male and female lambs were 5.1 and 4.8 kg. The same values were 4.6 and 3.9 kg for the twin born male and female lambs. Mean live weights of single male and female lambing ewes during mating and lambing were 55.3 - 55.6 kg and 53.9-61.4 kg. The same values for the twin lambing ewes were 59.9-67.0 kg and 59.3- 64.2 kg respectively. The differences were found to be significant.

Key words: Norduz , oestrus, fresh semen, artificial insemination, pregnancy duration, reproductive performance

Giriş

Norduz koyunu Akkaraman' ların varyetesi olup, adını Van İli Gürpınar İlçesi Norduz vadisinden(Norduz Bölgesi) almıştır (Bingöl, 1998; Kırk, 2002). Norduzlar, yağlı kuyruklu, iri cüsseli, kirli krem renkli kaba karışık yapağılı olup, gri, kül ve koyu kahverengi olmak üzere üç değişik baş rengine sahiptirler. Erkeklerin %75-80'i dişilerin ise %20-25'i boynuzludur. Ekstansif koşullarda, yüksek süt verimi, erken büyüme ve gelişme özellikleri, soğuk iklim koşullarına ve zoonotik hastalıklara yüksek adaptasyonları gibi özellikleri nedeniyle 450-500 baş'lık homojen sürüler halinde yetiştirilmektedir. Yetiştirilme alanları; Gürpınar,

Gevaş, Özalp, Saray, Çatak, Başkale ve Bahçesaray gibi İran'a sınır ilçeler ile Bitlis, Siirt, Muş ve Bingöl gibi illerin, dağlık bölgeleridir (Kırk, 2002). Diğer yerli koyun ırklarında olduğu gibi, Norduz'ların da buldukları ekstansif koşullarda, toplam küçükbaş hayvan populasyonu içinde etkinliğinin artırılması, döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesine bağlıdır (Alaçam, 1994; Aşkın, 1982; Berkyürek ve İzgür, 1992; Kaymakçı ve Sönmez, 1989; Kırk ve Gürsoy, 1995). Döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi; yetiştirme bölgesinin coğrafik ve ekolojik yapısı, yetiştirme sistemi, yetiştirme amacı ve pazarlama olanaklarına bağlı olarak, doğal koç katımı veya yapay tohumlama uygulamalarının etkinliği ile

¹ Yrd.Doç.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Böl. 65080 VAN

² Prof.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Böl. 65080 VAN

³ Prof.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Böl. 65080 VAN

yapılabilir. Yetiştirici koşulları doğal koç katımı yöntemini gerektiriyor ise; öncelikle koyun ve koçların koç katımı dönemi öncesi kondüsyonları göz önünde bulundurularak, aşımında kullanılacak koçların spermatolojik özellikleri belirlendikten sonra elde aşım veya sınıf usulü aşım uygulanarak optimum düzeyde döl elde edilebilir. Eğer yetiştirici koşulları, bilgi ve teknolojinin kullanılmasına uygun ise, bu durumda döl verim özellikleri test edilen koçların taze ve sulandırılmamış spermaları yapay tohumlamada kullanılarak, döl verim karakteristikleri iyileştirilebilir (Sönmez 1955; Donovan ve ark., 2004; Kaymakçı, 1984; Özcan ve Eliçin, 1973). Van Bölgesi Norduz sürülerinde döl elde etme; yıl boyu sürü içinde erkek materyal bulundurulacak veya Ağustos-Ekim ayları arasında sürülere 1:25-30 oranında fenotipine göre seçilen koçlar serbest olarak katılarak yapılmaktadır. Bu koşullardaki, sürülerdeki kısırılık oranı %25-40 arasında değişmektedir(Kırk, 2002). Bu olumsuz etki, sadece koyunlara ait olmayıp, damızlıkta kullanılan koçların üreme özellikleri ile yakından ilgilidir(Ashdown ve Hafez, 1993; Trejo ve ark., 1990; Taşkın ve Kaymakçı, 1996; Kırk, 2002). Doğal koç katımı koşullarında düşük olan döl verim karakteristikleri; bakım ve besleme koşulları, sürü yönetimi ve yetiştirme koşulları iyileştirilerek, üreme problemi olduğu belirlenen dişiler ayıklandıktan sonra, spermatolojik özellikler bakımından yapay tohumlamaya uygun olan koçların yapay tohumlama ile etkinliklerinin artırılması ile optimum düzeye çekilebilir(Angela ve ark., 2004; Taşkın, 1995). Diğer yerli koyun ırklarında olduğu gibi, Norduzlar da da daha çok fenotipe göre seçilen erkek ve dişilerin uzun yıllar damızlıkta kullanılmaları, sürülerdeki döl verim karakteristiklerinin düşmesine neden olmaktadır (Gürsoy ve ark., 1997). Norduz'ların döl verim karakteristikleri; koç katımı döneminde, kızgınlıkları arama koçu ile belirlenen koyunların ve damızlık değeri bilinen veya analarının veya kız kardeşlerinin süt verimine veya erkek dölllerinin büyüme performansı gibi kısmi seleksiyona göre seçilen koçların, taze ve sulandırılmamış spermaları ile yapay tohumlanmaları ile iyileştirilebilir. Böylece dişi materyalin, koç katımı dönemi kızgınlık periyotları kontrol altına alınırken, erkek materyalin spermatolojik özelliklerinin tesbit edilmesi ile de erkek materyalden kaynaklanabilecek kısırılık oranları minimum düzeye çekilebilir (Chemineau ve ark., 1991; Paulnez ve ark., 2004; Kaymakçı ve ark., 1997). Döl verimlerinin iyileştirilmesi ile, Norduzlardan elde edilebilecek, et, süt gibi önemli verimlerin de iyileştirilmesi sağlanacaktır (Gürsoy ve ark., 1998; Kırk, 1994; Pollott ve ark., 1998).

Bu çalışmanın amacı; koç katımı döneminde taze sperma ile yapay tohumlanan Norduz koyunlarının döl verim karakteristiklerini belirleyerek, elde edilen sonuçların, yetiştirici koşullarındaki sürülerin döl verim etkinliğini arttırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, 2002 yılı koç katımı döneminde Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği(YYÜZFAUÇ) koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 2.5-5.5 yaşlı 85 baş Norduz koyun ve yaklaşık 4.5 yaşlı 2 baş koç kullanılmıştır.

Yöntem

Koyunların kızgınlıklarının belirlenmesinde 1:50 oranında arama koçu kullanılmıştır. Arama koçları, daha önceki yıllar koç katımında kullanılmış 4-4.5 yaşlı koçlar arasından rastgele seçilirken, yapay tohumlamada kullanılan koçlar, koç katımından yaklaşık iki hafta önce yapay vajene alıştırılarak, ışıklı faz kontrast mikroskop ile, makro ve mikro spermatolojik özellikleri belirlenen koçların yapay tohumlamaya uygun olanları kullanılmıştır. Koçlardan sperma toplama işlemi, yapay vajen yöntemi ile yapılmıştır. Kızgınlık tesbiti sonucu kızgın olduğu belirlenen koyunlar, kızgınlık tesbitinden yaklaşık 10-12 saat sonra, 0.3 ml lik tek doz ile serviks ağzına yapay tohumlanmıştır. Yapay tohumlamada oluşturulan pedigrı kayıtları, koç katım canlı ağırlığı, doğum canlı ağırlığı, gebelik süresi, döl verim oranı, doğum tipi, kuzu cinsiyeti, kuzu doğum ağırlığı gibi verilerin elde edilmesinde kaynak oluşturmuştur (Alaçam, 1994; Gürsoy ve ark., 1996; Kırk ve Gürsoy, 1995; Kırk ve Gürsoy, 1998; Kırk, 2001).

Bulgular

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen Norduz koyunlarının taze sperma ile yapay tohumlanmasına yönelik döl verim karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla düzenlenen bu çalışmada, yapay tohumlamada kullanılan değişik yaşlı koçların, koç katım canlı ağırlığı, koyunların ise koç katım canlı ağırlığı, kızgınlık, yapay tohumlama, gebelik süresi, doğumdaki canlı ağırlığı, döl verim oranı, doğum tipi doğum ağırlığı gibi döl verimine ilişkin parametreler incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Canlı Ağırlık

Koç Katımı Dönemi Canlı Ağırlığı

Çalışmada kullanılan değişik yaşlı (2.5-4.5 yaşlı) 85 baş koyunun, koç katımı dönemi canlı ağırlık ortalamalarının dağılımı incelendiğinde; tek doğum yapan koyunlarda, tek erkek doğuran 29 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 55.3 kg, tek dişi doğuran 22 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 53.9 kg olmak üzere tek doğuran koyunların ortalama koç katım canlı ağırlığı 54.6 kg olarak belirlenmiştir. İkiz doğum yapan koyunlarda ise ikiz erkek doğuran 18 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 59.9 kg, ikiz dişi doğuran 16 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 59.3 kg olmak üzere, ikiz

doğum yapan koyunların ortalama koç katım canlı ağırlığı 59.6 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Ayrıca koç katımı döneminde kızgınlık tesbitinde kullanılan toplam 85 baş koyunun koç katımı dönemi ortalama canlı ağırlıkları ise 57.1 kg olarak belirlenmiş olup, buna göre, Norduz koyunlarının koç katım canlı ağırlıkları ile, diğer yerli koyun ırklarının canlı ağırlıklarının benzerlik gösterdiklerini ve bu değerlerin, koç katımı dönemi ve normal bir gebelik için optimum değerlerin üzerinde olduğu söylenebilir (Akman ve ark., 2001; Akçapınar, 2000; Gürsoy, 1980; Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Sönmez, 1955). Buna göre, ikiz doğum yapan değişik yaşlı Norduz koyunlarının koç katım canlı ağırlıklarının, tek doğum yapanların koç katım canlı ağırlıklarından daha yüksek oldukları belirlenmiştir. Buna göre, aynı ırk, fakat farklı yaşlı anaların doğum tipleri üzerine, koç katımı dönemi öncesi kondüsyon ve canlı ağırlığın, etkili olduğunu söyleyebiliriz (Çam ve Kuran, 2004; Gürsoy ve ark., 2001; Hassan ve ark., 2004).

Çizelge 1. Değişik yaşlı Norduz koyunlarının koç katım canlı ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	29	55.3
Tek Dişi Anası	22	53.9
Ortalama		54.6
İkiz Erkek Anası	18	59.9
İkiz Dişi Anası	16	59.3
		59.6
Toplam	85	57.1

Doğum Dönemi Canlı Ağırlığı

Doğum döneminde, doğumunu tamamlayan değişik yaşlı Norduz koyunlarının, doğum tiplerine göre doğumdaki ortalama canlı ağırlıkları incelendiğinde sırasıyla; tek doğum yapan koyunlarda, 29 baş tek erkek doğuran koyunun doğum canlı ağırlığı 55.6 kg, tek dişi doğuran 22 baş koyunun doğum canlı ağırlığı 61.4 kg olmak üzere, tek doğuran toplam 51 baş koyunun doğum canlı ağırlığı ortalaması 58.5 kg olarak belirlenmiştir. İkiz doğum yapan koyunlarda ortalama doğum canlı ağırlıkları incelendiğinde; ikiz erkek doğuran 18 baş koyunun doğum canlı ağırlığı 67.0 kg iken, ikiz dişi doğuran 16 baş koyunun doğum canlı ağırlığı 64.2 kg olmak üzere, ikiz doğum yapan toplam 17 baş koyunun ortalama doğum canlı ağırlığı 65.6 kg olarak belirlenmiştir. Yapay tohumlanarak doğum yapan toplam 68 baş koyunun ortalama doğum canlı ağırlığı ise 62.1 kg olarak belirlenmiştir. Buna göre Norduz koyunlarında, koç katım canlı ağırlığı, ve doğumdaki canlı ağırlığın, doğumdaki ikizlik oranı ve kuzların doğum canlı ağırlıkları etkilediklerini

söyleyebiliriz (Çizelge 2). (Accardo ve ark., 2004; Al-Gubary, 1998).

Çizelge 2. Değişik yaşlı Norduz koyunlarının doğum dönemi canlı ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	29	55.6
Tek Dişi Anası	22	61.4
Ortalama		58.5
İkiz Erkek Anası	18	67.0
İkiz Dişi Anası	16	64.2
		65.6
Toplam	85	62.1

Döl Verim Karakteristikleri

Çalışmanın bu kısmında, Norduz koyunlarının, kızgınlık, yapay tohumlama, gebelik süresi, kuzulama oranı, doğum tipi ve kuzu doğum ağırlığı gibi döl verim karakteristikleri belirlenmiştir.

Kızgınlığın Dağılımı

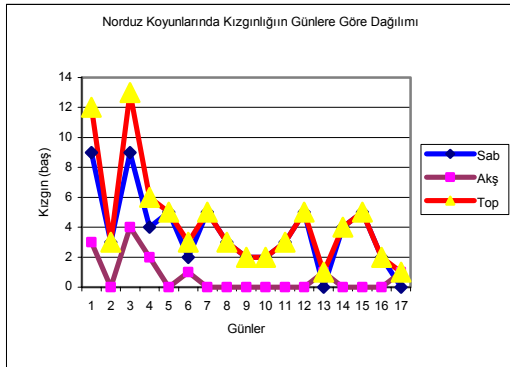
Bu çalışmada, değişik yaşlı Norduz koyunlarının kızgınlık tespitlerinin 1. ve 3. günlerinde, sabah ve akşam kızgınlık gösteren koyun sayısının diğer günlerden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışma süresince sabah kızgınlık gösteren koyun sayısının, akşam kızgınlık gösterenlerden daha fazla olup, kararlı bir kızgınlık davranışı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 1). Bu çalışmanın kızgınlık tesbiti 17 günde tamamlanmış olup, bu süre içinde toplam 85 baş değişik yaşlı koyundan, 63 baş (%74.1)'i sabah, 15 baş (%17.6)'i akşam olmak üzere toplam 78 baş (%91.8)'i nin kızgın olduğu, 7 baş (%8.2) koyunun ise hiç kızgınlık göstermediği belirlenmiştir (Çizelge 5). Buna göre Norduzlar koyunlarının İvesiler de olduğu gibi ilk 10 günde % 69.2 nin kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuç büyük sürüler halinde yetiştirilen Norduz koyunlarının koç katımı ve doğum döneminde, işletme işgücü masraflarının belli dönemlerde yoğunlaşarak, işletme genel ekonomik düzeyinin geleneksel Norduz yetiştiriciliğine göre daha ekonomik olabileceği sonucunu ortaya koymuştur. Ayrıca koç katımı dönemindeki Norduz sürülerinin, pazar durumuna ve işletme üretim hedeflerine kızgınlık ve doğumun herhangi bir morfolojik veya fizyolojik müdahale yapılmadan toplulaştırılabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte elde edilen sonuçların, yerli ve kültür ırkı koyunlarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermiştir (Arsoy ve Dellal, 1997; Kırk ve Gürsoy, 1998; Lymberopoulos ve ark., 2001; Robinson ve ark., 1992).

Çizelge 5. Norduz koyunlarında kızgınlığın günlere göre dağılımı

Gün	Sab (baş)	Akş (baş)	Top (baş)
1	9	3	12
2	3	0	3
3	9	4	13
4	4	2	6
5	5	0	5
6	2	1	3
7	5	0	5
8	3	0	3
9	2	0	2
10	2	0	2
11	3	0	3
12	5	0	5
13	0	1	1
14	4	0	4
15	5	0	5
16	2	0	2
17	0	1	1
Toplam	63	12	75

Çizelge 6. Norduz koyunlarında yapay tohumlamanın günlere göre dağılımı

Gün	Yapay Tohumlama			Doğum
	Sab (baş)	Akş (baş)	Top (baş)	Top (baş)
1	3	9	12	2
2	0	3	3	2
3	4	9	13	1
4	2	4	6	3
5	0	5	5	2
6	1	2	3	6
7	0	5	5	10
8	0	3	3	5
9	0	2	2	1
10	0	2	2	6
11	0	3	3	2
12	0	5	5	1
13	1	0	1	2
14	0	4	4	3
15	0	5	5	4
16	0	2	2	3
17	1	0	1	1
18	-	-	-	1
19	-	-	-	3
20	-	-	-	1
21	-	-	-	6
22	-	-	-	3
Toplam	12	63	75	68

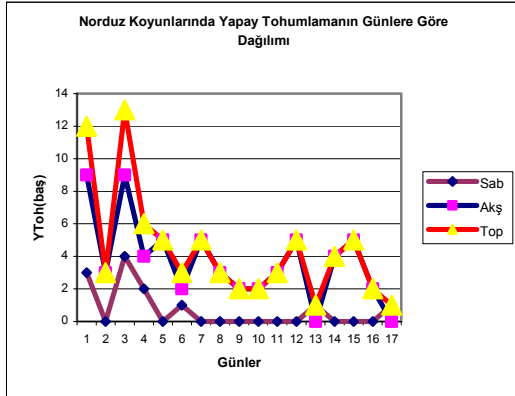


Şekil 1. Norduz koyunlarında kızgınlığın günlere göre dağılımı

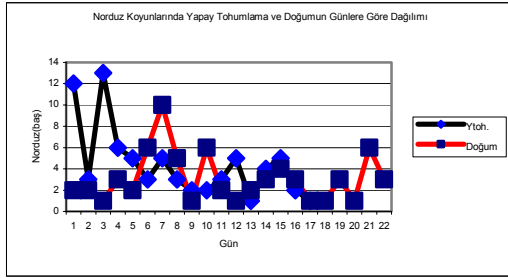
Yapay Tohumlamanın Dağılımı

Kızgınlık tesbitlerinde, kızgın olduğu belirlenen koyunlar, kızgınlık belirlenmesinden yaklaşık 10-12 saat sonra, aynı ırk yaklaşık 4.5 yaşlı 2 baş koçtan alınan taze ve sulandırılmamış sperma ile 0.3 ml tek doz ile serviks ağzına yapay tohumlanmıştır.

Buna göre, kızgın olduğu belirlenen 15 baş (%17.6) koyun sabah, 63 baş (%74.1) koyun akşam olmak üzere toplam 78 baş (%91.8) koyun yapay tohumlanmıştır. Yapay tohumlamanın günlere göre dağılımı incelendiğinde, tohumlanan koyun sayısının kızgınlık gösteren koyunların tersine, akşam saatlerinde daha kararlı dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 6), (Şekil 2). Buna göre Norduzların kızgınlık ve yapay tohumlama dağılımı ile, yerli ve kültür ırkı koyunların yapay tohumlama ve doğum dağılımları ile benzerlik gösterdiğini söylenebilir (Gürsoy ve ark., 2001; Kırk, 1994; Kırk ve Gürsoy, 1996; Kırk ve Gürsoy, 1998; Lassoud ve ark., 2004; Lezama ve ark., 2003; Paulnez ve ark., 2004; Shrestha ve ark., 1990).



Şekil 2. Norduz koyunlarında yapay tohumlamanın günlere göre dağılımı



Şekil 3. Norduz koyunlarında yapay tohumlamanın ve doğumun günlere göre dağılımı

Gebelik Süresi

Norduz koyunlarının gebelik sürelerinin belirlenmesinde, yapay tohumlama ve doğum döneminde pedigrı kayıtları oluşturularak, her koyuna ait gebelik süreleri belirlenmiştir. Buna göre gebelik süreleri; tek erkek doğumu yapan 29 baş koyunda 151 gün, tek dişi doğumu yapan 22 baş koyunda 150 gün olmak üzere ortalama, 150.5 gün belirlenmiştir. Bununla birlikte, ikiz erkek doğumu yapan 18 baş koyunun gebelik süresi 149 gün, ikiz dişi doğumu yapan 16 baş koyunun gebelik süresi ise 152 gün belirlenmiştir. Toplam 85 baş Norduz koyununun ortalama gebelik süresi ise 150.5 gün olarak belirlenmiştir. Çalışmanın bu kısmında, tek doğumlardaki gebelik sürelerinin, ikiz doğumlardan daha uzun olduğu, fakat istatistikî bakımdan aralarında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p < 0.01$). Norduz koyunlarının gebelik süreleri, diğer yerli ve kültür ırkı koyunların gebelik süreleri ile benzer bulunmuş olup, literatür bildirişleri ile örtüşüğünü söyleyebiliriz (Çizelge 3). (Al-Gubory 1998; Eldon, 1993; Ledda ve ark., 1995; Niel ve Chan, 1990; Shrestha ve Heaney, 1990).

Çizelge 7. Değişik yaşlı Norduz koyunlarının gebelik süreleri

Özellikler	n (baş)	Ort.Geb. Sür. (gün)
Tek Erkek Anası	29	151
Tek Dişi Anası	22	150
Ortalama		150.5
İkiz Erkek Anası	18	149
İkiz Dişi Anası	16	152
		150.5
Toplam	85	150.5

Kuzulama Oranı

Çalışmanın doğum dönemi yapay tohumlama süresine (17 gün) bağlı olarak 22 günde tamamlanmıştır. Bu durum çalışmada kullanılan Norduz koyunlarında; doğumun kızgınlık belirleme ve yapay tohumlama süresine bağlı olarak toplulaştığını ortaya koymuştur. Yapay tohumlanan toplam 78 baş koyundan 51 baş tek (%65.4), 17 baş ikiz (%21.8) olmak üzere toplam 68 baş koyun kuzulayarak, ortalama %87.2 döl verim oranı ve doğuran koyuna göre %25.0 ikizlik oranı elde edilmiştir. Ayrıca doğumda 29 baş (%56.9) tek erkek, 22 baş (%43.1) tek dişi olmak üzere toplam 51 baş tek kuzu ve 18 baş ikiz erkek 16 baş ikiz dişi olmak üzere toplam 34 baş ikiz kuzu elde edilmiştir. Tek erkek ve dişi anaları ile ikiz erkek ve dişi analarının yapay tohumlama dönemi, doğum dönemi canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 55.3 kg, 55.6 kg ve 53.9 kg, 61.4 kg ile 59.9 kg, 67.0 kg ve 59.3 kg 64.2 kg belirlenmiş olup aralarındaki fark istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Elde edilen bu sonuçların, yerli ve kültür ırkı koyun ırklarının döl verim sonuçları ile benzerlik gösterdiğini söyleyebiliriz (Çam ve Kuran., 2004; Donovan ve ark., 2004; Halbert ve ark., 1990; Kırk, 1994; Kırk, 2001; Kırk ve Gürsoy, 1998; Lymberopoulos ve ark., 2001; Paulenz ve ark., 2003; Sevi ve ark., 2003; Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Tekin ve ark., 1991; Wulster-Radcliffe ve ark., 2004). Yetiştirici koşullarında, tek doz tohumlama ile Norduz koyunlarının yapay tohumlanmaları ile döl verim özelliklerinin %87.2 ve daha yukarıya çıkarılabileceğini, koç ve koyunların koç katımı dönemi canlı ağırlıklarının; döl verim oranı, doğum tipi, kuzu doğum ağırlığı gibi döl verim karakteristikleri üzerine önemli düzeyde etkili olabileceği söylenebilir ($p < 0.01$).

Kuzu Doğum Ağırlıkları

Doğum dönemi kuzu doğum ağırlıklarının, doğum tipi ve cinsiyete göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre, tek doğan kuzuların doğum ağırlıkları; 29 baş tek erkek kuzuda 5.1 kg, 22 baş tek dişi kuzuda 4.8 kg olmak üzere ortalama 5.0 kg iken, 18 baş ikiz erkek kuzuda 4.6 kg, 16 baş ikiz dişi kuzuda 3.9 kg olmak üzere, ortalama 4.3 kg olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışmada doğan 85 baş erkek ve dişi kuzunun ortalama doğum ağırlığı ise 4.6 kg olarak

belirlenmiştir(Çizelge 8). Çalışmadan elde edilen doğum ağırlığı sonuçları, bu konuda daha önce yapılan yerli ve kültür ırkı koyunların kuzu doğum ağırlıkları ile benzerlik göstermektedir (Aygün ve Bingöl, 1999; Bingöl, 1998; Eliçin ve ark., 1976; Emsen ve ark., 2004; Fisher, 2004; Gürsoy, 1980; Gürsoy ve ark., 2001; Hassen ve ark., 2004; Roussel ve ark., 2004).

Çizelge 8. Değişik yaşlı Norduz koyunlarının Kuzu Doğum Ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Doğ. Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	29	5.1
Tek Dişi Anası	22	4.8
Ortalama		5.0
İkiz Erkek Anası	18	4.6
İkiz Dişi Anası	16	3.9
		4.3
Toplam	85	4.6

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma ile, yetiştirici elinde ve YYÜ Koyunculuk İşletmesinde bulunan Norduz koyunlarının döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi ;

1. Van İli Norduz populasyonlarında, geçmişten günümüze değin geleneksel tarzda devam eden doğal koç katımı yöntemi ile, koç katımı döneminden doğuma kadar erkek ve dişi materyalin anatomik veya fizyolojik kusurları dolayısı ile %25-40 lara kadar kuzu kayıpları, koç katımı döneminde uygulanacak doğru koç katımı yöntemi ile minimuma çekilebilir.
2. Bölgede bulunan Norduz koyunlarının döl verim özelliklerinin genotipin sınırları ölçüsünde iyileştirilmesi için, araştırma ve geliştirme çalışmalarının saha koşullarına yaygınlığı sağlanmalıdır.
3. Norduz sürülerinde koç katımı-doğum arası meydana gelen kuzu kayıplarının nedenleri araştırılarak, yetiştirme sitmeminden kaynaklanan olumsuzluklar minimum düzeye indirilmelidir.
4. Doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanılacak erkek materyal, döl verim karakteristikleri üzerine önemli düzeyde etkisi olan; erkek dişi oranı, vücut kondüsyonu, testislerin morfolojik yapısı ve testislerin spermatolojik özellikleri gibi morfolojik ve fizyolojik üreme karakteristiklerini belirledikten sonra kullanılmalıdır.
5. Dişi materyal ise, yaş ve bakım ve besleme koşullarına bağlı olarak, döl verimini olumsuz etkileyecek özelliklerine göre ayıklandıktan sonra döl elde etmede kullanılmalıdır.
6. İşletme ve yetiştirme koşulları göz önünde bulundurularak, doğal aşım veya yapay

tohumlama yöntemlerinden uygun olanı tercih edilerek döl elde edilmelidir.

7. Doğal aşım yöntemi ile, normal değerlerin üzerinde kısırlık tesbit edilen sürülerde, koç katım yöntemi, erkek ve dişi materyalin üreme özellikleri testen geçirildikten sonra yapay tohumlamaya karar verilmelidir.
8. Homojen sürülerin bulunduğu bölgelerde, sürülerin döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi amacıyla, yapay tohumlama etkinliği artırılmalıdır.
9. Doğal aşım yöntemi uygulayan yetiştirici ve işletmelerde, koçların damızlıkta kullanılma süreleri 2-3 yılın üzerine çıkarılmamalıdır.
10. Sürülerde istenmeyen döl verim karakteristiklerinin yığılım yapmasını engellemek için, farklı bölgelerden kontrollü koç değişim uygulaması etkin hale getirilmelidir.
11. Doğumdan damızlıktan çıkarma yaşına kadar, sürü kompozisyonlarının belirlenmesinde, vücut rengi, vücut görüntüsü, boynuz yapısı v.s. gibi fenotipik özelliklerden daha çok, süt, döl ve et verimini doğrudan veya dolaylı yollarla belirleyen genotipik özellikler hale seleksiyon kriteri olarak kullanılmalıdır.

Ayrıca bu çalışma ile Norduz koyunlarının döl verim karakteristiklerinin, benzer ekolojik özelliklere sahip Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi yerli koyun ırklarının ıslahında kullanılabilme olanaklarının daha büyük ölçekli araştırmalar şeklinde organize edilmesinin gerekliliği ortaya konmaktadır.

Kaynaklar

- Accardo C., Dattena M., Pilichi S., Mara L., Chessa B. and Cappai P., 2004. Effect of recombinant human FSH and LH on in vitro maturation of sheep oocytes; embryo development and viability. *Animal Reproduction Science*, Volume 81, Issues 1-2, March 2004, Pages 77-86.
- Alaçam, E(editör)., 1994. Reprodüksiyon, Sun'i Tohumlama ve İnfertilite Medisan yayınları. Konya.
- Akçapınar, H., 2000. Koyun Yetiştiriciliği, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara. ISBN: 975-96978-1-5.
- Akman, N., Emiroğlu, M., Tavmen, A., Öke, M.K.,2001. Dünyada-Avrupa Birliğinde-Türkiye'de Hayvansal Üretim ve Ticareti. Koyunculuk. Çamlıca Kültür ve Yardım Vakfı Yayınları : 4. ISBN:975-93 897-1-1. İstanbul.
- Al-Gubory K. H.1998. Effects of the presence of rams during pregnancy on lambing performance in ewes. *Animal Reproduction Science*, Volume 52, Issue 3, 11 September 1998, Pages 205-211.
- Angela, M., Sibbald and Russell J. Hooper , 2004. Sociability and the willingness of individual sheep to move away from their companions in order to graze Macaulay Land Use Research Institute, Craigiebuckler, Aberdeen AB15 8QH, Scotland, UK
- Arsoy Başaran, D., Dellal, G., 1997. Akkaraman Koyunlarında Progestagen ve PMSG Kullanarak Kızgınlığın Denetimi ve Döl Verimini Artırma Olanakları.

- Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 21:201-204, Tübitak-Ankara.
- Ashdown, R.R., Hafez, E.S.E., 1993. Anatomy of Male Reproduction. Reproduction in Farm Animals, Edited by E.S.E.Hafez, 6th Edition. Lea&Febiger Philadelphia.
- Aşkın, Y., 1982. Akkaraman ve Anadolu Merinosu koyunlarında eksogen hormon kullanılarak, kızgınlığın sinkronizasyonu ve döl veriminin denetimi olanakları. Ankara Üniv.Zir.Fakt. Doktora Tezi, Ankara.
- Aygün, T. ve M. Bingöl, 1999. Akkaraman Varyetesi Karakaş ve Norduz Kuzularının Doğum Ağırlıkları Bakımından Karşılaştırılması. Ege Üniv. Ziraat Fak., Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, İzmir, 738-742.
- Berkürek, T., İzgür, İ.H., 1992. Koyunlarda Kuzulamanın Kontrolü, Doğa, Tr.J. of Veterinary and Animal Sciences, 16:353-361, Tübitak-Ankara.
- Bingöl, 1998. Norduz Koyunlarının Döl ve Süt Verimleri ile Büyüme-Gelişme ve Dışyapı Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Van.
- Cam M.A.,and Kuran M., 2004. Effects of a single injection of hCG or GnRH agonist on day 12 post mating on fetal growth and reproductive performance of sheep. Animal Reproduction Science, Volume 80, Issues 1-2, January 2004, Pages 81-90.
- Chemineau, P., Cagnle, Y., Guerin, Y., Orgeur, P and Vallet, J.C., 1991. Training Manual on Artificial Insemination in Sheep and Goats. FAO Animal Production and Health Paper 83. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Donovan A. , Hanrahan J. P. , Kummen E. , Duffy P. and Boland M. P., 2004. Fertility in the ewe following cervical insemination with fresh or frozen-thawed semen at a natural or synchronised oestrus . Animal Reproduction Science, In Press, Corrected Proof, Available online 15 April 2004
- Eldon J., 1993. Time of onset and potential length of the breeding season of Icelandic sheep: Luteal activity. Animal Reproduction Science, Volume 34, Issue 2, December 1993, Pages 101-109.
- Eliçin, A., Aşkın, Y., Cangir, S., Karabulut, A., 1976. Saf ve Melez Kuzularda Çeşitli Dönemlerdeki Canlı Ağırlıklara Çevre Faktörlerinin Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 57.
- Emsen E., Yaprak M., Bilgin O. C., Emsen B. and Ockerman H. W.,2004. Growth performance of Awassi lambs fed calf milk replacer. Small Ruminant Research, Volume 53, Issues 1-2, June 2004, Pages 99-102
- Fisher M. W. , 2004. A review of the welfare implications of out-of-season extensive lamb production systems in New Zealand. Livestock Production Science, Volume 85, Issues 2-3, 16 February 2004, Pages 165-172
- Gürsoy,O.1980. Comperative study on certain characteristics of Awassi sheep managed under extensive and semi-intensive conditions at Ceylanpınar State Farm.(Ph.D. Desertation presented to the University of Çukurova -Faculty of Agriculture. Turkish with English summary).
- Gürsoy,O.,Pollott,G.E., Kırk, K., Fırat, M.Z., 1996. Küçükbaş Hayvanlarda Amaca Yönelik Verim Denetimi. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, Sayfa:152-159, 18-20 Eylül 1996, İzmir.
- Gürsoy, O., Kırk, K., Pollott, G.E., Fırat, M.Z., 1997. İvesilerin Süt Verimlerinin İslahında Döl Kontrolüne Dayalı Damızlık Seçimi. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, Sayfa: 201-209, 9-10 Ocak 1997, Tekirdağ.
- Gürsoy, O., Kırk, K., Pollott, G.E. 1998. Progeny testing for milk yield in Turkish Awassi sheep. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production.12-16,Jan,1998, Armidale, Australia. Vol :24, pp : 137-140.
- Gürsoy, O., Pollott, G.E., Kırk, K., 2001. Milk production and growth performance of a Turkish Awassi flock when outcrossed with Israeli Improved Awassi rams. Livestock Production Science, 71: 31-36. 2001.
- Halbert G. W., Dobson H., Walton J. S., Sharpe P. and Buckrell B. C., 1990. Field evaluation of a technique for transcervical intrauterine insemination of ewes Theriogenology, Volume 33, Issue 6, June 1990, Pages,1231-1243
- Hassen Y. , Sölkner J. and Fuerst-Waltl B., 2004.Body weight of Awassi and indigenous Ethiopian sheep and their crosses. Small Ruminant Research, In Press, Corrected Proof, Available online 8 April 2004.
- Kaymakçı, M., 1984. Kimi Yerli Koyun İrklarında Temel Dölerme Özelliklerinin Değişimi Üzerinde Araştırmalar.Çayır-Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 92. Ankara.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y., Karaca, O., 1987. Akkaraman Koyunlarında Temel Dölerme Özellikleri. Cumhuriyet Üniv. Tokat Zir.Fakt.Derg. Cilt. 3, Sayı: 1.Tokat.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1989. Türkiye'de Koyunlarda Verimliliği Arttırmanın Başlıca Yolları, Hay.Üretim Dergisi.,32, 1-13. Bornova, İzmir.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, Bornova-İzmir.
- Kırk K., 1994. Ceylanpınar Tarım İşletmesi İvesi Populasyonunda Bazı Dölerme Özellikleri, Yapay Tohumlama Uygulamaları ve Farklı Sperma Dozlarının Etkileri. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kırk, K., Gürsoy, O., 1995. Reproductive Performance of Awassi Sheep With Artificial Insemination Using Fresh Semen. Regional Symposium on: Integrated Crop-Livestock System in the Dry Areas of West Asia and North Africa. 6-8 Nov, 1995. Amman, Jordan.
- Kırk, K., Gürsoy, O., 1996. İvesi Koyunlarında Farklı Sperma Dozlarının Döl Verimine Etkisi. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, Sayfa:240-247, 18-20 Eylül 1996, İzmir.
- Kırk, K., Gürsoy, O. 1998. İvesilerin Yapay Tohumlamaya Yönelik Dölerme Özellikleri .V.Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 20-22 Ekim 1998 Selçuk Üniversitesi-Konya.
- Kırk, K. 2001. İvesi Erkek Kuzularda Cinsiyetin, Morfolojik ve Fizyolojik Gelişimi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Kod No: 620. Adana
- Kırk, K. 2002. Van İli Hayvansal Üretim Raporu. TC.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Sayfa 82-89. Ankara.
- Ledda S., Naitana S., Loi P., Datten M. A, Gallus M., Branca A. and Cappai P., 1995. Embryo recovery from superovulated mouflons (Ovis gmelini musimon) and viability after transfer into domestic sheep, Animal Reproduction Science, Volume 39, Issue 2, July 1995, Pages 109-117.
- Lassoued, N., Naouali, M., Khaldi, G. and Rekik, M.2004. Influence of the permanent presence of rams on the resumption of sexual activity in postpartum Barbarine ewes, 2004. Laboratoire de Productions Animales et

- Fourragères, Institut National de Recherche Agronomique de Tunisie, Rue Hédi Karray, 2049, Ariana, Tunisia
- Lymberopoulos A. G., Amiridis G. S., Kühholzer B., Besenfelder U., Christodoulou V., Vainas E. and Brem G., 2001. Fertilization and embryo recovery rates in superovulated Chios ewes after laparoscopic intrauterine insemination. *Theriogenology*, Volume 55, Issue 9, 1 June 2001, Pages 1855-1862.
- Lezama, V., Orihuela, A. and Angulo, R., 2003. Effect of restraining rams or change of the stimulus ewe on the libido and semen quality of rams. *Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Apartado Postal 5-78 Cuernavaca, Morelos 62051, Mexico*
- Niel Z.R. and Chan J.S.D., 1990. Concomitant measurement of ovine placental lactogen, pituitary growth hormone and prolactin in maternal and fetal plasma of a pregnant ewe carrying an anencephalic fetus: A case report, *Animal Reproduction Science* Volume 22, Issue 3, June 1990, Pages 213-220.
- Özcan, L., Eliçin, A., 1973. Koyunlarda döl verimini artırma olanakları ve buna tesir eden faktörler. *Ç.Ü.Yıllığı, Yıl:4, fasikül 1-2'den ayrı basım. Ankara.*
- Paulenz H., Söderquist L., Ådnøy T, Nordstoga A, Gulbrandsen B and Andersen Berg K., 2004. Fertility results after different thawing procedures for ram semen frozen in minitubes and mini straws. *Theriogenology*, Volume 61, Issue 9, June 2004, Pages1719-1727.
- Pollott, G.E., Gürsoy,O., Kirk, K.1998. Genetics of milk and meat production in Turkish Awassi sheep. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 12-16,Jan,1998, Armidale,Australia. Vol:24, pp:177-180.
- Robinson J. J., Wigzell S., Aitken R. P., Wallace J. M., Ireland S. and Robertson I. S., 1992. Daily oral administration of melatonin from March onwards advances by 4 months the breeding season of ewes maintained under the ambient photoperiod at 57 °N. *Animal Reproduction Science*, Volume 27, Issues 2-3, April 1992, Pages 141-160.
- Roussel S., Hemsworth P. H., Boissy A. and Duvaux-Ponter C.,2004. Effects of repeated stress during pregnancy in ewes on the behavioural and physiological responses to stressful events and birth weight of their offspring. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 85, Issues 3-4, 25 March 2004, Pages 259-276
- Shrestha J. N. B. and Heaney D. P., 1990. Genetic basis of variation in reproductive performance. (2) Genetic correlation between gestation length and prolificacy in sheep, *Animal Reproduction Science*, Volume 23, Issue 4, December 1990, Pages 305-317.
- Sevi, A., Albenzio, M., Marino, R., Santillo, A. and Muscio, A., 2003. Effects of lambing season and stage of lactation on ewe milk quality. Dipartimento PRIME, Facoltà di Agraria di Foggia, via Napoli, 25, 71100, Foggia, Italy.
- Sönmez, R., 1955. İvesi Koyunları Vücut Yapılışları, Çeşitli Verimleri ve Bunların Diğer Yerli Koyunlarla Çeşitli Verimler Bakımından Mukayeseleri. A.Ü.Zir.Fak.Yayınları, 74. Ankara.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., 1987. Koyunlarda döl verimi. *Ege Üniv. Zir. Fakt. No: 404 Bornova-İzmir.*
- Taşkın, T. 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Mevsimsel Değişimi. *Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı. 10.3100.0000.125 (Doktora Tezi),Bornova-İzmir.*
- Taşkın, T., Kaymakçı, M., 1996. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Değişimi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt: 33, Sayı:2-3, Bornova, İzmir.*
- Tekin, N., Günzel-Apel, A.R., Yurdaydın, N., Yavaş, Y., Daşkın, A., Keskin, O., Etem, H., 1991.Oestrusları Sinkronize Edilen Koyunlarda, Sun'î Tohumlama Yöntemi ile Elde Edilen Döl Verimi. *Ankara Üniv. Vet. Fakt. Derg. 38(1-2):60-73, (Ayrıbasım), Ankara.*
- Trejo, G.A., Gonzalez, P.E., Vasquez, P.C., 1990. Seasonal effects on fertility in rams of five breeds on the high plateau in Mexico, 1. Libido. *Memoria, III Congreso Nacional de Produccion Ovina 1990, 198-202; 15 ref.*
- Wulster-Radcliffe M.C., Wang S and Lewis G.S., 2004. Transcervical artificial insemination in sheep: effects of a new transcervical artificial insemination instrument and traversing the cervix on pregnancy and lambing rates. *Theriogenology*, In Press, Corrected Proof, Available online 24 April 2004.

KARAKAŞ KOYUNLARININ YAPAY TOHURLAMAYLA DÖL VERİM KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Kadir Kırk¹

Yücel Aşkın²

Fırat Cengiz³

Özet: Bu çalışmada Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 2.5-5.5 yaşlı 110 baş Karakaş koyun ve yaklaşık 4.5 yaşlı 3 baş Karakaş koç kullanılarak, yapay tohumlamaya yönelik döl verim karakteristikleri belirlenmiştir. Koç ve koyunların koç katımı dönemi ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 116 kg ve 58.6 kg iken, koyunların doğumdaki ortalama canlı ağırlıkları ise 65.8 kg olarak belirlenmiştir. Yapay tohumlamada 1:50 oranında arama koçu kullanılarak, kızgınlık tespiti yapılan toplam 110 baş koyunun, 79'u(%71.8) sabah, 21'i (%19.1) akşam olmak üzere toplam 100 başın(%90.1) kızgınlık gösterdiği, 10 başın (%9.1) ise hiç kızgınlık göstermediği veya sakin kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir. Koyunlar, kızgınlık belirlenmesinden yaklaşık 10-12 saat sonra, yapay vajen yöntemi ile koçlardan alınan spermayla taze ve sulandırılmadan 0.3 ml dozda, serviks ağzına yapay tohumlanmıştır. Doğuran koyunların gebelik süreleri ortalama 149 gün olarak belirlenmiştir. Doğum şekli ve kuzu cinsiyetlerine göre gebelik süreleri aralarında gözlenen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır($p \leq 0.01$). Buna göre, tek erkek-dişiler ile ikiz erkek-dişilerde gebelik süreleri sırasıyla ortalama 149.7 gün, 149.5 gün ve 149.8 gün, 149.4 gün olarak belirlenmiştir. Toplam 100 baş koyundan 53'ü tek, 21'i ikiz olmak üzere, doğuran koyun oranı %74.0 olarak belirlenmiştir. Yapay tohumlama programı kapsamında koyunlara flushing uygulanmamasına rağmen, işletme koşullarında %28.4 ikizlik oranı yerli ırklarımızın ikizlik oranlarından(%8-15) yüksek bulunmuştur. Doğumda 29 baş (%54.7) erkek ve 24 baş (%45.3) dişi olmak üzere toplam 53 baş tek kuzu, 22 baş ikiz erkek ve 20 baş ikiz dişi olmak üzere toplam 42 baş ikiz kuzu elde edilmiştir. Tek erkek ve dişi kuzular ile ikiz erkek ve dişi kuzuların ortalama doğum ağırlıkları sırasıyla; 5.0 kg, 4.9 kg ve 4.5 kg, 4.1 kg bulunmuştur. Ayrıca, tek erkek ve dişi analarının yapay tohumlama ve doğumdaki canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 58.2-65.6 kg ve 58.2-64.2 kg ; ikiz erkek ve dişi analarının ise sırasıyla 55.8-65.0 kg ve 62.1-68.4 kg olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler : Karakaş , kızgınlık, taze sperma, yapay tohumlama, döl verimi

Reproductive Performance Evaluation of Artificially Inseminated Karakas Ewes

Abstract: This study was carried out on 2.5 – 5.5 year old 110 ewes and 3 4.5 year old rams raised on Yuzuncu Yil University Faculty of Agriculture Research and Application Farm in order to evaluate the reproductive performance of artificially inseminated Karakas ewes. Mean live weights of the rams and the ewes at insemination time were 116 and 58.6 kg respectively. The ewes had 65.8 kg live weight at lambing. Heat detection was performed by the teaser rams with a ratio of 1:50. Out of the 110 ewes 71.8 % showed oestrus in the morning and 19.1 % in late afternoon. The rest (9.1 %) did not show any sign of heat. Ejaculates were collected using artificial vagina. The ewes were inseminated 10-12 hours after heat detection using fresh and undiluted semen with a dose of 0.3 ml. Semen were deposited intravaginally at *os cervix*. Mean pregnancy lasted 149 days. Duration of pregnancy did not differ significantly according to type of birth and the sex of the lamb. Mean pregnancy for single males and females and twin male and females were 149.7, 149.5 and 149.8, 149.4 days respectively. Out of the 100 ewes inseminated 53 ewes had single lambs, 21 ewes had twin lambs. The lambing rate was 74%. Although flushing was not implemented to the ewes prior or during artificial insemination, twinning rate (28.4%) under the extensive conditions was regarded to be higher than many indigenous breeds (8-15%) of Turkey. Ewes lambed a total of 53 single lambs (29 male and 24 female) and 42 twin lambs (22 male and 20 female). Mean birth weights of the single born male and female lambs were 5.0 and 4.9 kg. The same values were 4.5 and 4.1 kg for the twin born male and female lambs. Mean live weights of single male and female lambing ewes during mating and lambing were 58.2 - 65.6 kg and 58.2-64.2 kg. The same values for the twin lambing ewes were 55.8-65.0 kg and 62.1-68.4 kg respectively.

Key words: Karakas, oestrus, fresh semen, artificial insemination, reproductive performance

Giriş

Karakaş koyunu, Akkaraman'ların bir varyetesi olup, Van İli sınırları içerisinde bulunan, Başkale, Çatak, Özalp, Çaldıran, Erciş ve Muradiye gibi Van İline bağlı ilçeler ile, Diyarbakır, Batman, Siirt, Bitlis, Bingöl, Malatya ve Elazığ komşu illerde yoğun olarak yetiştirilmektedir. Bölgede yetiştirilen yerli ırklara oranla daha çevik ve hareketli oldukları için sürü yönetimleri zor dur. Bu nedenle, %15-20 oranında keçi ile karışık 100-300 baş lık sürüler halinde yetiştirilmektedirler. Bölge koşullarında temel yetiştirilme amacı kuzu üretimi (et verimi) olup, laktasyon süt verimleri 44-65 kg/yıl dir (Altın

ve Çelikyürek, 1996a; Gökdal ve ark., 2000; Karaca ve ark., 1996b; Karaca ve ark., 1999b). Koyun yetiştiricilerinin gelir düzeylerinin düşük olması ve koyun sütünün geleneksel otlu peynir üretiminin ham maddesi olması dolayısı ile, kuzular yaklaşık 3 aylık yaşa ulaştıklarında, koyunlar sağılmaya başlanır ve bu işlem koç katımı dönemi öncesine kadar devam etmektedir. Karakaşlar morfolojik vücut özellikleri bakımından, açık krem renkli kirli kaba karışık yapağı rengi, siyah ve beyaz olmak üzere iki baş rengine sahiptirler. Bununla birlikte gözler, ağız çevresi ve çene etrafı ile ön ve arka bacakların incikten vücut ile birleşen bölgeye kadar, kesikli siyah renk dağılımı ve karın altının

¹ Yrd.Doç.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. 65080 VAN

² Prof.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. 65080 VAN

³ Prof.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. 65080 VAN

yapağısız olması dolayısı ile bölgede yetiştirilen diğer yerli ırk ve varyetelerden kolayca ayırt edilebilmektedirler (Gökdağ, 1998; Çivi, 1999; Karaca ve ark., 1991; Kırk, 2002). Erkek ve dişilerde baş robüst görünümü olup, genellikle erkeklerin %80-85 'i, dişilerin ise %15-20'si boynuzlu olup, karasal iklim koşulları, kötü bakım besleme koşulları ile lokal ve zoonotik hastalıklara yüksek adaptasyon özellikleri dolayısı ile bölge yetiştiricisi tarafından tercih edilmektedirler (Resim 1,2,3) (Kırk, 2002). Yetiştirici koşullarında koç katımı-doğum arası dönemdeki sürülerde kısırlık oranı yaklaşık %25-40 lara kadar çıkmaktadır. Bu nedenle ekstansif koşullarda yetiştirilen Karakaşların döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi için, doğal koç katımından kaynaklanan ve sürülerdeki kısırlık oranını arttıran faktörler minimum düzeye çekilmelidir (Ashdown ve Hafez, 1993; Berkürek ve İzgür, 1992; Chemineau ve ark. 1991; Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Kristin ve ark., 1989; Mukasa-Mugerwa ve ark., 1994) Yetiştirici elinde bulunan sürülerin döl verim etkinliğinin artırılması; uygulanacak döl verim yönteminin doğru seçilmesine ve doğal aşımda kullanılacak erkek ve dişilerin morfolojik ve fizyolojik döl verim karakteristiklerinin düzeyine bağlıdır. Doğal koç katımı yöntemi ile yıl boyu sürü içinde koç bulundurmanın döl verimi ile birlikte, elde edilen döllerin yetiştirilmesi, bakım ve beslenmesi damızlıkta kullanılmaları ve pazarlanmaları gibi tüm aşamalarını da olumsuz etkilemektedir (Kaymakçı ve Sönmez, 1989; Kırk ve Gürsoy, 1995). Karakaşların döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi; yetiştirme bölgesinin coğrafik ve ekolojik yapısı ile yetiştirme sistemi, yetiştirme amacı ve pazarlama olanaklarına bağlı olarak, doğal koç katımı veya yapay tohumlama uygulamaları ile edilecek döl verim düzeyinin etkinliğine bağlıdır. Buna göre, yetiştirici koşulları doğal koç katımı yöntemini gerektiriyor ise; öncelikle koyun ve koçlar koç katımı dönemi öncesi vücut kondüsyonu bakımından ve aşımda kullanılacak koçlar ise spermatolojik özellikler bakımından testten geçtikten sonra elde aşım veya sınıf usulü aşım uygulanarak optimum düzeyde döl elde edilebilir. Eğer yetiştirici koşulları, bilgi ve teknolojinin kullanılmasına uygun ise, bu durumda spermatolojik özellikleri yapay tohumlamaya uygun olan koçların, taze ve sulandırılmamış spermaları yapay tohumlamada kullanılarak, döl verim karakteristikleri iyileştirilebilir (Sönmez 1955; Donovan ve ark., 2004; Kaymakçı, 1984; Kırk ve Gürsoy 1996; Kırk ve Gürsoy, 1998; Özcan ve Eliçin, 1973). Yapay tohumlama uygulanan sürülerde, erkek materyalin yapay tohumlama öncesi ve yapay tohumlama süresince makro ve mikro spermatolojik özellikler bakımından testten geçirildikten sonra kullanılmaları, taze ve sulandırılmamış sperma kullanımı ile uygulanan tohumlama yöntemi (vaginal, servikal, intra-uterin vb.) ile, doğal aşım oranla, tohumlama-döllenme

arası sürede daha az spermatozoa kaybı olması, yapay tohumlama programında kullanılan dişilerin vücut kondüsyonu bakımından sürüden ayıklanmaları ve kızgınlık tesbitlerinin ise arama koçları ile yapılması gibi nedenlerden dolayı, erkek ve dişiden kaynaklanacak kısırlık riski minimuma düşürüldüğünden, döl verim karakteristikleri etkin olarak belirlenecektir (Aşkın, 1982; Angela ve ark., 2004; Kırk, 1994; Kırk, 2001; Kırk, 2002; Taşkın ve Kaymakçı, 1996; Trejo ve ark., 1990). Karakaş sürülerinde döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi ile, direkt etkilenen, döl, et ve süt gibi temel verimler iyileştirilmiş olacaktır (Gürsoy ve ark., 1997; Gürsoy ve ark., 1998; Paulnez ve ark., 2004; Pollott ve ark., 1998). Bu çalışmanın amacı; doğal aşım uygulanarak, %25-40 oranında koç katımı-doğum dönemi arasında kısırlık elde edilen Karakaş sürülerinde; taze ve sulandırılmamış sperma ile yapay tohumlama uygulayarak, döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesini sağlamak ve elde edilen sonuçları, yetiştirici koşullarındaki sürülerin döl verim etkinliğini arttırmada kullanımını sağlamaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, 2002 yılı koç katımı döneminde Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği (YYÜZFAUÇ) koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 2.5-5.5 yaşlı 110 baş Karakaş koyun ve yaklaşık 4.5 yaşlı 3 baş Karakaş koç kullanılmıştır (Resim 1, 2, 3).



Resim 1. Karakaş Koçu



Resim 2. Karakaş Koçu



Resim 3. Karakaş Koyunu

Yöntem

Koyunların kızgınlıklarının belirlenmesinde 1:50 oranında arama koçu kullanılmıştır. Arama koçları, daha önceki yıllar, koç katımında kullanılmış 4-4.5 yaşlı koçlar arasından rastgele seçilirken, yapay tohumlamada kullanılan koçlar, koç katımından yaklaşık iki hafta önce yapay vajene alıştırılarak, ışıklı faz kontrast mikroskop ile, makro ve mikro spermatolojik özellikler bakımından testten geçirildikten sonra yapay tohumlamaya uygun olanları kullanılmıştır. Koçlardan sperma toplama işlemi, yapay vajen yöntemi ile yapılmıştır. Kızgınlık tesbiti sonucu kızgın olduğu belirlenen koyunlar, kızgınlık tesbitinden yaklaşık 10-12 saat sonra, 0.3 ml lik tek doz ile serviks ağzına yapay tohumlanmıştır. Yapay tohumlamada oluşturulan pedigrî kayıtları, koç katım canlı ağırlığı, doğum canlı ağırlığı, gebelik süresi, döl verim oranı, doğum tipi, kuzu cinsiyeti, kuzu doğum ağırlığı gibi verilerin elde edilmesinde kaynak oluşturmuştur (Alaçam, 1994; Kırk, 1994; Kırk, 2001).

Bulgular

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen Karakaş koyunlarının taze sperma ile yapay tohumlanmasına yönelik döl verim karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla düzenlenen bu çalışmada, yapay tohumlamada kullanılan koçların, koç katım canlı ağırlığı, koyunların ise koç katım canlı ağırlığı, kızgınlık, yapay tohumlama, gebelik süresi, doğumdaki canlı ağırlığı, döl verim oranı, doğum tipi doğum ağırlığı gibi döl verimine ilişkin parametreler incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Canlı Ağırlık

Koç Katımı Dönemi Canlı Ağırlığı

Çalışmada kullanılan 2.5-5.5 yaşlı 110 baş koyunun, koç katımı dönemi canlı ağırlık ortalamalarının dağılımı incelendiğinde; tek doğum yapan koyunlarda, tek erkek doğuran 29 baş

koyunun koç katım canlı ağırlığı 58.2 kg, tek dişi doğuran 24 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 58.2 kg olmak üzere tek doğuran koyunların ortalama koç katım canlı ağırlığı 58.2 kg olarak belirlenmiştir. İkiz doğum yapan koyunlarda ise ikiz erkek doğuran 22 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 55.8 kg, ikiz dişi doğuran 20 baş koyunun koç katım canlı ağırlığı 62.1 kg olmak üzere, ikiz doğum yapan koyunların ortalama koç katım canlı ağırlığı 59.0 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Ayrıca koç katımı döneminde kızgınlık tesbitinde kullanılan toplam 110 baş koyunun koç katımı dönemi ortalama canlı ağırlıkları ise 58.6 kg olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada, ikiz doğum yapan Karakaş koyunlarının koç katım canlı ağırlıklarının, tek doğum yapanların koç katım canlı ağırlıklarından daha yüksek oldukları belirlenmiştir. Bu durumun, aynı ırk, fakat farklı yaşlı anaların doğum tipleri üzerine, koç katımı dönemi canlı ağırlığın etkili olduğunu söyleyebiliriz (Çam ve Kuran, 2004; Gürsoy ve ark., 2001; Hassan ve ark., 2004). Bununla birlikte koç katımı dönemi canlı ağırlık verilerinin, bu konuda aynı bölgede ve benzer koşullarda daha önce yapılan çalışmaları güçlü bir şekilde desteklemekle (Gökdal, 1998; Gökdal ve ark., 2000; Karaca ve ark., 1993a; Karaca ve ark., 1993b; Karaca ve ark., 1996a; Karaca ve ark., 1999b) birlikte, diğer yerli ve kültür ırkı koyunların koç katımı dönemi canlı ağırlıkları ile benzerlik gösterdiğini söyleyebiliriz (Akman ve ark., 2001; Akçapınar, 2000; Gürsoy, 1980; Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Sönmez, 1955).

Çizelge 1. Karakaş koyunlarının koç katım canlı ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	29	58.2
Tek Dişi Anası	24	58.2
Ortalama		58.2
İkiz Erkek Anası	22	55.8
İkiz Dişi Anası	20	62.1
		59.0
Toplam	110	58.6

Doğum Dönemi Canlı Ağırlığı

Doğum döneminde, doğumunu tamamlayan Karakaş koyunlarının, doğum tiplerine göre ortalama canlı ağırlıkları incelendiğinde sırasıyla; tek doğum yapan koyunlarda, 29 baş tek erkek doğuran koyunun doğum canlı ağırlığı 65.6 kg, tek dişi doğuran 24 baş koyunun doğum canlı ağırlığı 64.2 kg olmak üzere, tek doğuran toplam 53 baş koyunun doğum canlı ağırlığı ortalaması 64.9 kg olarak belirlenmiştir. İkiz doğum yapan koyunların ortalama doğum canlı ağırlıkları incelendiğinde; ikiz erkek doğuran 22 baş koyunun doğum canlı ağırlığı 65.0 kg iken, ikiz dişi doğuran 20 baş koyunun doğum canlı ağırlığı 68.4 kg olmak üzere, ikiz doğum yapan toplam 21 baş koyunun doğum canlı ağırlığı ortalaması 66.7 kg olup, toplam doğum

yapan 74 baş koyunun doğum canlı ağırlığı ortalaması ise 65.8 kg olarak belirlenmiştir. Buna göre Karakaş koyunlarında, koç katım canlı ağırlığı ve doğumdaki canlı ağırlığın, doğumdaki ikizlik oranı ve kuzuların doğum canlı ağırlıkları üzerine etkili olduklarını söyleyebiliriz (Çizelge 2). (Accardo ve ark., 2004; Al-Gubary, 1998).

Çizelge 2. Karakaş koyunlarında doğum dönemi canlı ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	29	65.6
Tek Dişi Anası	24	64.2
Ortalama		64.9
İkiz Erkek Anası	22	65.0
İkiz Dişi Anası	20	68.4
Ortalama		66.7
Toplam	74	65.8

Döl Verim Karakteristikleri

Çalışmanın bu kısmında, Karakaş koyunlarının, kızgınlık, yapay tohumlama, gebelik süresi, kuzulama oranı, doğum tipi ve kuzu doğum ağırlığı gibi döl verim karakteristikleri belirlenmiştir.

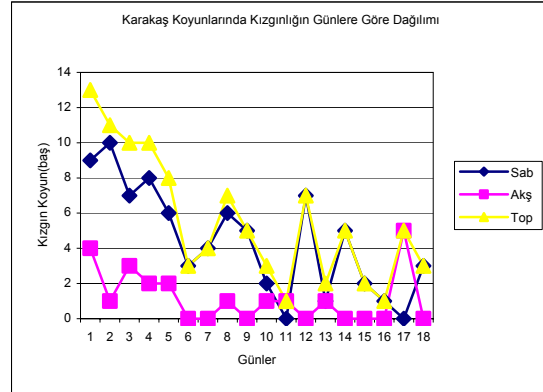
Kızgınlığın Dağılımı

Çalışmanın bu kısmında kızgınlık tesbiti uygulanan toplam 110 baş Karakaş koyunundan 79 baş sabah (%71.8) sabah ve 21 baş (%19.1)'i akşam olmak üzere, toplam 100 baş'ı (%91.0)'nın kızgınlık gösterdiği, geriye kalan 10 baş (%9.1) koyunun ise hiç kızgınlık göstermediği veya sakin kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir. Kızgınlık tesbitleri 18 günde tamamlanmasına rağmen, ilk 5 gün sabah kızgınlık gösteren koyun sayısı diğer günlerden belirgin olarak yüksek çıkmıştır (Şekil 1) (Çizelge 3). Bununla birlikte kızgınlık tesbitlerinin ilk 10 gününde toplam kızgınlık gösteren 100 baş koyununun 74'ünün (%74.0) kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir. Bu durumun, kızgınlık tesbitleri süresince koyunların sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa yaklaşık 45 dakika arama koçları ile birlikte bulundurulmalarından kaynaklandığını ve buna bağlı olarak kızgınlıkların toplulaştığını söyleyebiliriz (Ashdown ve Hafez, 1993; Chemineau ve ark., 1991; Kırk ve ark., 1998). Bu sonuç büyük sürüler halinde yetiştirilen Karakaş koyunlarının, koç katımı ve doğum döneminde, işletme işgücü ve masrafların azaltılarak, işletme genel ekonomik düzeyinin geleneksel koyun yetiştiriciliğine göre daha ekonomik olabileceği sonucunu ortaya koymuştur. Ayrıca koç katımı dönemindeki Karakaş sürülerinin, pazar durumuna, ve işletme üretim hedeflerine bağlı olarak, kızgınlık ve doğumların herhangi bir morfolojik veya fizyolojik müdahale yapılmadan toplulaştırılabileceği söylenebilir. Bununla birlikte elde edilen sonuçların, yerli ve kültür ırkı koyunlardan elde edilen sonuçlarla benzerlik

gösterdiği belirlenmiştir (Arsoy ve Dellal, 1997; Robinson ve ark., 1992).

Çizelge 3. Karakaş koyunlarında kızgınlığın günlere göre dağılımı

Gün	Sab (baş)	Akş (baş)	Top (baş)
1	9	4	13
2	10	1	11
3	7	3	10
4	8	2	10
5	6	2	8
6	3	0	3
7	4	0	4
8	6	1	7
9	5	0	5
10	2	1	3
11	0	1	1
12	7	0	7
13	1	1	2
14	5	0	5
15	2	0	2
16	1	0	1
17	0	5	5
18	3	0	3
Toplam	79	21	100



Şekil 1. Karakaş koyunlarında kızgınlığın günlere göre dağılımı

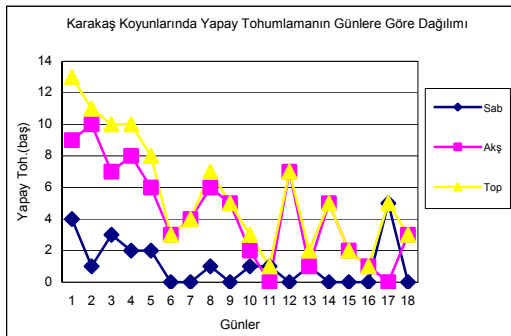
Yapay Tohumlamanın Dağılımı

Kızgınlık tesbitlerinde, kızgın olduğu belirlenen koyunlar, kızgınlık belirlenmesinden yaklaşık 10-12 saat sonra, aynı ırk yaklaşık 4.5 yaşlı 2 baş koçtan alınan taze ve sulandırılmamış sperma ile 0.3 ml tek doz ile serviks ağzına yapay tohumlanmıştır.

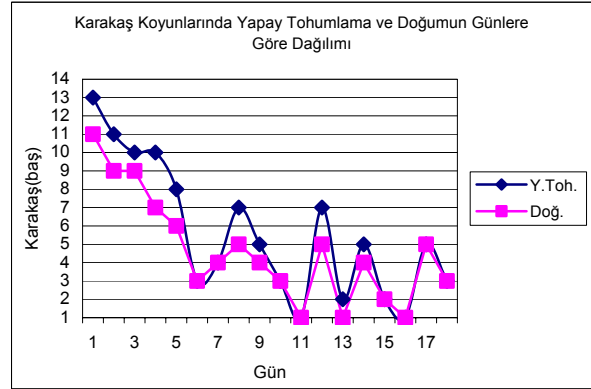
Çizelge 4. Karakaş koyunlarında yapay tohumlama ve doğumun günlere göre dağılımı

Gün	Yapay Tohumlama			Doğum
	Sab (baş)	Akş (baş)	Top (baş)	
1	4	9	13	11
2	1	10	11	9
3	3	7	10	9
4	2	8	10	7
5	2	6	8	6
6	0	3	3	3
7	0	4	4	4
8	1	6	7	5
9	0	5	5	5
10	1	2	3	3
11	1	0	1	1
12	0	7	7	5
13	1	1	2	1
14	0	5	5	4
15	0	2	2	2
16	0	1	1	1
17	5	0	5	5
18	0	3	3	3
Toplam	21	79	100	74

Kızgınlık tesbitinde kızgın olduğu belirlenen koyunlardan 21 baş (%19.1) sabah, 79 baş (%71.8) akşam olmak üzere toplam 100 baş (%91.0) koyun 0.3 ml taze ve sulandırılmamış sperma ile serviks ağzına yapay tohumlanmıştır(Çizelge 4). Yapay tohumlamanın günlere göre dağılımı incelendiğinde, tohumlanan koyun sayısının kızgınlık gösteren koyunların tersine, akşam saatlerinde daha kararlı dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 2). Buna göre Karakaş koyunlarının kızgınlık ve yapay tohumlama dağılımı ile, yerli ve kültür ırkı koyunların yapay tohumlama ve doğum dağılımları arasında benzerlik olduğunu söyleyebiliriz (Gürsoy ve ark., 2001; Kirk ve Gürsoy, 1998; Robinson ve ark., 1992).



Şekil 2. Karakaş koyunlarında yapay tohumlamanın günlere göre dağılımı



Şekil 3. Karakaş koyunlarında yapay tohumlama ve doğumun günlere göre dağılımı

Gebelik Süresi

Karakaş koyunlarının gebelik sürelerinin belirlenmesinde, yapay tohumlama ve doğum döneminde pedigrı kayıtları oluşturularak, her koyuna ait gebelik süreleri belirlenmiştir. Buna göre gebelik süreleri; tek erkek doğumu yapan 29 baş koyunda 149.7 gün, tek dişi doğumu yapan 24 baş koyunda 149.5 gün olmak üzere ortalama, ikiz erkek doğumu yapan 22 baş koyunun gebelik süresi 149.8 gün, ikiz dişi doğumu yapan 20 baş koyunun gebelik süresi ise 149.4 gün olmak üzere ikizlerin ortalama gebelik süresi 149.6 gün olarak belirlenmiştir. Doğum yapan toplam 74 baş Karakaş koyununun ortalama gebelik süresi ise 149.6 gün olarak belirlenmiştir. Buna göre, tek doğumlardaki gebelik sürelerinin, ikiz doğumlardan daha uzun olduğu, aralarındaki farkın istatistikî bakımdan önemli olmadığı belirlenmiştir ($p < 0.01$). Karakaş koyunlarının gebelik süreleri, diğer yerli ve kültür ırkı koyunların gebelik süreleri ile benzer bulunmuş olup, literatür bildirileri ile örtüştüğünü söyleyebiliriz(Çizelge 5).(Eldon, 1993; Ledda ve ark., 1995; Niel ve Chan, 1990).

Çizelge 5. Karakaş koyunlarında gebelik süreleri

Özellikler	n (baş)	Ort.Geb. Sür. (gün)
Tek Erkek Anası	29	149.7
Tek Dişi Anası	24	149.5
Ortalama		149.6
İkiz Erkek Anası	22	149.8
İkiz Dişi Anası	20	149.4
		149.6
Toplam	85	149.6

Kuzulama Oranı

Çalışmanın doğum dönemi yapay tohumlama süresine(18 gün) bağlı olarak 22 günde tamamlanmıştır. Bu durum çalışmada kullanılan Karakaş koyunlarında; doğumun kızgınlık belirleme

ve yapay tohumlama süresine bağlı olarak toplulaştığını ortaya koymuştur. Yapay tohumlanan toplam 100 baş koyundan 53'ü tek(%53.0), 21'i ikiz(%21.0) kuzulama olmak üzere, ortalama %74.0 döl verim oranı elde edilmiştir. Yapay tohumlama programı kapsamında koyunlara flushing uygulanmamasına rağmen, işletme koşullarında doğuran koyuna göre %28.4 ikizlik oranı elde edilmiştir. Bu oran yerli ırklarımızın ikizlik oranlarından(%8-15) yüksek olup aralarındaki fark önemlidir($p \leq 0.01$). Ayrıca doğumda 29 baş (%54.7) tek erkek, 24 baş (%45.3) tek dişi olmak üzere toplam 53 baş tek kuzu ve 22 baş ikiz erkek 20 baş ikiz dişi olmak üzere toplam 42 baş ikiz kuzu elde edilmiştir. Tek erkek ve dişi anaları ile ikiz erkek ve dişi analarının yapay tohumlama önemi, doğum dönemi canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 58.2 kg, 58.2 kg ve 65.6 kg, 64.2 kg ile 55.8 kg, 62.1 kg ve 65.0 kg 68.4 kg belirlenmiş olup aralarındaki fark istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur($p \leq 0.01$). Elde edilen bu sonuçların, yerli ve kültür ırkı koyun ırklarının döl verim sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Boland ve Crosby, 1993; Çam ve Kuran., 2004; Kırk, 1994; Kırk, 2001; Mukasa-Mugerwa ve ark., 1994; Tekin ve ark., 1991; Mukasa-Mugerwa ve Tekeyle., 1988). Fakat çalışmadan elde edilen döl verim karakteristikleri ile koç katımı ve doğum dönemi canlı ağırlıklarına ilişkin elde edilen sonuçlar ile bu konuda daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarında elde edilen sonuçların benzerlik göstermediği belirlenmiştir (Gökdal, 1998; Gökdal ve ark., 2000; Karaca ve ark., 1993a; Karaca ve ark., 1993b; Karaca ve ark., 1996a; Karaca ve ark., 1999b; Taşkın, 1995). Bu nedenle Karakaşların döl verim karakteristikleri konusunda daha fazla sayıda bilimsel çalışmanın yapılması, Karakaşların morfolojik ve fizyolojik vücut özelliklerinin populasyon bazında tekrarlanması önemli veri varyasyonları elde edileceği kanısındayım. Böylece Yetiştirici koşullarında, tek doz tohumlama ile Karakaş koyunlarının yapay tohumlanmaları ile döl verim özelliklerinin %74.0 ve daha yukarıya çıkarılabileceğini, koç ve koyunların koç katımı dönemi canlı ağırlıklarının; döl verim oranı, doğum tipi, kuzu doğum ağırlığı gibi döl verim karakteristikleri üzerine önemli düzeyde etkili olabileceği söylenebilir($p \leq 0.01$).

Kuzu Doğum Ağırlıkları

Doğum dönemi kuzu doğum ağırlıklarının, doğum tipi ve cinsiyete göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre, tek doğan kuzuların doğum ağırlıkları; 29 baş tek erkek kuzuda 5.0 kg, 24 baş tek dişi kuzuda 4.9 kg olmak üzere ortalama 5.0 kg iken, 22 baş ikiz erkek kuzuda 4.5 kg, 20 baş ikiz dişi kuzuda 4.1 kg olmak üzere, ortalama 4.3 kg olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışmada doğan 95 baş erkek ve dişi kuzunun ortalama doğum ağırlığı ise 4.7 kg olarak belirlenmiştir(Çizelge 6). Çalışmadan elde edilen doğum ağırlığı sonuçları, bu konuda daha önce

yapılan yerli ve kültür ırkı koyunların kuzu doğum ağırlıkları ile benzerlik göstermektedir (Altın ve Çelikyürek, 1996b; Aygün ve Bingöl, 1999; Eliçin ve ark., 1976; Emsen ve ark., 2004; Fisher, 2004; Gürsoy ve ark., 2001; Roussel ve ark., 2004).

Çizelge 6. Karakaş Koyunlarının Kuzu Doğum Ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Doğ. Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	29	5.0
Tek Dişi Anası	24	4.9
Ortalama		5.0
İkiz Erkek Anası	22	4.5
İkiz Dişi Anası	20	4.1
		4.3
Toplam	95	4.7

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma ile, yetiştirici elinde ve YYÜ Koyunculuk İşletmesinde bulunan Karakaş koyunlarının döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi ;

1. Karakaş populasyonlarında kullanılan, geleneksel döl elde etme yönteminin(doğal koç katımı) %25-40 lar arasında değişen kuzu kayıplarını minimuma çekmek amacıyla, kontrollü çitleştirme yöntemine etkinlik sağlanmalıdır.
2. Karakaşların yetiştirilme bölgelerine göre, işletme ve sürü bazında şansa bağlı olarak rastgele seçilen gurplardaki erkek ve dişilerin yaş, bakım ve besleme ve uygulanan koç katımı yöntemi gibi kriter dikkate alınarak, döl verim karakteristikleri belirlenerek bir envanter çıkarılmalıdır.
3. Yetiştirici koşullarında bulunan sürülerin döl verim karakteristiklerinde meydana gelen olumsuzlukların, genetik faktörlerden mi, yoksa çevresel faktörlerden mi kaynaklandığı araştırılarak, çözüm için yeni teknolojilerden yararlanılmalıdır.
4. Doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanılacak erkek ve dişi materyalin döl verim karakteristikleri üzerine önemli düzeyde etkisi olan; yetiştirme sistemi, erkek-dişi oranı, kondüsyon, kızgınlık oranı, kızgınlık periyodu geriye dönme oranı ile, libido, testis özellikleri, ve spermatolojik özellikler gibi döl verim karakteristiklerini doğrudan veya dolaylı yollarla etkileyen morfolojik ve fizyolojik karakteristikler bakımından test edildikten sonra kullanılmalıdır.
5. Daha sonra işletme ve yetiştirme koşulları göz önünde bulundurularak, doğal aşım veya yapay tohumlama yöntemlerinden uygun olanı tercih edilerek döl elde edilmelidir.
6. Doğal aşım yöntemi ile, %3-8 normal değerlerin üzerinde kısırılık oranı(%10>) na sahip olan sürülerde, doğal koç katım yöntemi yerine saha koşullarında taze ve

- sulandırılmamış sperma kullanılarak yapay tohumlama yapılmalıdır.
7. Homojen Karakaş sürülerinin bulunduğu bölgelerde, sürülerin döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi amacıyla, taze sperma ile yapay tohumlama etkinliği artırılmalıdır.
 8. Doğal aşım yöntemi uygulayan yetiştirici ve işletmelerde, koçların damızlıkta kullanılma süreleri 2-3 yılın üzerine çıkarılmamalıdır.
 9. Sürülerde istenmeyen döl verim karakteristiklerinin yığılım yapmasını engellemek için, farklı bölgelerden kontrollü koç değişim uygulaması etkin hale getirilmelidir.
 10. Doğumdan damızlıktan çıkarma yaşına kadar, sürü kompozisyonlarının belirlenmesinde, vücut rengi, vücut görüntüsü, boynuz yapısı v.s. gibi fenotipik özelliklerden daha çok, süt, döl ve et verimini doğrudan veya dolaylı yollarla belirleyen genotipik özellikler seleksiyon kriteri olarak kullanılmalıdır.
 11. Karakaş sürülerinde taze sperma kullanılarak, yapay tohumlama ile döl verim etkinlikleri artırılmakla birlikte, erkek ve dişiden kaynaklanabilecek kısırılık riski minimize edilirken, koç katımı ve doğum dönemlerinde homojen çağda döllere elde edileceği için, işletmelerin karlılık düzeyi artacak ve bölgede küçükbaş yetiştiriciliği diğer hayvansal üretim dallarına göre daha cazip hale gelebilir.
- Ayrıca bu çalışma ile Karakaş koyunlarının döl verim karakteristiklerinin, benzer ekolojik özelliklere sahip Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi yerli koyun ırklarının ıslahında kullanılabilme olanaklarının daha büyük ölçekli araştırmalar şeklinde organize edilmesinin gerekliliği ortaya konmuştur.
- Kaynaklar**
- Accardo C., Dattena M., Pilichi S., Mara L., Chessa B. and Cappai P., 2004. Effect of recombinant human FSH and LH on in vitro maturation of sheep oocytes; embryo development and viability. *Animal Reproduction Science*, Volume 81, Issues 1-2, March 2004, Pages 77-86.
- Alaçam, E(editör)., 1994. *Reprodüksiyon, Sun'i Tohumlama ve İnfertilite* Medisan yayınları. Konya.
- Akçapınar, H., 2000. *Koyun Yetiştiriciliği*, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara. ISBN: 975-96978-1-5.
- Akman, N., Emiroğlu, M., Tavmen, A., Öke, M.K.,2001. *Dünyada-Avrupa Birliğinde-Türkiye'de Hayvansal Üretim ve Ticareti*. Koyunculuk. Çamlica Kültür ve Yardım Vakfı Yayınları : 4. ISBN:975-93 897-1-1. İstanbul.
- Altın, T., Çelikyürek, H., 1996a. Kalıntı Sütle Büyütmenin Kuzuların Gelişme Özelliklerine Etkileri. *Y Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg.* 1996, 6(2):35-49-ISSN 1018-9424 Van.
- Altın, T., Çelikyürek, H., 1996b. Kalıntı Sütle Kuzu Büyütmenin Koyunların Süt Verimine Etkisi. *Y Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg.* 1996, 6(1):173-184-ISSN 1018-9424 Van.
- Al-Gubory K. H.1998. Effects of the presence of rams during pregnancy on lambing performance in ewes. *Animal Reproduction Science*, Volume 52, Issue 3, 11 September 1998, Pages 205-211.
- Angela, M., Sibbald and Russell J. Hooper , 2004. Sociability and the willingness of individual sheep to move away from their companions in order to graze Macaulay Land Use Research Institute, Craigiebuckler, Aberdeen AB15 8QH, Scotland, UK
- Arsoy Başaran, D., Dellal, G., 1997. Akkaraman Koyunlarında Progestagen ve PMSG Kullanarak Kızgınlığın Denetimi ve Döl Verimini Artırma Olanakları. *Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences*, 21:201-204, Tübitak-Ankara.
- Ashdown, R.R., Hafez, E.S.E., 1993. *Anatomy of Male Reproduction. Reproduction in Farm Animals*, Edited by E.S.E.Hafez, 6th Edition. Lea&Febiger Philadelphia.
- Aşkın, Y., 1982. Akkaraman ve Anadolu Merinosu koyunlarında eksogen hormon kullanılarak, kızgınlığın sinkronizasyonu ve döl veriminin denetimi olanakları. *Ankara Üniv.Zir.Fakt. Doktora Tezi*, Ankara.
- Aygün, T. ve Bingöl, M., 1999. Akkaraman Varyetesi Karakaş ve Norduz Kuzularının Doğum Ağırlıkları Bakımından Karşılaştırılması. *Ege Üniv. Ziraat Fak., Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi*, 21-24 Eylül 1999, İzmir, 738-742.
- Berkyürek, T., İzgür, İ.H., 1992. Koyunlarda Kuzulamanın Kontrolü, Doğa, *Tr.J. of Veterinary and Animal Sciences*, 16:353-361, Tübitak-Ankara.
- Boland, M. P. and Crosby, T. F., 1993. Fecundin: An immunological approach to enhance fertility in sheep. *Animal Reproduction Science*, Volume 33, Issues 1-4, October 1993, Pages 143-158.
- Cam M.A.,and Kuran M., 2004. Effects of a single injection of hCG or GnRH agonist on day 12 post mating on fetal growth and reproductive performance of sheep. *Animal Reproduction Science*, Volume 80, Issues 1-2, January 2004, Pages 81-90.
- Chemineau, P., Cagnle, Y., Guerin, Y., Orgeur, P and Vallet, J.C., 1991. *Training Manual on Artificial Insemination in Sheep and Goats*. FAO Animal Production and Health Paper 83. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Çivi, A., 1999. Karakaş ve Norduz Kuzularında Yapağı Verim Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniv.Fen Bil. Enst. Zootekni ABD. Doktora Tezi*-Van.
- Donovan A. , Hanrahan J. P. , Kummen E. , Duffy P. and Boland M. P., 2004. Fertility in the ewe following cervical insemination with fresh or frozen-thawed semen at a natural or synchronised oestrus . *Animal Reproduction Science*, In Press, Corrected Proof, Available online 15 April 2004
- Eldon J., 1993. Time of onset and potential length of the breeding season of Icelandic sheep: Luteal activity. *Animal Reproduction Science*, Volume 34, Issue 2, December 1993, Pages 101-109.
- Eliçin, A., Aşkın, Y., Cangir, S., Karabulut, A., 1976. Saf ve Melez Kuzularda Çeşitli Dönemlerdeki Canlı Ağırlıklara Çevre Faktörlerinin Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 57*.
- Emsen E., Yaprak M., Bilgin O. C., Emsen B. and Ockerman H. W.,2004. Growth performance of Awassi

- lamb fed calf milk replacer. *Small Ruminant Research*, Volume 53, Issues 1-2, June 2004, Pages 99-102
- Fisher M. W. , 2004. A review of the welfare implications of out-of-season extensive lamb production systems in New Zealand. *Livestock Production Science*, Volume 85, Issues 2-3, 16 February 2004, Pages 165-172
- Gökdal, Ö., 1998. Karakaş Koyunlarının Süt ve Döl Verimleri ile Dışyapı ve Büyüme-Gelişme Özellikleri. Y Yıl Üniv. Fen Bil.Enst. Doktora Tezi (Basılmamış) Van.
- Gökdal, Ö., Ülker, H., Oto, M.M., Temur, C., Budağ, C.,2000. Köylü Koşullarında Yetiştirilen Karakaş Koyunlarının Çeşitli Verim Özellikleri ve Vücut Ölçüleri. Y. Yıl Üniv. Tarım Bilimleri Derg.2000, 10(1): 103-111 Van.
- Gürsoy,O.1980. Comperative study on certain characteristics of Awassi sheep managed under extensive and semi-intensive conditions at Ceylanpınar State Farm.(Ph.D. Desertation presented to the University of Çukurova -Faculty of Agriculture. Turkish with English summary).
- Gürsoy, O., Kırk, K., Pollott, G.E., Fırat, M.Z., 1997. İvesilerin Süt Verimlerinin İslahında Döl Kontrolüne Dayalı Damızlık Seçimi. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, Sayfa: 201-209, 9-10 Ocak 1997, Tekirdağ.
- Gürsoy, O., Kırk, K., Pollott, G.E. 1998. Progeny testing for milk yield in Turkish Awassi sheep. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production.12-16,Jan,1998, Armidale, Australia. Vol :24, pp : 137-140.
- Gürsoy, O., Pollott, G.E., Kırk, K., 2001. Milk production and growth performance of a Turkish Awassi flock when outcrossed with Israeli Improved Awassi rams. *Livestock Production Science*, 71:31-36. 2001.
- Hassen Y. , Sölkner J. and Fuerst-Waltl B., 2004.Body weight of Awassi and indigenous Ethiopian sheep and their crosses. *Small Ruminant Research*, In Press, Corrected Proof, Available online 8 April 2004.
- Karaca, O., Vanlı, Y., Kaygısız, A., Altın, T., Demirel, M., 1991. Karakaş Erkek Kuzularının Besi ve Karkas Özellikleri. Y Yıl üniv. Zir. Fak. Derg. 1991 1/1 (147-164) Van.
- Karaca, O., Demirel, M., Kaygısız, A., Altın, T., 1993a. Köylü İşletmelerinde Gebeliğin Son Döneminde Farklı Düzeylerde Beslemenin Karakaş Koyunlarının Canlı Ağırlık, Kuzuların Doğum Ağırlığı ve Yaşama Gücüne Etkileri. Y Yıl üniv. Zir. Fak. Derg., 3 /1-2, 57-72 Van.
- Karaca, O., Altın, T., Kaygısız, A., 1993b. Köylü İşletmelerinde Karakaş Koyunlarının Kimi Döl Verim Özellikleri. Y Yıl üniv. Zir. Fak. Derg., 6,3, 59-72 Van.
- Karaca, O., Altın, T., Okut, H., 1996a. Köylü İşletmelerinde Karakaş Koyunları Canlı Ağırlık Değişimlerine İlişkin Kimi Parametre Tahminleri. Y Yıl üniv. Zir. Fak. Derg., 3 /1-2, 33-40 Van.
- Karaca, O., Aşkın, Y., Cemal, İ., Çivi, A., 1996b. Doğu Anadolu Göreneksel Koyun Yetiştirme Sistemlerinin Çağdaş İslah Programları Bakımından Potansiyelleri. Hayvancılık -96 Kongresi 18-21 Eylül -İzmir.
- Karaca, O., Çetiner, Ş., Cemal, İ., Atay, O., 1999b. Ekstansif Koyunculuk İşletmelerinde Döl ve Süt Verim Performansları Bakımından Yetiştirici Bildirimlerinden Yararlanabilme Olanakları. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, Sayfa 21-24 Eylül -İzmir.
- Kaymakçı, M., 1984. Kimi Yerli Koyun Irklarında Temel Dölerme Özelliklerinin Değişimi Üzerinde Araştırmalar.Çayır-Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 92. Ankara.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y., Karaca, O., 1987. Akkaraman Koyunlarında Temel Dölerme Özellikleri. Cumhuriyet Üniv. Tokat Zir.Fakt.Derg. Cilt. 3, Sayı: 1.Tokat.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1989. Türkiye'de Koyunlarda Verimliliği Arttırmanın Başlıca Yolları, Hay.Üretim Dergisi.,32, 1-13. Bornova, İzmir.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, Bornova-İzmir.
- Kırk K., 1994. Ceylanpınar Tarım İşletmesi İvesi Populasyonunda Bazı Dölerme Özellikleri, Yapay Tohumlama Uygulamaları ve Farklı Sperma Dozlarının Etkileri. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kırk, K., Gürsoy, O., 1995. Reproductive Performance of Awassi Sheep With Artificial Insemination Using Fresh Semen. Regional Symposium on: Integrated Crop-Livestock System in the Dry Areas of West Asia and North Africa. 6-8 Nov, 1995. Amman, Jordan.
- Kırk, K., Gürsoy, O., 1996. İvesi Koyunlarında Farklı Sperma Dozlarının Döl Verimine Etkisi. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, Sayfa:240-247, 18-20 Eylül 1996, İzmir.
- Kırk, K., Gürsoy, O. 1998. İvesilerin Yapay Tohumlamaya Yönelik Dölerme Özellikleri .V.Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 20-22 Ekim 1998 Selçuk Üniversitesi-Konya.
- Kırk, K. 2001. İvesi Erkek Kuzularda Cinsiyetin, Morfolojik ve Fizyolojik Gelişimi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Kod No: 620. Adana
- Kırk, K. 2002. Van İli Hayvansal Üretim Raporu. TC.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Sayfa 82-89. Ankara.
- Kristin M. C., Holly A.P., Marceka, J. M., Muser R. K., and Wheatona, J. E., 1989. Evaluation of progesterone controlled internal drug release dispensers for synchronization of estrus in sheep. *Animal Reproduction Science*, Volume 18, Issues 1-3, February 1989, Pages 205-218
- Ledda S., Naitana S., Loi P., Datten M. A, Gallus M., Branca A. and Cappai P., 1995. Embryo recovery from superovulated mouflons (*Ovis gmelini musimon*) and viability after transfer into domestic sheep, *Animal Reproduction Science*, Volume 39, Issue 2, July 1995, Pages 109-117.
- Mukasa-Mugerwa, E. and Tekeyle, B., 1988.The reproductive performance of Ethiopian Highland sheep. *Animal Reproduction Science*, Volume 17, Issues 1-2, September 1988, Pages 95-102
- Mukasa-Mugerwa, E., Sovani, S., Toe, F., and Lahlou-Kassi, A., 1994. eproductive responses associated with ram introduction in mature tropical Menz ewes after a period of isolation. *Animal Reproduction Science*, Volume 36, Issues 3-4, September 1994, Pages 243-251.
- Niel Z.R. and Chan J.S.D., 1990. Concomitant measurement of ovine placental lactogen, pituitary growth hormone and prolactin in maternal and fetal plasma of a pregnant ewe carrying an anencephalic fetus: A case report, *Animal Reproduction Science* Volume 22, Issue 3 , June 1990, Pages 213-220.
- Özcan, L., Eliçin, A., 1973. Koyunlarda döl verimini artırma olanakları ve buna tesir eden faktörler. Ç.Ü.Yıllığı, Yıl:4, fasikül 1-2'den ayrı basım. Ankara.

Paulenz H., Söderquist L., Ådnøy T, Nordstoga A, Gulbrandsen B and Andersen Berg K., 2004. Fertility results after different thawing procedures for ram semen frozen in minitubes and mini straws. *Theriogenology*, Volume 61, Issue 9, June 2004, Pages1719-1727.

Pollott, G.E., Gürsoy,O., Kırk, K.1998. Genetics of milk and meat production in Turkish Awassi sheep. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 12-16,Jan,1998, Armidale,Australia. Vol:24, pp:177-180.

Robinson J. J., Wigzell S., Aitken R. P., Wallace J. M., Ireland S. and Robertson I. S., 1992. Daily oral administration of melatonin from March onwards advances by 4 months the breeding season of ewes maintained under the ambient photoperiod at 57 °N. *Animal Reproduction Science*, Volume 27, Issues 2-3, April 1992, Pages 141-160.

Roussel S., Hemsworth P. H., Boissy A. and Duvaux-Ponter C.,2004. Effects of repeated stress during pregnancy in ewes on the behavioural and physiological responses to stressful events and birth weight of their offspring. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 85, Issues 3-4, 25 March 2004, Pages 259-276

Sönmez, R., 1955. İvesi Koyunları Vücut Yapılışları, Çeşitli Verimleri ve Bunların Diğer Yerli Koyunlarla Çeşitli Bakımından Mukayeseleri. A.Ü.Zir.Fak.Yayınları, 74. Ankara.

Sönmez, R., Kaymakçı, M., 1987. Koyunlarda döl verimi. Ege Üniv. Zir. Fakt. No: 404 Bornova-İzmir.

Taşkın, T. 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Mevsimsel Değişimi. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı. 10.3100.0000.125 (Doktora Tezi),Bornova-İzmir.

Taşkın, T., Kaymakçı, M., 1996. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Değişimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt: 33, Sayı:2-3, Bornova, İzmir.

Tekin, N., Günzel-Apel, A.R., Yurdaydın, N., Yavaş, Y., Daşkın, A., Keskin, O., Etem, H., 1991.Oestrusleri Sinkronize Edilen Koyunlarda, Sun'i Tohumlama Yöntemi ile Elde Edilen Döl Verimi. Ankara Üniv. Vet. Fakt. Derg. 38(1-2):60-73, (Ayrıbasım), Ankara.

Trejo, G.A., Gonzalez, P.E., Vasquez, P.C., 1990. Seasonal effects on fertility in rams of five breeds on the high plateau in Mexico, 1. Libido. Memoria, III Congreso Nacional de Produccion Ovina 1990, 198-202; 15 ref.

SAYISAL GÖRÜNTÜ ANALİZİNİN (DIGITAL IMAGE ANALYSIS) HAYVANCILIKTA KULLANIM OLANAKLARI VE METODOLOJİSİ

Sedat Aktan¹

Özet: Bu derlemede son yıllarda farklı alanlarda yaygın uygulama alanı bulan sayısal görüntü analizi yöntemine ilişkin metodolojik bilgilerin verilmesi ve hayvancılıkta kullanım olanaklarının vurgulanması amaçlanmıştır. Hız, doğruluk, stabilite, ekonomiklik gibi avantajlarıyla bilgisayar destekli sayısal görüntü işleme ve analiz yöntemlerinin bilimsel araştırmalar ve üretim koşullarında uygulanabilirliği metodoloji ve literatür bilgisi ışığında ortaya konmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sayısal görüntü analizi, hayvancılık, metodoloji, bilgisayar

Using Possibilities and Methodology of Digital Image Analysis in Animal Husbandry

Abstract: In this review, it was purposed to emphasize using possibilities and methodology of digital image analysis that is recently well-known method in different areas for animal husbandry. It was tried to expose feasibility of computer aided digital image process and digital image analysis with some advantageous aspects such as speed, accuracy, stability and economic in scientific researches and production conditions by considering methodology and related literature.

Keywords: Digital image analysis, animal husbandry, methodology, computer

Giriş

Veri toplama yöntemleri, gerek araştırma ve gerekse ticari amaçlı hayvancılıkta verime ilişkin parametrelerin doğru yorumlanması açısından önemlidir. Saha araştırmaları başarılı işletmelerin bilgi toplama ve analiz konularında daha titiz olduklarını ve Bilgi Teknolojilerini daha fazla önemsediklerini ortaya koymuştur (Nilipour ve Butcher 1997).

Esasen 1960'lı yıllarda uzay araştırmalarında kullanılmak üzere geliştirilen sayısal görüntü işleme teknolojileri ve yazılımları, yakın bir geçmişte gıda sektöründe ürün değerlendirme amacıyla kullanılmış, 1990'lı yılların başlarında kanatlı sektöründe kullanımı, elde edilen ürünlerin değişken büyüklük ve çoğu kez düzensiz şekle sahip olmaları nedeniyle büyük bir avantaj sağlayacağı düşünülerek tartışılmaya başlanmıştır (Daley ve Babbitt 1991).

Gelişen özellikle de bilgisayara dayalı teknolojiler yardımıyla yakın bir geçmişe kadar zor ve zaman alıcı olan birçok işlem, basit ve daha az zaman alıcı birer uygulama niteliği kazanmışlardır. Bu uygulamalar arasında temeli uzay araştırmalarına kadar dayanan Sayısal Görüntü İşleme (*Digital Image Process*) ve Sayısal Görüntü Analiz (*Digital Image Analysis*) yöntemleri son yıllarda birçok alanda olduğu gibi hayvancılık alanında da yer bulmaya başlamıştır. Esasen hayvancılık alanında da daha eski zamanlardan itibaren kullanılmakta olan ultrason sistemlerinde de elde edilen verilerin sayısallaştırıcı kartlar yardımıyla bilgisayara aktarılması ve görüntü işleme yazılımlarıyla değerlendirilmesi temelde benzer bir uygulamadır (Grashorn ve Komender, 1991).

Sayısal görüntü işleme ve analizi konularında metodolojik teknik bilgi ve hayvancılığın değişik alanlarında yapılan bilimsel araştırmalar ve sektörel bazda yapılan ticari uygulamalar çerçevesinde bir anlamda derleme niteliği taşıyan bu çalışma ile yeni bir yöntemin 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi kapsamında, akademik çalışma yapan meslektaşlarımızın bilgilendirilmesi amaçlanmıştır.

Tanım ve Metodoloji

Doğal görüntü sürekli değişen gölge ve renk serilerinden oluşur. Fotoğrafik görüntülerde ise gölgeler koyudan açığa, renkler ise kırmızıdan, sarıya ve yeşile doğru değişim gösterir. Bunun anlamı farklı gölgeler ve renkler karışarak, bozulmaksızın orijinal sahneyi meydana getirir.

Bilgisayarla görme, görüntü veya görüntü setleri üzerinden bilgilerin teorik ve algoritmik olarak bilgisayar tarafından çıkarılıp incelenmesini sağlayan bir bilim olup, görüntü üzerindeki nesne ve nesnelere ilgili, nesnenin konumu ve yönlendirilmesi ile ilgili ve boyutuyla ilgili kavramları içerir (Baxes, 1994). Sayısal görüntüde (*digital image*) ise normal fotoğrafik görüntü öncelikle bireysel parlaklık değerlerine sahip noktalara bölünmelidir. Görüntünün sayısallaştırılması, kameradaki görüntünün optik-elektrik mekanizma ile elektriksel sinyallere dönüştürülmesi işlemidir (Yaman ve ark., 2001).

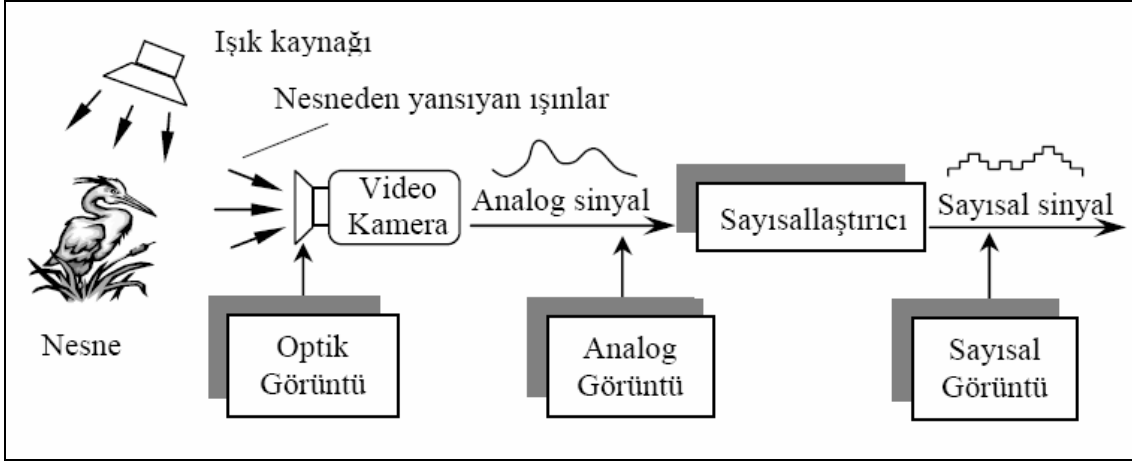
Görüntü İşleme ve Temel İşleme Teknikleri

Görüntü işleme, genel terim olarak resimsel bilgilerin manipulasyonu ve analizi demektir (Castelman, 1996). Bu analizde takip edilen bazı temel aşamalar şu şekilde özetlenebilir: Birinci aşama, görüntü edinme işlemidir. Şekil 1'de görüntü yakalama aşamaları kabaca şematize

¹ SDÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, ISPARTA (saktan@ziraat.sdu.edu.tr)

edilmiştir. Burada bir ışık kaynağı ile aydınlatılmış nesne mevcuttur. Nesneden yansıyan ışınlar optik formda kameraya aktarılır. Nesneyi tanımlayan bu ışınlar, kamerada elektrik sinyallerine dönüştürülür. Böylece görüntü analog forma çevrilmiş olur. Analog sinyaller bir sayısal dönüştürücüde sayısal sinyallere dönüştürülür. Son aşamada sayısal forma dönüştürülen görüntü artık bilgisayar

ortamına aktarılarak işlenecek hale getirilmiş olur. Bu işlem için görüntü sensörü ve bu sensörün üretmiş olduğu sinyalleri dijital forma dönüştürebilecek sistemlere ihtiyaç vardır. Sensörlerden elde edilmiş sinyaller hala analog formda ise analog-sayısal dönüştürücüler ile sayısal hale getirilebilir.



Şekil 1. Görüntü Yakalama ve Sayısallaştırma Aşamaları

Sayısal görüntü elde edildikten sonra, diğer adım ön işleme işlemidir. Bu aşamada, alınan görüntü bir sonraki aşamada hatasız ve kolay işlenebilmesi için daha belirgin ve anlaşılır hale getirilir. Bu işlemlerden bazıları:

- ⇒ Görüntüyü belirginleştirmek,
- ⇒ Görüntüde bulunan kirlilikleri filtrelemek ve
- ⇒ Görüntü üzerindeki yapısal bozuklukları yok etmek veya minimize etmektir.

Bunlar kısaca açıklanacak olursa;

Sayısal görüntü işleme (*digital image process*) yada sayısal görüntü analizi (*digital image analysis*) insan görme sisteminin işleyişini taklit ederek nesnelere ait görüntülerin sayısal olarak ifade edilmesi yada analog bilgilerin sayısallaştırılarak sonuç elde edilmesidir. Sayısal görüntü işleme temelde parlaklık, kontrast, renk vb. görüntüye ait bilgilerin değiştirilmesi; manyetik alan, görüntüleme sırasında hatalı donanım ayarlarının kullanılması vb. nedenlerle oluşan görüntü kirliliklerinin (*noise*) giderilmesi, detayların daha belirgin hale getirilmesi (*sharpening*) gibi görüntü kalitesinin iyileştirilmesine (*image enhancement*) yönelik işlemleri ifade eder ve sonuçta yeni bir görüntü elde edilir. Sayısal görüntü analizinde ise genellikle yapılan işlemler sonucunda yeni bir görüntü elde edilmez, ancak görüntüye ait sınıflandırmalar yapılabilir, görüntüyle ilgili istatistikler üretilir. Sayısal görüntü analizinde nesnelere ait parametrelerin (şekil, uzunluk, alan,

açı, nisbi konum, tekstürel yapı, gri-ton değeri, RGB renk değerleri vb.) ölçülmesi söz konusudur (Baxes, 1994).

Ön işlemeden sonraki işlem ise görüntüyü, kendisini meydana getiren alt görüntülere parçalama, ayırma işlemidir. Buna, görüntü ayırma işlemi ya da *segmentasyon* işlemi denir. Detaylı görüntü ayırma işlemleri, görüntü işlemede en zor işlemlerden sayılır. Bu nedenle genellikle küçük hatalarla birlikte kaba görüntü ayırma işlemleri uygulanır.

Bir Görüntünün Modellenmesi

Görüntü, iki boyutlu ışık şiddeti fonksiyonudur. Bu fonksiyon $f(x,y)$ şeklinde gösterilir. Burada x ve y Kartezyen koordinatları, (x,y) noktasındaki f 'in sayısal değeri ise parlaklık değeri veya görüntünün ilgili noktadaki gri seviye değeridir.

Bir sayısal görüntü, satır ve sütun indisleri görüntü içerisinde herhangi bir noktayı tanımlayan elemanlardan meydana gelmiş bir matris olarak göz önüne alınabilir. Bu matrisin her bir elemanının sayısal değeri, kendisine karşılık gelen noktadaki gri seviye değerine eşittir. Bu sayısal dizinin veya matrisin her bir elemanına görüntü elemanı, resim elemanı veya piksel (*pixel=picture element*) denir (Haralick ve Shapiro, 1993). Bir sayısal görüntü genellikle dikdörtgen şeklinde piksel serisinden oluşacak biçimde örneklenir. Her pikselin görüntü üzerinde belirli bir koordinatı (x, y) vardır (Baxes, 1994).

Bir görüntü fonksiyonunu, $f(x,y)$, bilgisayarda işlemeye uygun hale getirebilmek için, fonksiyonu hem uzaysal koordinatlar olarak, hem de genlik olarak sayısallaştırmak gerekir. Kartezyen koordinatların sayısallaştırılmasına örnekleme ve genliğin sayısallaştırılmasına da niceleme denir. Bu ifadeye Shannon'un Örnekleme ve Niceleme Teoremi de denir (Baxes, 1994).

Gri-Düzye Skala

Görüntü üzerindeki aydınlatma değerlerinin farklı seviyelerde olması, piksel düzeylerinin farklı olmasındandır. Bu şekilde ifadelerde görüntü siyah-beyaz renk tonlarından meydana geliyorsa, görüntü üzerindeki her bir nokta gri-düzye skala üzerindeki renk değerleriyle ifade edilir. Görüntü üzerindeki noktalar farklı olduğundan, her bir aydınlatma düzeyi için gerekli bitlerin yerleşimi farklıdır. Bu gibi değişik düzeylerin oluşturduğu görüntüler, gri-düzye veya gri-düzye skala ile ifade edilirler (Yaman, 2000).

Histogram

Histogram, görüntü üzerindeki piksellerin değerlerinin grafiksel ifadesidir. Buna görüntü histogramı veya gri-düzye histogramı denir [9]. Görüntü histogramı, görüntünün her bir noktasındaki piksellerin tespiti ile bu piksellerin sayısının ne olduğunu gösterir. Bu sayede histogram üzerinden görüntü ile ilgili çeşitli bilgilerin çıkartılması sağlanır. Görüntü üzerindeki piksellerin nerede yerleştiği tam olarak çıkartılamaz. Fakat görüntünün aydınlık-karanlık bölge değerlerinden görüntü hakkında genel bilgiler elde edilebilir. Uygulanmak istenen eşik değerleri tahmin edilebilir. Matematiksel olarak, bir dijital görüntü histogramı aşağıdaki eşitlikte verildiği gibi tanımlanabilir:

$$P(r_k) = \frac{n_k}{n}$$

Burada; r_k : k 'inci gri seviye,

n_k : bu gri seviyeye sahip toplam piksel adedi,

n : görüntü üzerindeki toplam piksel adedi,

olarak tanımlanmıştır.

Eşikleme (Thresholding)

Eşikleme işlemi, görüntü işlemenin önemli işlemlerinden biridir. Özellikle görüntü içindeki nesnenin kapalı ve ayrık bölgelerinin belirginleştirilmesinde kullanılır. Piksellere ayrılmış görüntünün, ikili yapıdaki görüntüye kadar düzenlenmesini içerir. Basit olarak, eşikleme işlemi görüntü üzerindeki piksel değerlerinin belirli bir değere göre atılması ve yerine diğer değer/değerlerin yerleştirilmesi işlemidir. Böylece görüntü üzerindeki nesnelerin arka planı ile nesne hatlarının çıkartılması sağlanır (Yaman, 2000).

Spektrumdaki bütün renkler primer renkler olarak adlandırılan kırmızı (R), yeşil (G) ve mavi (B)'den oluşmaktadır. Eklemeli renk uzayı (*additive color space*) adı verilen bu mantıkta görüntü, piksellere ait ışığı yayan RGB renk değerlerinin karışımından oluşmaktadır. Her bir piksel 0-255 arasında değişen yansıma yada parlaklık değerine sahiptir. RGB bileşenlerinin her biri tek başına 255 değeri alır, diğer iki bileşen 0 değeri alırsa ilgili duruma göre R (kırmızı), G (yeşil) yada B (mavi) oluşur. Her üç bileşenin 0 değeri alması durumunda siyah, aynı şekilde her üç bileşenin de 255 değeri alması durumunda ise beyaz oluşur. RGB bileşenlerinin farklı oranlarda bir araya gelmesi ile diğer renkler ve tonları oluşur. En yaygın kullanılan renk uzayı RGB renk uzayı olup, bunun dışında CMY (*Cyan Magenta Yellow; subtractive color space*), HSB (*Hue Saturation Brightness*), HSL (*Hue Saturation Lightness*), HSV (*Hue Saturation Value*) ve HSI (*Hue Saturation Intensity*) renk uzayları da bulunmaktadır (Baxes, 1994).

Sayısal görüntünün tamamı, belirli bir hat yada ilgi duyulan poligonal bir alan için (*ROI: Region of Interest veya AOI: Area of Interest*) parlaklık histogramı veya RGB bileşenleri için renk histogramları çıkarılabildiği gibi bu bölgelere ait ortalama değerler ve standart sapmalar da ilgili yazılımlarla kolaylıkla elde edilebilir. Görüntü üzerinde 0-255 arasında değere sahip piksellerden eşikleme (*thresholding*) yardımıyla, sadece belli değerler arasında veya dışında kalanlar ortaya çıkarılabilir (Baxes, 1994). İki farklı sayısal görüntü arasında matematiksel işlemler (toplama, çıkarma, çarpma, bölme vb.) yapma şansı da bulunmaktadır. Örneğin (çıkarma işleminin kullanımında) hayvanların bulunduğu bir mekâna ait görüntüden, boş mekân görüntüsü çıkarıldığında hayvanların görüntüsünü verir ki, belirli zaman dilimlerinde bu şekilde hayvan görüntülerinin elde edilmesi ve değerlendirilmesi, davranış incelemelerinde kullanılabilir bir durumdur.

Uzunluk ve özellikle alan belirlemeleri arkaplan/zemin ile ilgilenilen nesne arasında yeterli kontrast/zıtlık mevcutsa otomatik olarak yapılabileceği gibi manuel olarak uygulanabilir. Ham sayısal görüntülerde alan ve uzunluk gibi ölçümler piksel cinsinden hesaplanabilir. Bu ölçümlerin metrik sisteme göre yapılabilmeleri için, görüntü üzerinde yer alan ve metrik sistem karşılıkları bilinen referans noktalarının yazılım aracılığıyla tanımlanmaları gerekir (*spatial calibration*).

3-B Tekniği

Genellikle tarımla ilgili sayısal görüntülerde derecelendirme, sınıflandırma ve analiz için 2 boyutlu veriler yeterli olmaktadır. Bununla birlikte birçok uygulamada yapısal bilgi ve detaylar için 3 boyutlu görüntü analizine gereksinim duyulur. Üç boyutlu görüntüleme tekniği bir seri 2-B görüntüden

yeni görüntü türetme yöntemidir (Sonka ve ark., 1999). Farklı açılardan elde edilen düşey ve yatay görüntüler (2-B) birleştirilerek, üç boyutlu görüntüler elde edilmiş olur.

Buraya kadar anlatılan genel bilgiler ışığında sayısal görüntülere ait alan, uzunluk, açı, çevre, renk değerleri gibi pek çok istatistiksel parametreye ilgili yazılımlar (*Image-Pro Plus, Image-Pro Express, Sigma Scan, Sigma Scan Pro, Matlab, ImageJ, DT Vision Foundry, Optimas, Global Lab, Scion Image, UTHSCSA Image Tool, Ad Oculus, Inspector, Visilog vb.*) yardımıyla kolaylıkla ulaşabiliriz. Bunun yanı sıra bu yöntemler donanım geliştirilmesine yardımcı olarak, pek çok işlemin doğru, hızlı, objektif ve ekonomik bir şekilde tamamlanabilmesine yardımcı olabilir.

Hayvancılıkta Kullanım Alanları

Sığırlarda et kalitesine ilişkin araştırmalara McDonald ve Chen (1990) öncülük etmişler, MLD (*musculus longissimus dorsi*) örneklerinde yağ ve et arasında var olan yansıma farklılığından yararlanarak tanımlama yoluna gitmişlerdir. Gerrard ve ark. (1996) sığır etlerinde mermerleşme derecesi ve renk tanımlama üzerinde çalışmışlar, Li ve ark. (1997) et gevrekliğinin görüntü tekstür analizi yardımıyla belirlenebileceğini göstermişlerdir. Benzer şekilde sığır ve domuz etlerinde, ve hatta kıymada yağ tayini, mermerleşmenin belirlenmesi, MLD alanının hesaplanması ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmış, yöntemin başarıyla uygulanabilir olduğu, bulguların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarıyla büyük ölçüde ilişkili olduğu gösterilmiştir (Newman 1984; Kuchida ve ark. 1991; Shackelford ve ark., 1998; Shiranita ve ark., 1998; Basset ve ark., 2000; Kuchida ve ark. 2000; Karnuah ve ark., 2001; Cannell ve ark. 2002; Teira ve ark., 2003).

De Wet ve ark. (2003) etlik piliçlere ait sayısal görüntülerde çevre ve yüzey cinsinden piksel değerleri ile vücut ölçüleri ve canlı ağırlık arasındaki ilişkiden yola çıkarak günlük büyüme hızının takip edilebileceğini, sayısal görüntü işleminin üretici koşullarında manejman ve pazarlamaya ilişkin kararların verilmesinde kullanılabilirliğini göstermişlerdir.

Van der Sluis (1991) karkas ve yumurta kalite derecelendirme ve tasnif amacıyla kamera ve bilgisayar destekli bir sistemin hızlı ve güvenilir sonuçlar elde edecek şekilde kullanılabilirliğini belirtmiştir. Daley ve Babbitt (1991), yansıma bağlı aşırı parlaklık ve gölge oluşumunu engelleyecek şekilde aydınlatılmış etlik piliç karkaslarına ait görüntüleri bir video kamera ile alarak, analog sinyalleri sayısal (dijital) hale çevirmişler, akan ortam (*streaming media*) görüntülerinden anlık görüntü yakalayarak (*frame grabbing*) sayısallaştırılmış görüntüden ikili görüntü (*binary image*) elde etmişler ve karkasa ait dış hat görüntülerinden alan, uzunluk, genişlik ve yükseklik

gibi bazı parametrelerin elde edilebileceğini göstermişlerdir.

Etlik piliç karkaslarına ait sayısal görüntülerde eşeyler ve deri bölgeleri (göğüs ve abdominal) arasında RGB renk bileşenleri bakımından önemli düzeyde farklılıklar olduğu, karkas kusurlarının sayısal görüntü analizi yardımıyla belirlenebileceği, görsel olarak tespit edilen muhtemel yaralanma/berelenme zamanları ile kusurlu alanlara ilişkin RGB bileşenleri arasında önemli düzeyde ayırt edilebilir farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Görsel olarak sınıflandırılan ve muhtemel meydana geliş zamanı yaklaşık olarak tahmin edilebilen yaralanma ve berelenmelerin sayısal görüntü analizi ile tanımlanabilmesinin, kanatlı sektöründe yaygın olan entegre şirketler bünyesinde yer alan birimlere ait istatistiksel parametrelerin elde edilebilmesine imkan sağlaması bakımından da önemli olduğu vurgulanmış, sistemin kesimhanelere uyarlanması da mümkün ve faydalı olacağı sonucuna ulaşılmıştır (Barni ve ark. 1997; Aktan, 2004a).

Park ve ark. (1996) ile Park ve Chen (2001), gri-skala yoğunluk değeri, Fourier güç spektrumu ve fraktal analiz yardımıyla etlik piliç karkaslarında tümörlü, kusurlu (yaralanma/berelenme) olanların normal karkaslardan ayırt edilebileceğini ve sinir ağları (neural network) ile oluşturulan tasnif sisteminde (kullanılan modele göre değişen ölçülerde) % 91-97 düzeyinde doğrulukla ayırım yapılabildiğini, aynı şekilde Chao ve ark. (2002) da piliçlerde deri tümörlerinin hiper- ve multi-spektral yöntemlerle elde edilen sayısal görüntülerden belirlenebileceğini göstermişlerdir.

Tavuk ve bıldırcın yumurtalarında hızlı ve kırma zamanından bağımsız olarak bazı yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesinde sayısal görüntü analiz yöntemlerinden yararlanılabileceği de farklı araştırmalarla ortaya konmuştur (Aktan 2004b, Aktan 2004c, Aktan 2004d). Bu araştırmalarda kabuklu ve kırılan yumurtalarda kabuk eni ve boyu, sarı genişliği, ak yayılma alanı vb. uzunluk ve düzgün olmayan alan ölçümleri ile bunlardan türetilen verilerin sayısal görüntü analizi ile belirlenebilirliği üzerinde çalışılmıştır.

Matematiksel çıkarma işlemiyle aynı mantıkla, hayvanların bulunduğu mekanlara ait sayısal görüntülerden aynı alanlara ait boş (kümes, padok, mera vb.) arka-plan (background) görüntülerinin çıkarılması (*background subtraction*) yoluyla hayvan davranışlarının izlenmesinin mümkün olduğu da çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (McFarlane ve Schofield, 1995; Schwartzkopf-Genswein ve ark., 1998; Sergeant ve ark. 1998).

Kato ve ark. (2004) bir akvaryumdaki yavru ve ergin tropikal zebra balıklarının (*Danio rerio*) davranışlarını bir CCD kamera ve grafik I/O kart

yardımla bilgisayar ortamına aktararak, gerçek zamanlı görüntülerden yararlanarak incelemişler, sonuç olarak incelenen materyal bazında yavru zebra balıklarının ergin olanları öğrenme amaçlı olarak takip ettiklerini ve hızlarının daha yavaş olduğunu, genel olarak da sayısal görüntü işleme yönteminin hayvan davranışlarının kantitatif olarak belirlenmesinde kullanılabileceğini göstermişlerdir.

Sonuç

Burada genel hatlarıyla metodolojisi ve hayvancılıkla ilgili kullanımı hakkında bilgi verilmeye çalışılan sayısal görüntü işleme ve analizi konuları esasen temelde pek çok optik fizik ve matematik kurallarını içermekte olup, burada bahsedilmeyen pek çok detayı da içermektedir. Burada genel hatlarıyla verildiği kadarıyla bile sayısal görüntü işleme yönteminin; doğru tanımlayıcı değerlerin elde edilmesi (Sapirstein, 1995), hızlı ve objektif olması (Lefebvre ve ark., 1993; Gerrard ve ark., 1996; Liu ve ark., 1997), insanları sıkıcı ve zaman alıcı işlemlerden kurtarması (Ni ve ark., 1997), istikrarlı, etkili ve düşük maliyetli olması (Lu ve ark., 2000), yüksek maliyetli işgücü gerektiren pek çok işlemin otomatize edilebilir (donanım geliştirilebilir) olması (Gunasekaran, 2001), nesnelerin çoğu kez yapıları bozulmadan analizine imkan sağlayacak şekilde verilerin saklanması (Tarbell ve Reid, 1991) gibi avantajlarıyla alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceği söylenebilir. Bunun yanı sıra yapısal farklılığı olmayan nesnelerin tanımlanmasının oldukça zor olması ve karanlık ve/veya loş mekanlarda yapay aydınlatmaya gerek duyulması gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Brosnan ve Sun, 2002).

Kaynaklar

Aktan, S., 2004a. Sayısal görüntü analizi ile etlik piliçlerde bazı karkas özelliklerinin belirlenmesi. Hayvansal Üretim (EGEZODER), Basımda.

Aktan, S., 2004b. Determining storage related egg quality changes via digital image analysis. South African J. of Anim. Sci., 34 (2), 70-74.

Aktan, S., 2004c. Sayısal görüntü analizi yardımıyla taze ve depolanmış yumurtalarda kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 5 (2), xx-xx (Basımda).

Aktan, S., 2004d. Bildirgin yumurtalarında bazı iç ve dış kalite özellikleri ile aralarındaki ilişkilerin sayısal görüntü analizi ile belirlenmesi, Hayvansal Üretim (EGEZODER), (Basımda).

Barni, M., Cappellini, V., Mecocci, A., 1997. Colour-based detection of defects on chicken meat. Image and Vision Computing, 15: 549-556.

Basset, O., Buquet, B., Abouelkaram, S., Delachartre, P., Culioli, J., 2000. Application of texture image analysis for the classification of bovine meat. Food Chemistry, 69: 437-445.

Baxes, G.A. 1994. Digital image processing, principles and applications. 452 s., John Wiley & Sons, Inc., USA.

Brosnan, T., Sun, D.W., 2002. Inspection and grading of agricultural and food products by computer vision systems-a review. Computers and Electronics in Agriculture, 36: 193-213.

Cannell, R.C., Belk, K.E., Tatum, J.D., Wise, J.W., Chapman, P.L., Scanga, J.A., Smith, G.C., 2002. Online evaluation of a commercial video image analysis system (Computer Vision System) to predict beef carcass red meat yield and for augmenting the assignment of USDA yield grades. Journal of Animal Science, 80: 1195-1201.

Castelman, R. K., 1996. Digital image processing. Prentice hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA.

Chao, K., Mehl, P.M., Chen, Y.R., 2002. Use of hyper- and multi-spectral imaging for detection of chicken skin tumors. Applied Engineering in Agriculture, ASAE, 18(1): 113-119.

Daley, W.D.R., Babbitt, S.S. 1991. Machine vision: quality control by computer. Misset World Poultry, 7(4): 20-21.

De Wet, L., Vranken, E., Chedad, A., Aerts, J.M., Ceunen, J., Berckmans, D., 2003. Computer-assisted image analysis to quantify daily growth rates of broiler chickens. British Poultry Science, 44(4): 524-532.

Gerrard, D.E., Gao, X., Tan, J. 1996. Beef marbling and colour score determination by image processing. J. of Food Sci., 61(1):145-148.

Grashorn, M.A., Komender, P., 1991. Breast muscle weight estimated by real-time ultrasonic scanner. Misset World Poultry, 7(6): 40-41.

Gunasekaran, S., 2001. Non-destructive Food Evaluation Techniques to Analyse Properties and Quality, Food Science and Technology Series. Marcel Dekker, New York, p. 105.

Haralick, R.M. ve Shapiro, L.G., 1993. Computer and robot vision, Addison Wesley Publishing Co., USA.

Karnuah, A.B., Moriya, K., Nakanishi, N., Nade, T., Mitsuhashi, T., Sasaki, Y., 2001. Computer image analysis for prediction of carcass composition from cross-sections of Japanese Black steers. Journal of Animal Science, 79: 2851-2856.

Kato, S., Nakagawa, T., Ohkawa, M., Muramoto, K., Oyama, O., Watanabe, A., Nakashima, H., Nemoto, T., Sugitani, K., 2004. A computer image processing system for quantification of zebrafish behavior. Journal of Neuroscience Methods, 134: 1-7.

Kuchida, K., Kono, S., Konishi, K., Van Vleck, L.D., Suzuki, M., Miyoshi, S., 2000. Prediction of crude fat content of longissimus muscle of beef using the ratio of fat area calculated from computer image analysis: Comparison of regression equations for prediction using different input devices at different stations. J. Anim. Sci. 2000. 78:799-803.

Kuchida, K., Suzuki, K., Yamaki, K., Shinohara, H., Yamagishi, T. 1991. Prediction for chemical component of pork meat by personal computer color image analysis. Anim. Sci. Tech., 62:477-479.

Lefebvre, M., Gil, S., Brunet, D., Natonek, E., Baur, C., Gugeril, P., Pun, T., 1993. Computer vision and agricultural robotics for disease control: the potato operation. Computers and Electronics in Agriculture 9, 85-102.

Li, J., Tan, J., Martz, F.A. 1997. Predicting beef tenderness from image texture features. 1997 ASAE annual international meeting technical papers, paper no. 973124, ASAE, 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 49085-9659, USA.

- Liu, W., Tao, Y., Siebenmorgen, T.J., Chen, H., 1997. Digital image analysis method for rapid measurement of rice degree of milling. In: 1997 ASAE Annual International Meeting Technical Papers, Paper No. 973028, ASAE, 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 49085-9659, USA.
- Lu, J., Tan, J., Shatadal, P., Gerrard, D.E., 2000. Evaluation of pork color by using computer vision. *Meat Science* 56, 57-60.
- McDonald, T., Chen, Y.R. 1990. Separating connected muscle tissues in images of beef carcass rib eyes. *Transactions of the ASAE*, 33(6):2059-2065.
- McFarlane, N.J.B., Schofield, C.P., 1995. Segmentation and tracking of piglets in images. *Machine Vision and Applications*, 8(3): 187-193.
- Newman, P. B. 1984. The use of video image analysis for quantitative measurement of fatness in meat: Part 2 Comparison of VIA, visual assessment and chemical fat estimation in a commercial environment. *Meat Science*, 10: 161-166.
- Ni, B., Paulsen, M.R., Liao, K., Reid, J.F., 1997. Design of an automated corn kernel inspection system for machine vision. *Transactions of the ASAE* 40 (2), 491-497.
- Nilipour, A.H., Butcher, C.D. 1997. Data collection is important in poultry integrations. *Misset World Poultry*, 13 (8): 19-20.
- Park, B., Chen, Y.R., 2001. Co-occurrence matrix texture features of multi spectral images on poultry carcasses. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 78(2): 127-139.
- Park, B., Chen, Y.R., Nguyen, M., Hwang, H., 1996. Characterizing multi-spectral images of tumorous, bruised, skin-torn, and wholesome poultry carcasses. *Transactions of the ASAE*, 39(5): 1933-1941.
- Sapirstein, H.D., 1995. Quality control in commercial baking: Machine vision inspection of crumb grain in bread and cake products. *Food Processing Automation IV Proceedings of the FPAC Conference*. ASAE, USA.
- Schwartzkopf-Genswein, K.S., Stookey, J.M., Crowe, T.G., Genswein, B.M.A., 1998. Comparison of image analysis, exertion force, and behavior measurements for use in the assessment of beef cattle responses to hot-iron and freeze branding. *J. Anim. Sci.*, 76: 972-979.
- Sergeant, D., Boyle, R., Forbes, M., 1998. Computer visual tracking of poultry. *Computers and Electronics in Agriculture*, 21: 1-18.
- Shackelford, S.D., Wheeler, T.L., Koohmaraie, M., 1998. Coupling of image analysis and tenderness classification to simultaneously evaluate carcass cutability, longissimus area, subprimal cut weights, and tenderness of beef. *Journal of Animal Science*, 76: 2631-2640.
- Shiranita, K., Miyajima, T., Takiyama, R., 1998. Determination of meat quality by texture analysis. *Pattern Recognition Letters*, 19: 1319-1324.
- Sonka, M., Hlavac, V., Boyle, R., 1999. *Image processing, analysis, and machine vision*. PWS Publishing, California, USA.
- Tarbell, K.A., Reid, J.F., 1991. A computer vision system for characterising corn growth and development. *Transactions of the ASAE* 34 (5), 2245-2249.
- Teira, G.A., Tinois, E., Lotufo, R.A., Felício, P.E., 2003. Digital-image analysis to predict weight and yields of boneless subprimal beef cuts. *Scientia Agricola*, 60(2): 403-408.
- Tillett, R.D., Onyango, C.M., Marchant, J.A., 1997. Using model-based image processing to track animal movements. *Computers and Electronics in Agriculture*, 17: 249-261.
- Van der Sluis, W., 1991. A camera and PC can now replace the quality inspector. *Misset World Poultry*, 7(10): 29.
- Yaman, K., 2000. Görüntü işleme yönteminin Ankara hızlı raylı ulaşım sistemi güzergahında sefer aralıklarının optimizasyonuna yönelik olarak incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yaman, K., Sarucan, A., Atak, M., Aktürk, N., 2001. Dinamik çizelgeleme için görüntü işleme ve ARIMA modelleri yardımıyla veri hazırlama. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 16(1): 19-40.

İVESİ KOYUNLARININ LAKTASYON EĞRİSİNİN TAHMİNİ VE TANIMLANMASI İÇİN FARKLI MATEMATİK MODELLERİN MUKAYESESİ

Nurinisa Esenbuğa¹

Ömer Cevdet Bilgin²

Özet: Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde tutulan süt verim kayıtları kullanılarak İvesi koyunlarında süt verimi eğrisini en iyi tanımlayacak matematiksel model ve parametreler üzerinde durulmuştur. Çalışmada Wood (WD), Cobby ve Le Du (CD), Dhanoa (DH) ve Wilmink (WL) modelleri karşılaştırılmıştır. Modellerin verimlere uygulanmasından elde edilen sonuçlar ile modellerin avantaj ve dezavantajları incelenmiş ve en uygun model düzeltilmiş belirleme katsayısı (R_d^2), Kalıntı (Rezidual) standart sapma (KSS) ve Durbin Watson (DW) katsayısı kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Laktasyon eğrileri, İvesi koyunu

Comparison of Different Mathematical models for Estimating and Describing Lactation Curve of Awassi Sheep

Abstract: In the study, a suitable mathematical model to represent the lactation curve of Awassi sheep was examined. Data of milk traits were collected from Ataturk University Agricultural Research Farm. The Wood (WD), Cobby and Le Du (CD), Dhanoa (DH) and Wilmink (WL) functions were compared. The results of four models were discussed with advantages and disadvantages, and the best fitting model was chosen according to adjusted coefficient of determination coefficient (R_d^2), residual sum of squares (RSS) and coefficient of Durbin-Watson (DW).

Key words: Lactation curve, Awassi sheep.

Giriş

Koyun sütü üretimi, Akdeniz, doğu Avrupa ve orta doğu ülkelerinde oldukça önemlidir. Koyun sütü ve süt ürünlerinin bu kadar önemli olmasına rağmen koyunlarda laktasyon eğrileri ile ilgili çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (Pollott ve Gootwine, 2000). Laktasyon eğrileri genetik değerlendirmeler, rasyon formulasyonları ve farklı yetiştirme şekillerinin ekonomik değerlendirilmeleri gibi çok kapsamlı uygulama alanlarına sahiptirler (Doyle, 1983; Congleton, 1984; Goddall, 1986).

Kuzulama sonrası süt veriminin zamana bağlı olarak değişiminin grafiksel olarak ifade edilmesi laktasyon eğrisi olarak tanımlanmaktadır. Doğumla başlayan süt verimi bir süre tedricen artarak maksimuma ulaşmakta ve daha sonra başlangıçtaki artıştan daha yavaş bir hızla azalmakta ve koyunun kuruya çıkması ile laktasyon sona ermektedir (Wood, 1980).

Laktasyon eğrilerini tanımlamak için pek çok model geliştirilmiştir. Genellikle süt sığırları için geliştirilen bu modeller, daha az olmakla birlikte süt keçileri ve süt koyunlarının da laktasyon verilerine uygulanmaktadır. Bu modeller içerisinde en yaygın kullanılan eksik gamma fonksiyonu veya Wood's

modeli (Wood, 1967) olarak adlandırılan yöntemdir. Koyunların laktasyon eğrileri üzerine yapılan çalışmaların çoğunluğunda da Wood modeli temel alınmış ve sistematik bir şekilde olmasada diğer modellerle mukayesesi yapılmıştır.

Şakul ve Boylan (1992), saf ve sentetik koyun ırkları ve bunların melezlerinin çeşitli süt özellikleri için laktasyon eğrilerini incelemişler ve bu amaçla Wood's modelini kullanmışlardır.

Merinos koyunlarının laktasyon eğrilerine en uygun modeli belirlemeye çalışan Groenewald ve ark. (1995) Wood, Morant ve Grossman modellerini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda Wood ve Morant modellerinin her ikisinin de iyi uyum sağladıklarını belirlemişlerdir.

Ruiz ve ark. (2000) Latxa koyunlarında, Pollott ve Gootwine (2000) ise diğer bir çalışmada İvesi koyunlarında, laktasyon verimlerine farklı matematik modelleri uygulamışlar ve doğrusal olmayan modellerin doğrusal modellerden daha iyi uyum sağladıklarını belirlemişlerdir.

Çalışmamızın amacı farklı laktasyon eğrisi modellerini kullanarak İvesi koyunlarının laktasyon eğrilerini açıklayacak en iyi modeli belirlemektir. Bu amaçla kullanılan modeller Wood (1967), Cobby and Le Du

¹Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Böl. Hayvan Yetiştirme Anabilim Dalı, Erzurum

²Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Böl. Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, Erzurum

1(978), Dhanoa (1981) ve Wilmink (1987) doğrusal olmayan regresyon modelleridir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmamızın hayvan materyalini Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesinde

yetiştirilen 44 adet 5 yaşlı İvesi koyunlarına ait süt verim kayıtları oluşturmaktadır. Sağımın elle yapıldığı işletmede, süt verim kontrolleri de iki haftada bir olmak üzere 7 farklı zaman noktasında ölçülmüştür. Çalışmada kullanılan dört farklı laktasyon eğrisi modeli Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Laktasyon eğrilerinin tahmininde kullanılan matematik modeller

Model	Fonksiyon
Wood (WD)	$Y = at^b \exp(-ct)$
Cobby and Le Du (CD)	$Y = a - bt - a \exp(-ct)$
Dhanoa (DH)	$Y = at^{bc} \exp(-ct)$
Wilmink (WL)	$Y = a + bt + c \exp(-0.05t)$

Y: Kontrol günündeki süt verimi; t: kuzulamadan sonraki gün; ve a, b ve c: regresyon modelindeki parametreler (katsayılar)

Çalışmada en uygun modeli belirlemek için kullanılacak kriterler şu şekildedir:

1) Düzeltilmiş belirleme katsayısı (R_d^2);

$$R_d^2 = 1 - [(n-1)/(n-p)] * (1 - R^2)$$

Eşitlikte n: gözlem sayısı; p: modeldeki parametre sayısı. Düzeltilmiş R_d^2 kullanılarak modellerdeki parametre sayıları da gözönüne alınmakta ve modeller arası mukayese daha etkili bir şekilde yapılmaktadır.

2) Kalıntı (rezidual) standart sapma (KSS);

$$KSS = \sqrt{HKT} / \sqrt{(n-p)}$$

3) Kalıntılar (rezidual) arasındaki otokorelasyon Durbin Watson katsayısı (DW) ile değerlendirilmektedir. DW istatistiği kalıntıların şansa bağlı olarak dağılıp dağılmadığını test

etmek için birinci dereceden pozitif otokorelasyonun bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır.

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

Eşitlikteki e_t : t zamandaki kalıntı, e_{t-1} ise t-1 zamandaki kalıntıdır. Gözlenen DW değeri pozitif otokorelasyonu test etmek için tablodaki kritik değerlere karşı değerlendirilmektedir.

Laktasyon eğrilerine ait parametre tahminleri SAS (1995) paket programının non-linear prosedürü kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı modeller ile elde edilen parametre tahminleri, düzeltilmiş belirleme katsayıları (R_d^2) değerleri, Kalıntı standart sapma değerleri (KSS) ve Durbin Watson (DW) katsayıları Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2. Farklı modellere ait parametre tahminleri, düzeltilmiş belirleme katsayıları (R_d^2) değerleri, Kalıntı standart sapma değerleri (KSS) ve Durbin Watson katsayıları (DW)

Model	a	b	c	R_d^2	KSS	DW
WD	0.549±0.234	0.539±0.448	0.147±0.006	0.7669	0.2702	3.538
CD	0.834±0.091	0.039±0.008	0.809±0.578	0.7669	0.2707	3.632
DH	0.549±0.234	3.658±1.584	0.147±0.061	0.7667	0.2708	3.539
WL	1.457±1.946	-0.059±0.067	0.698±2.078	0.7669	0.2707	3.539

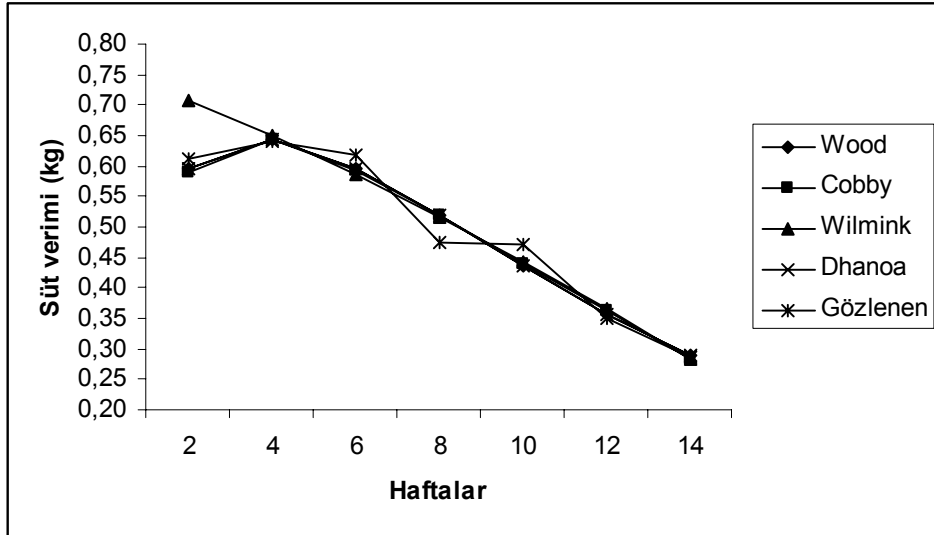
İvesi Koyunlarında Laktasyon Eğrileri

Laktasyon eğrileri sahadan elde edilen ve belirli aralıklarla kaydedilen süt verim verilerine göre, koyunların süt verimleri hakkında yararlı bilgiler sağlamaktadır. Dört farklı doğrusal olmayan model için hesaplanan R_d^2 , KSS ve DW değerleri birbirlerine benzer sonuçlar vermişlerdir. Parametrelerin standart hatalarını incelediğimizde ise en küçük standart hataya a ve b parametreleri için CD modelinin, c parametresi için ise WD modelinin sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Tüm modellerde DW istatistiği ikiden büyük çıkmıştır. Durbin-Watson kritik değeri cetveli ile karşılaştığımızda hesapladığımız DW

değerlerinin cetvel değerlerinden çok önemli ($P < 0.01$) derecede farklı olduğunu görmekteyiz. Bu ise farklı zamanlarda ölçülen verimler arasındaki otokorelasyonun mevcut olmadığını göstermektedir.

Şekil 1'de gerçek süt verim değerleri ve farklı modellerle tahmin edilen laktasyon eğrileri sunulmuştur. Şekil 1 ve Şekil 2'den görüleceği gibi WL modeli dışındaki diğer üç model gözlenen laktasyon eğrisine benzer tahminler vermişlerdir. WL modeli 2. hafta süt verimini gerçek verim değerinden oldukça yüksek tahmin etmiş, sonraki dönemlerde ise diğer modellerle benzer sonuçlar vermiştir. 14. hafta süt verimini tüm modeller çok az bir sapma ile gözlenen süt verimine yakın olarak tahminlemişlerdir.

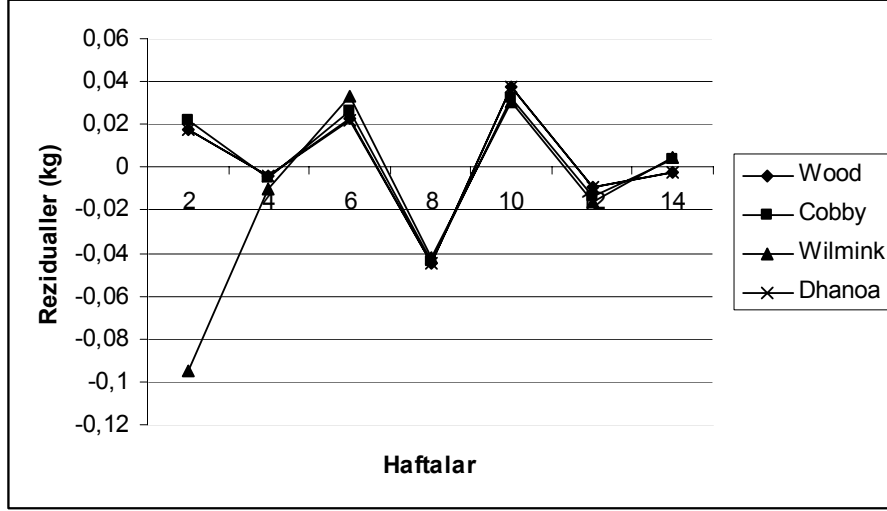


Şekil 1. İvesi koyunlarında gerçek süt verimleri ve farklı modeller ile tahmin edilen laktasyon eğrileri

Modellerin gerçek verim değerlerinden sapmaları Şekil 2'de sunulmuştur. Çalışmamızda gerek eğrinin yapısı ve gerekse süt verim tahmin değerleri diğer modellerle karşılaştırıldığında WD modeli ile gerçek laktasyon eğrisine yakın sonuçlar elde edildiği, bu modeli CD ve DH modellerinin izlediği görülmektedir (Şekil 1 ve Şekil 2). Çalışmamıza benzer olarak Franci ve ark.,

(1999) Wood ve Cappio- borlino modellerini mukayese etmişler ve Wood modelinin Massese koyunlarının gerçek süt verim verilerine diğer modelden daha iyi uyum sağladığını bildirmişlerdir. Yine Groenewald ve ark., (1995) yaptıkları çalışmada Wood ve Morant modellerinin Merinos koyunlarının laktasyon eğrilerine iyi uyum sağladıklarını belirlemişlerdir.

İvesi Koyunlarında Laktasyon Eğrileri



Şekil 2. Farklı modeller için elde edilen kalıntılar

Çalışmamızda farklı laktasyon eğrisi modelleri kullanarak İvesi koyunlarının laktasyon süt verim özelliklerine en uygun model belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak tüm modeller birbirlerine yakın R_d^2 değerleri vermişlerdir. Kalıntılar incelendiğinde ise WD, CD ve DH modellerinin özellikle laktasyonun başlangıcında WL modelinden daha iyi sonuç verdikleri gözlenmiştir. Süt koyunu olarak bilinen İvesi koyunlarının laktasyon eğrilerine en uygun modelin belirlenmeye çalışıldığı bu araştırma, bundan sonra yapılacak olan çalışmalara yol gösterici olması umulmaktadır. Fakat bu sonuçların genelleştirilebilmesi için daha büyük sürülerde, daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Cobby, J.M. and Le Du, Y.L.P., 1978. On fitting curves to lactation data. *Anim. Prod.* 26:127-133.
- Congleton, W.R., 1984. Dynamic model for combined simulation of dairy management strategies. *Journal of Dairy Science.* 67: 644-660.
- Dhanoa, M.S., 1981. A note on an alternative form of the lactation model of Wood. *Anim. Prod.* 32: 349.
- Doyle, C.J., 1983. Evaluating feeding strategies for dairy cows: a modeling approach. *Animal production*, 36: 47-57.
- Franci, O., Pugliese, C., Acciaioli, A., Parisi, G., Lucifero, M., 1999. Application of Two Models to The Lactation Curve of Massese Ewes. *Small Rum. Res.* 31: 91-96.

- Gibson, T.A. and Grossman, M., 1989. Diphasic analysis of lactation curves in dairy goats. *Journal of dairy Science.* 72: 1035-1044.
- Goddall, E.A., 1986. Prediction of milk and milk solids production. *Agricultural Systems.* 21: 189-200.
- Groenewald, Ferreira, A.V., van der Merwe, H.J., Slippers, S.C., 1995. A Mathematical Model for Describing and Predicting The Lactation Curve of Merino Ewes. *Anim. Sci.* 61: 95-101.
- Pollott, G.E and Gootwine, E., 2000. Appropriate mathematical models for describing the complete lactation of dairy sheep. *Animal Sci.* 71: 197-207
- Ruiz, R., Oregui, L.M. and Herrero, M., 2000. Comparison of models for describing the lactation curve of Latxa sheep and an analysis of factors affecting milk yield. *J. of Dairy Sci.* 83: 2709-2719.
- SAS, 1995. SAS Introductory Guide, 3rd Edition. N.C., P. 99
- Sakul, H. And Boylan, J., 1992. Lactation curves for several US sheep breeds. *Anim. Prod.* 54: 229-223.
- Wilmink, J.B.M., 1987. Adjustment of test-day milk, fat and protein yield for age, season and stage of lactation. *Livest. Prod. Sci.* 16: 335-348.
- Wood, P.D.P., 1967. Algebraic models of the lactation curves for milk, fat and protein production with estimates of seasonal variation. *Anim. Prod.* 22:35.
- Wood, P.D.P., 1980. Breed variations in the shape of lactation curve of cattle and their implications for efficiency. *Anim. Prod.* 31: 133-141.

EVCİL HAYVANLAR İÇİN BİR REKOMBİNANT KISIRLAŞTIRMA AŞISININ GELİŞTİRİLMESİ

Hasan Ülker¹

David M. DeAvila²

Jerry J. Reeves²

Özet: Çiftlik hayvanlarını lüteinleştirici hormon salgılatıcı hormon (LHRH)'a karşı immunize etme amacıyla iki rekombinant antijenik protein molekülü (ovalbumin-LHRH-7 ve thioredoxin-LHRH-7) üretilmiştir. Hormon epitoplarının taşıyıcı protein geninin primer dizilimi içerisine doğrudan sokulmasında genetik mühendisliği teknikleri kullanılmıştır. Her iki protein tek başına, farklı kombinasyonlarda veya birlikte enjekte edilerek fare, düve, erkek buzağı, erkek kuzu ve anaç koyunlarda antijenite ve biyolojik etkileri bakımından test edilmiştir. LHRH füzyon proteinleri kullanılarak LHRH'ya karşı yapılan immunizasyon LHRH'ya karşı antikor üretimini gerçekleştirmiş, kızgınlık davranışlarını, ovaryum fonksiyonlarını, testis gelişimini ve sperm üretimini baskılamıştır. Bu immunizasyon uygulamaları sığır ve koyunlarda büyüme oranı ve karkas özellikleri üzerine olumsuz bir etkide bulunmamış olup karkasta görülebilir bir lezyon oluşumuna yol açmamıştır. Ovalbumin-LHRH-7 füzyon proteini antikor üretimi sağlama ve eşeyssel aktiviteleri baskılama bakımından immunizasyonda tek başına veya en az iki immunizasyonda eşit molar düzeyde verildiğinde thioredoxin-LHRH-7'ye üstün bulunmuştur. Sığır ve koyunlarda canlı ağırlık artışı ve karkas kalitesini düşürmeden eşeyssel fonksiyonları baskılayıcı etkisinin yanında ovalbumin-LHRH-7 farklı türlerde farklı amaçlarla kullanılma potansiyeline de sahiptir. Bu nedenle bir sonraki aşama bu aşı için uygun bir adjuvant eşliğinde en uygun uygulama (veriliş sistem(ler)ini, etkin dozu ve immunizasyonun biyolojik etkinlik süresini belirlemek olacaktır.

Developing a Recombinant Sterilization Hormone Vaccine for Domestic Species

Abstract: Two recombinant antigenic protein molecules (ovalbumin-LHRH-7 and thioredoxin-LHRH-7) were generated to be used in immunizing farm animals against luteinizing hormone releasing hormone (LHRH). Genetic engineering techniques were used to incorporate hormone epitopes directly into the primary sequence of the carrier protein genes. Both proteins were tested by administering alone, sequentially or simultaneously as a cocktail for their antigenicity and biological effects in mice, heifers, bull calves, ram lambs and ewes. Immunization against LHRH using two LHRH proteins generated antibodies against LHRH, suppressed estrus behavior, ovarian functions, testicular development and sperm production. This immunization had no negative effect on growth rate and carcass traits, and caused no visible injection site lesions on the carcasses in cattle or sheep. The ovalbumin-LHRH-7 fusion protein was superior to thioredoxin-LHRH-7 fusion protein on an equal molar bases or any combination of the two in an immunization protocol in heifers. In addition to suppression effect on reproductive functions without lowering daily gain and carcass quality in cattle and sheep, ovalbumin-LHRH-7 has the potential to be used in different species for different purposes. Therefore, the next step will be to determine the most effective delivery system(s) with a suitable adjuvant, optimal dose and longevity of biological action for this vaccine.

1. Giriş

Çiftlik hayvanları yüz yıllardır çeşitli nedenlerle kastre edilmektedirler. Bu nedenler gonadları fonksiyonel olan erkek ve dişileri bir arada tutmaya ilişkin zorluklar, agresif ve eşeyssel davranışların azaltılması, et ve karkas kalitesinin artırılması şeklinde sıralanabilir. Yaygın olarak kullanılan cerrahi kastrasyonun birçok olumsuz yönü bu uygulamayı ekonomik, etik, dinsel ve kültürel alışkanlıklar gibi birçok nedenden dolayı değişik ülkelerde kabul edilemez hale getirmektedir. Çiftlik hayvanlarında üreme etkinlikleri kimi araştırmacılarca 'gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH)' olarak da adlandırılan 'lüteinleştirici hormon salgılatıcı hormon (LHRH)' tarafından kontrol edilir. Hiptalamustan salgılanan LHRH hipofizden gonadotrop hormonların, lüteinleştirici hormon (LH) ve folikül uyarıcı hormon (FSH) salınımını sağlayarak dişi ve erkeklerde eşeyssel fonksiyonların gerçekleşmesini sağlar. Bu nedenle çiftlik hayvanlarını LHRH'ya karşı immunize etmek

cerrahi kastrasyona alternatif bir kısırlaştırma tekniği olarak çalışılmıştır (Reeves ve ark., 1989; Bonneau ve Enright, 1995; Thompson, 2000). Özet olarak, yerli bir hormon olan LHRH antijenik yapıda bir moleküle (taşıyıcı) bağlanarak antijenik hale getirilmekte (Moleon, 1995; Ülker, 2000) ve bu antijenik molekül kullanılarak enjekte edilen (LHRH'ya karşı immunize edilen) hayvanlarda LHRH'ya karşı antikorlar üretilmekte, üretilen antikorlar yerli LHRH hormonunu nötralize ederek gonadotrop hormonların üretimini engellemekte ve sonuçta erkek veya dişide kastrasyon benzeri bir etki oluşmaktadır, (Reeves ve ark., 1989; Bonneau ve Enright, 1995; Thompson, 2000, Ülker, 2001). Çoğunlukla bu tip immunizasyon 'immunolojik kastrasyon' veya 'immunokastrasyon' olarak adlandırılmaktadır. Son yirmi yıldan fazla bir süredir LHRH kısırlaştırma aşıları LHRH'yı ovalbumin, sığır serum albumini (BSA) veya keyhole limpet haemocyanin (KLH) gibi antijenik özellikte bir

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 65080 Van

² Department of Animal Sciences, Washington State University, Pullman, WA, 99164-6353, USA

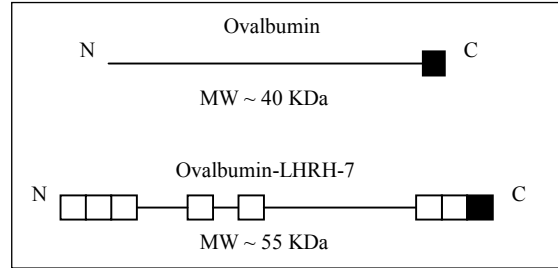
taşıyıcı proteine kimyasal bağlanma (konjugasyon) yöntemi ile bağlayarak elde edilmektedir (Johnson ve ark., 1988; Hoskinson ve ark., 1990; Oonk ve ark., 1998; Dunshea ve ark., 2001), ancak, bu yöntemlerde genellikle bir dizi reaksiyon ürünleri oluşmakta ve homojen bir protein elde edilebilmesi için aşırı saflaştırma işlemleri gerekmektedir. Çoğunlukla bu tip hormon aşılarının üretiminde homojen bir ürün elde edilememesi nedeni ile kimi ülkelerde kimyasal madde kontrol birimleri, sözcüğü ABD’de Gıda ve İlaç Bürosu (FDA), bu aşuların gıda üreten hayvanlarda kullanılabilmesine izin vermemektedirler. Dahası, peptid sentezi ve kullanılan diğer kimyasalların yüksek maliyeti bu yöntemi ticarî aşı üretimi için cazip kılmamaktadır (Stevens, 1993). Bu nedenle FDA’nın gıda üreten hayvanlarda kullanılmaya izin vereceği, homojen ve moleküler yapısı her üretimde aynı olabilecek immunojenik yapıda bir rekombinant LHRH füzyon proteinini üretmek için çalışmalar başlatılmıştır. Herhangi bir hormona ait antijenik bölgelerin (epitoplar) taşıyıcı proteinin primer dizilimi içerisinde sokulmasında moleküler genetik tekniklerinden yararlanılabilmektedir. Böylece hormonun taşıyıcıya bağlanması için gerekli kimyasal konjugasyon aşaması ortadan kaldırılmakta ve uygun ekspresyon sistemi kullanılarak homojen yapıda antijenik molekül elde etmek mümkün olabilmektedir (Zee ve ark., 1995). Bu teknikle hormon aşısı üretme büyüme, besin maddesi kullanımı ve üreme etkinliğini kontrol etmede önemli bir yaklaşımdır. Ancak, bu aşuların kısırlaştırma aşısı olarak kabul edilebilmesi için etkinliklerinin %90-95 oranında olması gerekmektedir. Bu çalışmada, bir rekombinant kısırlaştırma aşısının gelişim süreci ve bu aşı kullanılarak LHRH’ya karşı gerçekleştirilen immunizasyon çalışmalarında elde edilen sonuçlar irdelenecektir.

2. Rekombinant LHRH gen konstraktlarının geliştirilmesi ve LHRH füzyon proteinlerinin üretimi

Antijenik yapıda olma özelliği nedeni ile tavuk ovalbumin proteini taşıyıcı molekül olarak seçilmiştir. İlk aşamada ovalbumin gen parçasının (AA 18-381’i kodlayan bölge) üzerine dört veya yedi adet LHRH sokulmuş iki adet rekombinant LHRH gen konstraktı (rekombinant füzyon genleri) elde edilmiştir (Zhang ve ark., 1999). Bunu gerçekleştirilebilmek için önce ovalbumin proteininin potansiyel B-hücresi ve helper T-hücresi antijenik bölgeleri bilgisayar paket programları kullanılarak tahminlenmiştir. Rekombinant füzyon LHRH genleri farklı sayıda tekrarlayan LHRH geninin kaset mutagenesis ve oligonükleotid mismatch mutagenesis teknikleri ile ovalbumin üzerinde tahminlenen antijenik bölgelere sokulması ile elde edilmiştir. Rekombinant ovalbumin-LHRH füzyon genleri T7 faj promotör özellikli ekspresyon sistemi (pET24) kullanılarak *E. coli* strain BL21 (DE3) içerisinde ekspres edilmişlerdir. Bu sistem hedef

proteinleri bir C-ucu (terminal) Histidin uzantısı (Tag) ile ekspres eder. C-ucu Histidin uzantısı metal çelasyon kromatografisi kullanılarak saflaştırma yapabilmeye imkân sağlamaktadır.

Üretilen proteinler (rekombinant ovalbumin-LHRH füzyon proteinleri) antijenite ve biyolojik etkilerinin belirlenmesi amacıyla farelerde test edilmişlerdir. Bunlardan üzerinde yedi adet LHRH bulunan ovalbumin-LHRH-7 füzyon proteinin üzerinde dört adet LHRH bulunan füzyon proteine göre daha yüksek antikor oluşumu sağladığı ve utero-ovarian ağırlığında düşüğe neden olduğu belirlenmiştir. Ovalbumin-LHRH-7 geni ovalbumin geni üzerinde üretilen proteinin N ucunda ard arda (tandem) üç LHRH geni, C ucunda da ard arda iki LHRH, ve AA 65 ile 66 ve AA 97 ile 98’ arasında birer LHRH olacak şekilde LHRH genleri sokularak elde edilmiş ve *E. Coli*’de ekspres edilerek ovalbumin-LHRH-7 proteinini üretilmiştir (Şekil 1). Bu sonuçlar, içerisinde yedi adet LHRH bulunan bir füzyon proteinin immunizasyon sonrasında LHRH antikor üretimi oluşturduğunu ve üretilen antikor düzeyinin biyolojik yanıtla oldukça yüksek bir korelasyona ($r = -0.79$) sahip olduğunu gösteren ilk veriler olmuştur (Zhang ve ark., 1999).



Şekil 1. Rekombinant ovalbumin ve ovalbumin-LHRH-7 proteinlerinin şemsel gösterimi. Proteinin ismi üstte, molekül ağırlığı (MW) ise altta verilmiştir. Düz çizgi ovalbuminin 18–318 amino asitlerini (AA) göstermektedir. Beyaz kareler LHRH sokulan yerleri (üç adet LHRH 18. AA ten önce, birer adet 65. AA ile 66. AA, ve 97. AA ile 98. AA arasında, ve iki adet LHRH da 381. AA ten hemen sonra) göstermektedir. Proteinlerin C-ucundaki siyah renkli kareler afinite kromatografisinde Histidin bağlanması için oluşturulan Histidin uzantısına göstermektedir.

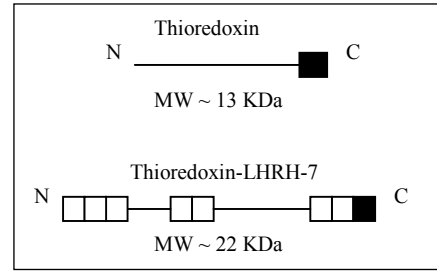
Ovalbumin-LHRH-7 füzyon proteini (OL) düvelerde kızgınlığı baskılama yönü ile de ayrıca denenmiştir. Düveler ilk ve onu takip eden 7 haftalık aralıklarla iki destek immunizasyonla Ovalbumin-LHRH-7 kullanılarak LHRH’ya karşı immunize edilmişlerdir. Adjuvant olarak Histidin uzantısına sahip rekombinant proteinler için geliştirilen Z-Max adjuvantı kullanılmıştır. İmmunize edilen düvelerde ovalbumine karşı immunize edilen grupla karşılaştırıldığında LHRH antikor bağlanma yüzdesi önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P < 0.05$). Serum progesteron konsantrasyonları (< 1 ng/mL)

ovalbumin-LHRH-7 ile immunize edilen dört düvede eşeyssel döngülerinin 60 ila 238 gün arasında değişen sürelerde baskılandığını göstermiştir ($P < 0.01$). Özetle, bu çalışma ovalbumin-LHRH-7'nin düvelerde LHRH antikor konsantrasyonlarını yükselttiğini ve kızgınlık aktivitelerini baskılandığını göstermiştir (Sosa ve ark., 2000).

Ancak gerek fareler (Zhang ve ark., 1999) gerekse düvelerde (Sosa ve ark., 2000) yapılan çalışmalarda uygulama yapılan hayvanların tümünde yeterli düzeyde immün ve biyolojik yanıtın gözlenmemesi ve destek immunizasyondan sonra immün yanıtın zayıflaması olgusu ile karşılaşmıştır. Bu durumun bireyler arası immün yanıt farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Diğer yandan, bu olgu 'taşıyıcı kaynaklı immün baskılama (carrier-induced immune suppression)' ile de ilişkilendirilmiştir. Şöyle ki: Immunizasyonun etkin olabilmesi için, diğer bir ifade ile ikincil (second) immün yanıtın oluşabilmesi için ilk (primer) immunizasyondan sonra bir veya daha fazla destek (booster) immunizasyonu yapmak gerekmektedir. Sad ve ark. (1991)'nin ileri sürdükleri gibi her immunizasyonda (ilk ve destek immunizasyonlarda) aynı taşıyıcının (ovalbumin) kullanılıyor olması LHRH gibi bir self-haptene karşı 'taşıyıcı kaynaklı immün baskılama'ya neden olabilir. Kısaca tanımlamak gerekirse 'taşıyıcı kaynaklı immün baskılama' aşının haptene karşı oluşacak ikincil immün yanıtın oluşmaması olgusudur. Bu nedenle, 'taşıyıcı kaynaklı immün baskılama' olgusu ile ilişkilendirilen bu durumun taşıyıcıyı değiştirerek aşılabileceği düşünülmüştür. İki farklı taşıyıcı proteinin ilk ve destek immunizasyonlarda değiştirilerek veya eş zamanlı olarak kullanılmasının taşıyıcı proteine karşı aşırı antikor üretimi sorununu aşmaya yardımcı olabileceği öngörülmüştür.

'Taşıyıcı kaynaklı immün baskılama' hipotezini test etme amacıyla thio redoxin-LHRH-7 (TL) olarak adlandırılan bir ikinci rekombinant füzyon gen oluşturulmuştur. Thio redoxin-LHRH-7 geni kaset mutagenesis ve oligonükleotid mismatch mutagenesis teknikleri kullanılarak *E. coli* thio redoxin geninin üç farklı bölgesine toplam yedi adet LHRH geni sokulması ile oluşturulmuş ve T7 faj promotör özellikli ekspresyon sistemi (pET24) kullanılarak *E. coli* strain BL21 (DE3) içerisinde ekspres edilmişlerdir (Şekil 2). İki füzyon protein (OL ve TL) Histidin uzantısı bulunan füzyon proteinler için dizayn edilen Z-Max veya Immumax adjuvantlar içerisinde puberte sonrası Balb/c erkek farelere 30 gün arayla farklı kombinasyonlar halinde ilk ve iki destek immunizasyon şeklinde verilmişlerdir. Birinci ve destek immunizasyonlarda, sırasıyla, ister yalnız başına kullanılsın (OL, OL, OL veya TL, TL, TL), ister farklı kombinasyonlarda kullanılsın (OL, TL, TL veya TL, OL, OL veya OL, OL, TL veya TL, OL, OL), isterse bir karışımda

beraber kullanılsın (OL+TL, OL+TL, OL+TL) bu çalışmada kullanılan her iki protein de LHRH antikor üretimi oluşturabilmiş, vesicula seminalis/prostat, testis ve epididimis büyüklüğü ve ağırlığını düşürmüşlerdir. En yüksek antikor titresi her iki proteinin üç immunizasyonda da bir kombinasyon halinde kullanılması durumunda (OL+TL) elde edilmiştir (Quesnell ve ark., 2000). Ancak vezikula seminalis/prostat ağırlığının azalması dikkate alındığında muamelelerin hiç biri %100 oranında etkin bulunmamıştır. Bu %100 başarı elde edememedeki problemin hayvanlardaki bireysel varyasyondan veya kısmen de olsa taşıyıcı kaynaklı immün baskılamadan kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Her iki proteinin bir kombinasyon halinde kullanıldığı muamelede (OL+TL) daha yüksek bir yanıt elde edilmesi burada 'taşıyıcı kaynaklı immün baskılama' olgusunun rol oynadığını düşündürmüştür. Her üç çalışmada elde edilen sonuçlar cesaret verici bulunmuş ve bu proteinlerin farklı çiftlik hayvanlarında denenmesi çalışmalarına geçilmiştir.



Şekil 2. Rekombinant thio redoxin ve thio redoxin-LHRH-7 proteinlerinin şekilsel gösterimi. Proteinin ismi üstte, molekül ağırlığı (MW) ise altta verilmiştir. Düz çizgi thio redoxin in 1-124 amino asitlerini (AA) göstermektedir. Beyaz kareler LHRH sokulan yerleri (üç adet LHRH 1. AA ten önce, iki adet 34. AA ile 35. AA arasında ve iki adet LHRH da 124. AA. ten hemen sonra) göstermektedir. Proteinlerin C-ucundaki siyah renkli kareler afinite kromatografisinde Histidin bağlanması için oluşturulan Histidin uzantısını göstermektedir.

3. LHRH füzyon proteinlerinin koyun ve sığırlarda test edilmesi

3.1. LHRH antikor üretimi ve üremeye ilişkin özellikler

LHRH füzyon proteinlerinin etkinliğinin test edildiği ilk çalışmalar hayvanların ilk ve destek immunizasyonlarda füzyon proteinlerin bir karışım içerisinde birlikte verilmesi (OL+TL) şeklinde olmuştur. Bu çalışmalarda elde edilen LHRH antikor bağlanma yüzdeleri ve üreme özelliklerine ait özet bulgular Çizelge 1'de verilmiştir.

Rekombinant LHRH füzyon proteinlerinin testis gelişimi ve histolojisi üzerine etkinliği Türkiye yerli

koyunları üzerinde çalışılmıştır. 18 aylık yaştaki Karakaş erkek kuzuları ilk ve destek immunizasyonda her iki proteinin aynı karışım içerisinde (OL+TL ve OL+TL) olacak şekilde ve Immumax-SR adjuvant eşliğinde LHRH'ya karşı immunize edilmişlerdir. İmmunize kuzularda skrotum çevresi ve testis çapı çalışmanın son üç haftası içerisinde önemli derecede azalmıştır ($P < 0.05$). İmmunizasyon grubunda seminefer tüpler normal şekillerini kaybetmiş ve çapları küçülmüştür. Bazı tüplerde çok az miktarda spermatozoa görülmekle birlikte genelde seminefer tübüllerde aşırı bir atrofiye durumu ve spermatogenesisin yok olduğu görülmüştür. Bununla beraber, kimi hayvanlarda spermatogenesis önemli derecede gerilemiş olsa da tüplerde gözlemlenen az sayıda spermatozoa bu hayvanların potansiyel olarak fertil olabileceğini düşündürmüştür (Ülker ve ark., 2001). Sığırlarda yapılan bir çalışmada 4.5 aylık erkek buzağular LHRH füzyon proteinleri kullanılarak LHRH'ya karşı immunize edilmişlerdir. Her üç immunizasyonda da füzyon proteinleri birlikte (OL+TL, OL+TL ve OL+TL) kullanılmışlardır. Proteinler ilk immunizasyonda modifiye Freund's Complete Adjuvant (mFCA), destek immunizasyonlarda ise Freund's In-complete Adjuvant (FICA) eşliğinde enjekte edilmişlerdir. Yaklaşık bir yıl süren bu çalışmada üçüncü immunizasyondan sonra (ilk immunizasyondan sonraki 150. gün) LHRH antikor düzeyinin %77 ye kadar yükseldiği ve çalışmanın sonuna kadar (yaklaşık altı ay) bu düzeyini koruduğu gözlenmiştir. İmmunize hayvanlarda testis gelişimi yavaşlamış, serum testosteron konsantrasyonları kastre hayvanlar düzeyinde bulunmuştur. Bu sonuçlar rekombinant LHRH hormon aşısının biyolojik olarak etkin olduğunu göstermiştir (Aissat ve ark. 2002). Daha önce değinildiği gibi LHRH füzyon proteinlerinin koyun türünde etkinliğini belirlemeye ilişkin ilk çalışma 18 haftalık erkek kuzularda ve Immumax-SR adjuvant eşliğinde gerçekleştirilmiştir (Ülker ve ark., 2001). Aynı proteinler kullanılarak immunizasyonun daha erken yaşlardaki (10 hafta) etkisinin farklı bir adjuvant eşliğinde denendiği bir diğer çalışmada Karakaş erkek kuzuları LHRH füzyon proteinleri karışımı kullanılarak ilki mFCA, destek immunizasyonlar ise FICA eşliğinde olmak üzere LHRH'ya karşı immunize edilmişlerdir. Her üç immunizasyonda da aynı karışım kullanılmıştır (OL+TL, OL+TL, OL+TL). İmmunize hayvanlarda yüksek LHRH antikor bağlanma yüzdeleri ve düşük testosteron konsantrasyonları belirlenmiştir ($P < 0.01$). Testis gelişiminin bu gruptaki hayvanlarda baskılandığı ($P < 0.01$), aşım davranışlarının kontrol grubuna göre 5 haftalık bir gecikme gösterdiği belirlenmiştir. İmmunize hayvanlardan toplanan semen içerisinde hiç bir sperm hücresi görülmemiştir. Testislerin

histolojik değerlendirilmesinde immunize kuzularda ortalama seminefer tüp çapının kontrol grubu hayvanlarınkinden önemli derecede düşük olduğu, tüplerin bazal tabakasında kalınlaşma ve hyalinleşme gerçekleştiği ve peritübüler bağdokuda bir atış olduğu gözlenmiştir (Ülker ve ark., 2004).

LHRH füzyon proteinleri eşeyssel fonksiyonları baskılama yönü ile Kıvırcık koyunlarında test edilmiştir. Anaç koyunlar aşım sezonu öncesi ilki mFCA, ikincisi ise FICA eşliğinde olmak üzere (OL+TL, OL+TL) LHRH'ya karşı immunize edilmişlerdir. Tüm aşım sezonu boyunca koyunlar koçlarla beraber tutulmalarına rağmen immunize gruptaki hiç bir koyun kızgınlık davranışı göstermemiş ve gebe kalmamıştır (Gökdal ve ark., 2004).

LHRH füzyon proteinleri immunizasyon protokolünde farklı veriliş sırası kullanılarak bu LHRH aşısının immunojenik etkinliğini artırma olasılıklarını araştırma amacıyla düvelerde çalışılmıştır. Bu amaçla iki LHRH füzyon proteini ilk ve sonraki immunizasyonlarda yalnız başına (OL, OL, OL veya TL, TL, TL), farklı kombinasyonlar halinde (TL, OL, TL veya TL, TL, OL veya TL, OL, OL veya OL, TL, OL veya OL, OL, TL veya OL, TL, TL), veya birlikte (OL+TL, OL+TL, OL+TL) kullanılarak immunizasyon yapılmıştır. İmmunizasyonlar yine ilki mFCA, destek immunizasyonlar ise FICA eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada LHRH antikor bağlanması yüzdesi ve kızgınlık aktivitelerini baskılama açısından en etkin muamelenin en az iki immunizasyonda da ovalbumin-LHRH-7 içeren muameleler (OL, OL, OL veya OL, OL, TL veya OL, TL, OL veya TL, OL, OL) ile elde edildiği, thioredoxin-LHRH-7'nin tek başına (TL, TL, TL) veya ikiden fazla olarak farklı kombinasyonlarda (OL-TL-TL veya TL-OL-TL veya TL-TL-OL) kullanılmasının aşımın immunolojik veya biyolojik etkinliğini artırıcı bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir. Araştırmacılar thioredoxin-LHRH-7'nin tek başına veya ikiden fazla olarak farklı kombinasyonlarda kullanıldığı protokollerdeki düşük immun yanıtı antijen sunan hücreler (APC)'in zayıf haptan sunumu veya protein katlanması nedeni ile thioredoxine bağlanmış olan LHRH molekülünün bazı kısımların gizlenmiş olması olasılığı ile ilişkilendirmişlerdir. Bu sonuçlar farelerde elde edilen bulguların tersine (Zhang ve ark., 1999, Quesnell ve ark., 2000) taşıyıcı kaynaklı immun baskılama hipotezinin düvelerde geçerli olmadığını düşündürmüştür (Stevens ve ark., 2004).

Çizelge 1. İlk ve destek immunizasyonlarda LHRH füzyon proteinleri birlikte verilerek (OL+TL) immunize edilen çiftlik hayvanlarında LHRH antikor bağlanma oranları ve eşeyssel özellikler.

Özellik	Hayvan	Gruplar		
		Kontrol	İmmunize	Kaynak
¹²⁵ I-LHRH bağlanma (%)	Erkek buzağı	- ¹	75	Aissat ve ark., 2002
	Erkek kuzu	- ¹	25	Ülker ve ark., 2004
	Düve	- ¹	22	Geary ve ark., 2004
	Düve	- ¹	42	Stevens ve ark., 2004
Skrotum çevresi (cm)	Boğa	33.5	22.4*	Aissat ve ark., 2002
	Erkek kuzu	28.3	22.6*	Ülker ve ark., 2002
	Erkek kuzu	26.4	15.8*	Ülker ve ark., 2003
Kızgınlık aktivitesi (%)	Düve	100	0*	Geary ve ark., 2004
	Düve ²	100	0*	Stevens ve ark., 2004
	Anaç koyun	100	0*	Gökdal ve ark., 2004

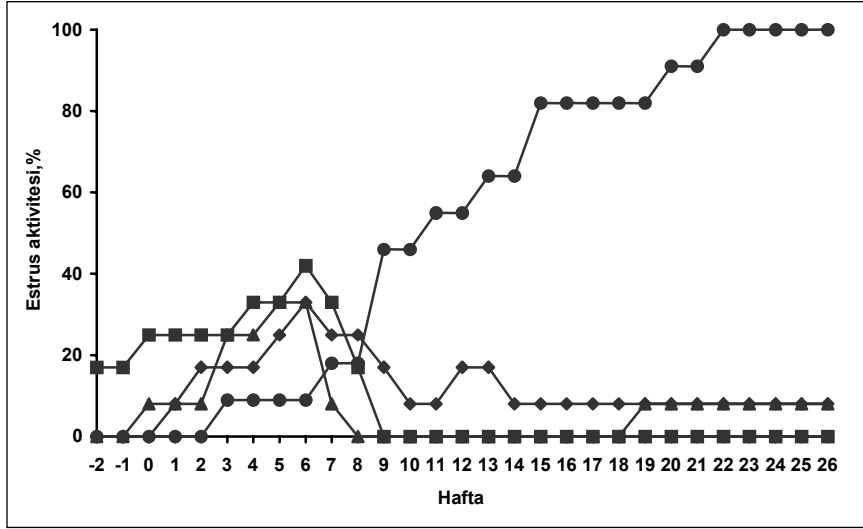
¹Bağlanma yok; ²immunizasyonun 9. ile 26. haftaları arasındaki değerler (Bazı düvelerde deneme sonuna doğru (38. hafta) kızgınlık aktiviteleri yeniden oluşmaya başladı; *Kontrolde farklı (P < 0.05 - 0.001)

Stevens ve ark., (2004)'nın bu bulguları düvelerde yapılan bir diğer çalışma ile de desteklenmiştir. Bu çalışmada ilk ve sonraki immunizasyonlarda ovalbumin-LHRH-7'in tek başına kullanılmasının (OL, OL, OL) düvelerde kızgınlık aktivitelerini baskılamada TL, TL, TL veya OL+TL, OL+TL, OL+TL muamelelerine göre daha üstün olduğu belirlenmiştir (Şekil 3) (Geary ve ark., 2004). Her iki çalışmaya ait immun (LHRH antikor üretimi) ve biyolojik (kızgınlık aktivitelerinin baskılanması) yanıt verilerinin bir arada değerlendirilmesi sadece ovalbumin-LHRH-7 kullanılarak gerçekleştirilen immunizasyonun en etkin muamele olduğu ve bundan sonraki çalışmalara ovalbumin-LHRH-7 ile devam edilmesi gerektiğini göstermiştir.

Birçok araştırmacı LHRH'ya karşı aktif immunizasyonun eşeyssel fonksiyonları baskılamada geçici bir etki oluşturduğunu ve destek immunizasyonlar yapılmadığı takdirde bir süre sonra immunize hayvanlarda eşeyssel aktivitelerin normale döneceğini bildirmektedirler (Reeves ve ark., 1989; D'Occhio, 1993; Bonneau ve Enright, 1995; Thompson, 2000). Ayrıca araştırmacılar LHRH agonisti kullanımı (Adams ve Adams, 1986, Herman ve Adams, 1990, Sakurai ve ark., 1992), veya çoklu FSH, LH veya insan korionik gonadotropini (hCG) enjeksiyonu (Mariana ve ark., 1998) ile immunize hayvanlarda eşeyssel fonksiyonları normale döndürmeyi gerçekleştirmişlerdir. Benzer şekilde LHRH füzyon proteinleri kullanılarak immunize edilen boğalarda gebe kısrak hormonu (PMSG) kullanılarak spermatogenezin tekrar başlatılması başarılabilmektedir (Oatley, 2001). Ayrıca, kızgınlık aktiviteleri durdurulmuş bazı immunize düvelerde denemenin sonlarına doğru eşeyssel döngünün tekrar başlaması bu aşı kullanılarak gerçekleştirilen immunolojik kastrasyonun geri dönüşümlü

olduğunu göstermektedir (Stevens ve ark., 2004). Ancak, Gökdal ve ark., (2004) tarafından aşının geri dönüşümlülüğünü belirlemeye yönelik çalışmada progesteron içeren sünger muamelesi eşliğinde gerçekleştirilen PMSG veya LHRH enjeksiyonları ile immunize koyunlarda kızgınlık döngüsünü tekrar başlatabilmek mümkün olmamıştır. Bu birbirine ters bulgular ileriki çalışmalarda aşının dozu ve biyolojik etki süresinin dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir.

Sosa ve ark., (2000)'nin çalışması ile karşılaştırıldığında daha sonraki çalışmalarda elde edilen ovalbumin-LHRH-7 antijenine karşı gözlemlenen yüksek immun ve biyolojik yanıtlar kullanılan adjuvant farklılığından kaynaklanmış olabilir. En iyi adjuvant olarak bilinen FCA immun sistemi uyarıcı özelliğini içerdiği *Mycobacterium tuberculosis*'ten almaktadır. Ayrıca bu adjuvantın sulu/yağlı emülsifiye karışımlarda çok iyi bir kısa dönem depo etkisi bulunmaktadır. Bu adjuvant çok güçlü Th1 (T helper hücre) ve Th2 yanıt oluşturur ve özellikle hidrofilik immunojenler için çok uygundur. Sosa ve ark., (2000) immunizasyonlarında Z-Max adjuvant kullanırken daha sonraki çalışmalarda (Stevens ve ark., 2004; Geary ve ark., 2004) düveler mFCA eşliğinde immunize edilmişlerdir. Modifiye FCA'nın en önemli özelliği immunostimulant organizma olarak *Mycobacterium tuberculosis* yerine immun sistemi uyarıcı özelliği daha yüksek olan *Mycobacterium butyricum* içermesidir. Nitekim, mFCA eşliğinde immunize edilen erkek kuzularda eşeyssel fonksiyonların baskılanması (Ülker ve ark., 2004) Immumax-SR eşliğinde gerçekleştirilen immunizasyondaki (Ülker ve ark., 2001) baskılanmaya göre daha etkin olmuştur.



Şekil 3. İlk ve destek immunizasyonlarda sırasıyla OL,OL,OL (■), TL,TL,TL (◆) veya OL+TL, OL+TL, OL+TL (▲) ile enjekte edilen immunize ve kontrol (●) düvelerde kızgınlık aktivitesi gösteren düvelerin oranı (Geary ve ark., 2004).

Üretilen LHRH aşısının etkinliğini taşıyıcıları farklı kombinasyonlar halinde vererek veya farklı adjuvant kullanarak artırma yaklaşımlarının yanında tek enjeksiyonda iki farklı hormona karşı immunizasyon oluşturabilecek bir diğer yaklaşımın geçerliliği üzerinde de çalışılmıştır. Şöyle ki: Eukaryot hücrelerde genlerden protein üretilmesi sonrasında glikoproteinler glikozilasyona uğrarlar. Bu işlem onların doğal yapılarını kazanmada önemli bir aşmadır. Prokaryot hücrelerde ise, örneğin *E. Coli*, protein sentezi sonrasında glikozilasyon işlemi gerçekleşmemektedir. Bu nedenle lüteinleştirici hormon (LH)'un doğal yapıdaki β alt birimi (LH β) aynı tür içerisinde antijenik özellikte olmamasına karşın *E. Coli* gibi bir ekspresyon sisteminde üretilirse glikozillenmeyeceği için doğal yapısını kazanamayacak ve antijenik özellikte bir protein haline gelecektir. Yukarıda değinildiği gibi LHRH füzyon proteinleri antijenik yapıda taşıyıcı bir moleküle bağlanarak *E. Coli* içerisinde ekspres edilmektedirler. Aynı şekilde, ovalbumin-LHRH-7 veya thioredoxin-LHRH-7 genlerinin klonlandığı plazmid üzerine LH β alt birimi geni de klonlanır ve aynı sistemde ekspres edilirse üretilen rekombinant proteinlerin hem LHRH'ya hem de LH'ya karşı antikor üretimi oluşturabileceği öngörülmüştür. Böylece herhangi bir şekilde LHRH'ya karşı antikor üretiminin gerçekleşmemesi durumunda hala LH'ya karşı antikor üretilebilme olasılığı bulunacaktır. Bunun tersi de söz konusu olabilir. Bu yaklaşımla kendisine karşı antikor üretilecek hedef hormon sayısı artırılarak immunizasyon etkinliğinin yükseltilmesi hedeflenmektedir. Bu yaklaşımı test etmek amacıyla 'thioredoxin-LH β ' ve 'LH β -T-helper' olarak iki yeni gen konstraktı düzenlenmiş ve *E. Coli*'de ekspres edilmişlerdir. Üretilen yeni

proteinler thioredoxin-LHRH-7 ile karıştırılarak farelerde test edilmişlerdir. Ancak bu uygulamanın immun ve biyolojik yanıt oluşturmada zayıf olduğu gözlemlendiğinden (Mellieon, 2002) bu stratejiden vazgeçilmiştir.

3.2. Büyüme oranı ve karkas özellikleri

Fiziksel kastrasyonun büyümeyi yavaşlattığı ve karkas karakteristiklerini etkilediği bilinmektedir. LHRH füzyon proteinleri bu özellikler üzerine etkileri bakımından da değerlendirilmiştir. LHRH füzyon proteinleri kullanılarak immunize edilen çiftlik hayvanlarında canlı ağırlık artışı ve bazı karkas özelliklerine ait özet bulgular Çizelge 2'de verilmiştir.

18 veya 10 haftalık yaşlarda immunize edilen erkek kuzularda immunizasyon büyüme oranı ve canlı ağırlıkları düşürmemiştir. Immunizasyon karkas ölçüleri, göz kası alanı, soğuk ve sıcak karkas ağırlığı, randıman ve karkas parçaları ağırlıkları üzerine herhangi bir etkide bulunmamıştır. (Ülker ve ark., 2002; 2003).

LHRH füzyon proteinleri ile immunize edilen erkek buzağılarda canlı ağırlık artışı trenbolon asetat implante edilmiş kastre hayvanlarla implante edilmemiş kastreler arası bir değerde bulunmuştur. Immunize hayvanlarda implante edilmişler kadar bir büyümenin gerçekleşmiş olması bu hayvanlarda kalıntı düzeyde de olsa bir testosteron üretimi ile ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmada immunize hayvanların implante edilmemiş kastre sığırlara benzer bir mozaikleşme derecesi göstermesi (Aissat ve ark., 2002) immunize boğaların kastreler benzediğini bildiren literatürleri desteklemektedir (Adams ve ark., 1993; Huxoll ve ark., 1998).

Brezilya'da boğalar 24 aylık yaşta LHRH füzyon proteinleri karışımı (OL+TL,OL+TL,OL+TL) kullanılarak immunize edilmişlerdir. Böylece immunolojik kastrasyona kadar daha fazla bir ağırlık artışı ve yemden yararlanma avantajından yararlanılmak istenmiştir. Boğalar üç yaşlarında iken gerçekleştirilen kesimde kontrol boğaların immunize ve kastre hayvanlara göre daha fazla canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı, karkas ağırlığı ve kas oranına sahip oldukları gözlenmiştir. Ancak hem immunize hem de kastre hayvanların kontrol grubuna göre daha yüksek mozaikleşme derecesine ve karkas yağı oranına sahip oldukları belirlenmiştir. Kontrol grubunda gevreklik skoru da immunize ve kastre gruptan daha düşük bulunmuştur, ancak bu farklılıklar istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır ($P > 0.05$). Sululuk, lezzet, gevreklik ve pişirme özellikleri yönü ile gruplar arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Genel olarak, immunokastre ve cerrahi olarak kastre edilmiş hayvanlar karkas özellikleri yönü ile birbirlerine benzer bulunmuştur. Bu sonuçlar LHRH füzyon proteinleri kullanılarak yapılacak bir immunizasyonun merada otlatılan boğaların kastrasyonu için pratik bir araç olduğunu göstermektedir (Ribeiro ve ark., 2004).

Stevens ve ark., (2004) tarafından düvelerde yapılan çalışmada her ne kadar kontrol düveleri immunize ve kastre düvelere göre daha fazla bir ortalama canlı ağırlık artışı sağlamış olsa da immunize düvelerle kastre düveler arasında bu özellik bakımından farklılık bulunmamıştır.

İmmunize grubun kastre guruba yakın değerler göstermesi bu grupta ovaryum aktivitelerinin ortadan kaldırılmasından kaynaklanan aşırı derecede östrojen eksikliği veya yokluğu ile ilişkilendirilmiştir. Buna karşın, düvelerde yapılan diğer çalışmada immunize düveler günlük ortalama canlı ağırlık kazancı bakımından kontrol grubu hayvanlarından farklı bulunmamıştır (Geary ve ark., 2004). Bu bulgular diğer immunizasyon çalışmalarındaki bildirişlerle benzerlik göstermektedir (Prendiville ve ark., 1995; Bell ve ark., 1997; Cook ve ark., 2001). Ancak, Adams ve Adams (1990) ve Adams ve ark., (1990) immunize düvelerdeki kontrol grubuna göre canlı ağırlık artışındaki düşüşün Synovex H implantı kullanılarak telafi edilebildiğini bildirmektedirler. Geary ve ark. (2004)'nın çalışmalarında Synovex H implantı kullanılarak kontrol grubu düzeyinde canlı ağırlık artışı sağlanabilmiş ancak herhangi bir immunizasyon - implant interaksiyonu gözlenmemiştir. Anılan çalışmada kullanılan yemin enerji düzeyinin Adams ve Adams (1990) ve Adams ve ark., (1990)'nın çalışmalarında kullandıkları kadar yüksek olmaması canlı ağırlık artışını etkilemiş olabilir. Yine bu çalışmada göz kası alanı ve verim derecesi bakımından immunize ve kontrol grupları arasında bir fark gözlenmemiştir.

Gerek sığır gerekse koyunlarda yapılan çalışmaların hiç birinde bir yan etki olarak ortaya çıkan enjeksiyon bölgesi lezyonları gözlenmemiştir. Bu da karkas kalitesi ve hayvan refahı açısından önemli bir özelliktir.

Çizelge 2. İlk ve destek immunizasyonlarda LHRH füzyon proteinleri birlikte verilerek (OL+TL) immunize edilen çiftlik hayvanlarında canlı ağırlık artışı ve bazı karkas özellikleri

Özellik	Hayvan	Gruplar				Kaynak
		Kontrol	İmmunize	Kastre		
Günlük canlı ağırlık artışı (kg)	Erkek buzağı	-	1.75	1.61	Aissat ve ark., 2002	
	Erkek kuzu	0.15	0.13	0.12	Ülker ve ark., 2002	
	Erkek kuzu	0.12	0.10	-	Ülker ve ark., 2003	
	Düve	0.98	0.94	-	Geary ve ark., 2004	
	Düve	1.2	1.0	-	Stevens ve ark., 2004	
	Boğa	0.67	0.51*	0.49*	Ribeiro ve ark., 2004	
Karkas ağırlığı (kg)	Erkek buzağı	-	329	310 ¹	Aissat ve ark., 2002	
	Erkek kuzu	20.29	20.54	20.26	Ülker ve ark., 2002	
	Erkek kuzu	16.9	17.1	-	Ülker ve ark., 2003	
	Boğa	262	248*	241*	Ribeiro ve ark., 2004	
Göz kası alanı (cm ²)	Erkek buzağı	-	79.8	78.4	Aissat ve ark., 2002	
	Erkek kuzu	14.6	15.8	15.7	Ülker ve ark., 2002	
	Erkek kuzu	14.0	13.7	-	Ülker ve ark., 2003	

*Kontrolten farklı; ¹İmmunizeden farklı

4. Sonuç

Özet olarak, genetik mühendisliği teknikleri kullanılarak ve hormonun taşıyıcıya kimyasal yöntemle bağlanması aşamasını elimine ederek iki adet rekombinant LHRH füzyon proteini üretilmiş ve bu proteinler fare, düve, erkek buzağı, erkek kuzu ve anaç koyunlarda test edilmiştir. Şu ana kadar elde edilen veriler bu proteinler için 'taşıyıcı kaynaklı immün baskılama' hipotezinin düvelerde geçerli olmadığını göstermiştir. Ovalbumin-LHRH-7 füzyon proteini antikor üretimi sağlama ve eşeysel aktiviteleri baskılamaya bakımından immunizasyonda tek başına veya en az iki immunizasyonda eşit molar düzeyde verildiğinde thioredoxin-LHRH-7'ye üstün bulunmuştur. Anılan füzyon proteinle gerçekleştirilen immunizasyonun büyüme oranı ve karkas özellikleri üzerine olumsuz etkisi bulunmamaktadır. Canlı ağırlık artışı ve karkas kalitesinde düşüşlere neden olmadan eşeysel özellikleri baskılamayı sağlamanın yanında bu protein değişik türlerde farklı amaçlarla kullanılabilme potansiyeline de sahiptir. Ovalbumin-LHRH-7 kullanılarak tekelde mevsimsel teke kokusunun azaltılması, erkek domuz etlerinde tipik domuz kokusunun (boar taint) giderilmesi, ev hayvanlarının veya sahipsiz hayvanların kontrolsüz yavru vermesinin önlenmesi, yine ev hayvanlarında dişilerde kızgınlık, erkeklerde hakimiyet davranışlarının önlenmesi basit bir aşılama programı ile sağlanabilir. Aynı şekilde, doğal hayatta korumaya alınmış türlerde aşırı çoğalma probleminin olması durumunda anılan proteinden yararlanılabilir. En son olarak, bu proteinden insan tıbbında steroide dayalı hastalıkların tedavisinde ve kontrollü ovulasyon çalışmalarında steroid üretimini baskılama amacıyla LHRH agonist/antagonist kullanımını ortadan kaldırmada yararlanılabilir.

Etkinliği belirlenen bu LHRH aşısının hayvancılıkta kullanılabilmesi için öncelikli olarak FCA baz alınarak en uygun adjuvant ve antijen uygulama (veriliş) sistem(ler)inin belirlenmesi gerekmektedir. Bu sistem belirli bir süre boyunca yeterli LHRH antikor üretimini sağlamalı, aşı endüstrisinin ve ilaç/gıda denetlemede yetkili kurumların koşullarına uymalıdır. Bu bağlamda mFCA iyi bir adjuvant adaydır. Bu aşı için uygun veriliş sistem(ler)ini belirleme amacıyla sucrose acetate isobutyrate (SAIB), mikro partiküller ve implantlar denenmelidir. CpG dinükleotidler de bu veriliş sistemlerinde immunostimulant olarak kullanılabilir. Bu yaklaşımlar aşının uygun doz ve biyolojik etkinliğinin belirlenmesi çalışmalarlarıyla birlikte yürütülmelidir.

5. Kaynaklar

Adams TE, Adams BM. 1986. Gonadotrope function in ovariectomized ewes actively immunized against gonadotropin-releasing hormone (GnRH). *Biol Reprod.* 35(2):360-7.

Adams, T. E., and Adams, B. M. 1990. Reproductive function and feedlot performance of beef heifers immunized against GnRH. *J. Anim. Sci.* 68:2793-2802.

Adams, T. E., Dunbar, J. R., Berry, S. L., Garrett, W. N., Famula, T. R. and Lee, Y. B. 1990. Feedlot performance of beef heifers implanted with Synovex-H: Effect of melengestrol acetate, ovariectomy or active immunization against GnRH. *J. Anim. Sci.* 68:3079-3085.

Adams, T. E., Daley, C. A., Adams, B. M. and Sakurai, H. 1993. Testis function and feedlot performance of bulls actively immunized against gonadotropin-releasing hormone: effect of implants containing progesterone and estradiol benzoate. *J. Anim. Sci.* 71:811-817.

Aissat, D., Sosa, J.M., De Avila, D.M., Bertrand K.P. and Reeves, J.J. 2002. Endocrine, growth and carcass characteristics of bulls immunized against luteinizing hormone releasing hormone. *J. Anim. Sci.* 80:2209-2213.

Bell, M., Daley, C.A., Berry, S.L. and Adams, T.E. 1997. Pregnancy status and feedlot performance of beef heifers actively immunized against gonadotropin-releasing hormone. *J. Anim. Sci.* 75:1185-1189.

Bonneau, M., and Enright, W.J., 1995. Immunocastration in cattle and pig. *Livestock Prod. Sci.* 42, 193-200.

Cook, R. B., Popp, J. D., McAllister, T. A., Kastelic, J. P. and Harland, R. 2001. Effects of immunization against GnRH, melengestrol acetate and trenbolone acetate/estradiol implant on growth and carcass characteristics of beef heifers.

D'Occhio, M. J. 1993. Immunological suppression of reproductive functions in male and female mammals. *Animal Reproduction Science*, 33, 1-4, 345-372.

Dunshea, F.R., Colantoni, C., Howard, K., McCauley, I., Jackson, P., Lopatnicki, S., Nugent, E.A., Simons, J.A., Walker J, and Henesey, D.P. 2001. Vaccination of boars with GnRH vaccine (Improvac®) eliminates boar taint and increases growth performance. *J. Anim. Sci.* 79:2524-2535.

Geary, T.W., Grings, E.E., MacNeil, M.D., Bertrand, K.P., de Avila, D.M. and Reeves, J.J. 2004. Use of recombinant GnRH antigens for immunosterilization of beef heifers. Yayınlanmamış sonuçlar.

Gökdal, Ö., Ülker, H., Cemal, İ., Karaca, O., Atay, O., De Avila, D.M. Reeves, J.J. 2004. Attempts to induce reproductive functions in ewes immunized against LHRH using recombinant fusion proteins. Yayınlanmamış sonuçlar.

Herman ME, Adams TE. 1990. Gonadotropin secretion in ovariectomized ewes: effect of passive immunization against gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and infusion of a GnRH agonist and estradiol. *Biol Reprod.* 42(2):273-80.

Hoskinson, M., Rigby, R.D.G., Mattner, P.E., Huynh, V.L., D'Occhio, M.J., Neish, A., Trigg, T.E., Moss, B.A., Lindsey, M.J., Coleman, G.D. and Schwartzkoff, C.L. 1990. Waxtrate: An anti-reproductive vaccine for cattle. *Austr. J. Biotechnology.* 4: 166-170.

Huxoll, C.C., Price, E.O. and Adams, T.E. 1998. Testes function, carcass, traits, and aggressive behaviour of beef bulls actively immunized against gonadotropin releasing hormone. *J. Anim. Sci.* 76: 1760-1766.

Johnson, H.E., DeAvila, D.M., Chang, C.F. and Reeves, J.J. 1988. Active immunization of heifers against luteinizing hormone releasing hormone, human chorionic gonadotropin and bovine luteinizing hormone. *J. Anim. Sci.* 66: 719-726.

- Mariana JC, Monniaux D, Caraty A, Pisselet C, Fontaine J, Solari A. 1998. Immunization of sheep against GnRH early in life: effects on gonadotropins, follicular growth and responsiveness of granulosa cells to FSH and IGF-I in two breeds of sheep with different prolificacy (Romanov and Ile-de-France). *Domest. Anim. Endocrinol.* 15(4):195-207.
- Mellieon, F. 2002. LH β and LHRH fusion Proteins. M.Sc. Thesis. Washington State University. USA.
- Meloen, R.H., 1995. Basic aspects of immunomodulation through active immunization. *Livestock Prod. Sci.* 42: 135-145.
- Oatley, J.M. 2001. Development of spermatogonial stem cell transplant techniques in bulls. M.Sc. Thesis. Washington State University. USA.
- Oonk, H.B., Turkstra, J.A., Schaaper, W.M.M., Erkens, J.H.F., Schuitemaker-de Weered, M.H., Van Nes, A., Verheijden, J.H.M. and Meloen, R.H. 1998. New GnRH-like peptide construct to optimize efficient immunocastration of male pigs by immunoneutralization of GnRH. *Vaccine.* 16: 1074-1082.
- Quesnell, M.M., Zhang, Y., De Avila, D.M., Bertrand K.P. and Reeves, J.J., 2000. Immunization of male mice with Luteinizing Hormone-Releasing Hormone fusion proteins reduces testicular and accessory sex gland function. *Biol Reprod.* 63: 347-353.
- Prendiville, D. J., Enright, W. J., Crowe, M. A., Finnerty, Hynes, M. N., and Roche, J. F. 1995. Immunization of heifers against gonadotropin-releasing hormone: Antibody titers, ovarian function, body growth, and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 73:2382-2389.
- Reeves, J.J., Chang, C.F., De Avila, D.M., Grieger, H.E., Johnson, H.E., Roberts, A.J. 1989. Vaccine against endogenous hormones: A possible future tool in animal production. *J. Dairy Sci.* 72, 3363-3371.
- Ribeiro, E. L. de A., Hernandez, J. A., Zanella, E. L., Shimokomaki, Prudêncio-Ferreira, M., S. H., Youssef, Ribeiro, E., H. J. S. S., Bogden R., and Reeves, J. J. 2004. Growth and carcass characteristics of pasture fed LHRH immunocastrated, castrated and intact *Bos indicus* bulls. *Meat Science.* 68 (2): 285-290.
- Sakurai H, Adams BM, Adams TE. 1992. Pattern of gonadotropin-releasing hormone (GnRH)-like stimuli sufficient to induce follicular growth and ovulation in ewes passively immunized against GnRH. *Biol Reprod.* Aug;47(2):177-84.
- Sosa, J.M., Zhang, Y., De Avila, D.M., Bertrand K.P. and Reeves, J.J. 2000. Technical note: Recombinant LHRH fusion protein suppresses estrus in heifers. *J. Anim. Sci.* 78: 1310-1312.
- Stevens, V.C. 1993. Vaccine delivery systems: Potential methods for use in antifertility vaccines. *Am. J. Reprod. Immunology.*
- Stevens, J.D., Sosa, J.M., De Avila, D.M. and Reeves, J.J. 2004. Immunization of heifers with combinations of LHRH fusion proteins. Yayınlanmamış sonuçlar.
- Thompson, D.L., 2000. Immunization against GnRH in male species (comparative aspects). *Anim. Reprod. Sci.* 60-61, 459-469.
- Ülker, H. 2000. Çiftlik hayvanlarında üremenin endojen hormonlara karşı immunizasyon yöntemi ile kontrol edilmesi I: Temel prensipler. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi.* 15 (3): 1-10.
- Ülker, H. 2001. Çiftlik hayvanlarında GnRH immunizasyonu (immunolojik kastrasyon). 19 May Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 16 (1):109-115.
- Ülker, H., Kanter, M., Gökdal, Ö., De Avila, D.M. and Reeves, J.J. 2001. The effects of recombinant LHRH fusion proteins on testicular development and histology in ram lambs. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift.* 108: 459-464.
- Ülker, H., Gökdal, Ö., Temur, C., Budağ, C., Oto, M., De Avila, D.M. and Reeves, J.J. 2002. The effects of immunization against LHRH on body growth and carcass characteristics in Karakaş ram lambs. *Small Rum. Res.* 45/3: 273-278.
- Ülker, H., Gökdal, Ö., Aygün, T., Karakuş, F., De Avila, D.M. and Reeves, J.J. 2003. Feedlot performance and carcass characteristics of ram lambs immunized against recombinant LHRH fusion proteins at 10 weeks of ages. *Small Rumin. Res.* 50: 213-218.
- Ülker, H., Kanter, M., Gökdal, Ö., Aygün, T., Karakuş, F., De Avila, D.M. and Reeves, J.J. 2004. Testicular development, ultrasonographic and histological appearance of the testis in ram lambs immunized against recombinant LHRH fusion proteins. *Anim. Reprod. Sci. Hakem değerlendirmesinde, düzeltme istendi.*
- Zee, A.V.D., C.V. Noordergraaf, J. Gielein, H. Bergmano, W. Hockstra, E. Van Die, 1995. P-fimbriae of *Escherichia coli* as carriers for gonadotropin releasing hormone: development of a recombinant contraception vaccine. *Vaccine.* 13: 753-758.
- Zhang, Y., Rozell, T.G., De Avila, D.M., Bertrand K.P. and Reeves, J.J. 1999. Development of recombinant ovalbumin-luteinizing hormone releasing hormone as a potential sterilization vaccine. *Vaccine.* 17: 2185-2191.

TUJ KOYUNLARININ BAZI YAPAĞI ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ*

Sinan Kopuzlu¹

Hakkı Emsen²

Özet: Çalışma, Atatürk Üniversitesi Ziraat İşletmesi'nde yetiştirilen Tuj koyun yapağlarında, kıvrım sayısı, randıman, kıl uzunluğu ve incelik bakımından bir örneğin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. 2, 3 ve 4 yaşlı koyunların yapağlarında, randıman ve kıvrım sayısı değerleri sırasıyla %59.30 ve 3.18, %58.34 ve 3.28, %59.75 ve 3.18 olarak tespit edilmiştir. Randımana yaşın ve yaş x vücut bölgesi etkisinin etkisi önemsiz ($P>0.05$) olurken vücut bölgelerinin etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Kıvrım sayısına ise yaşın etkisi önemsiz ($P>0.05$), vücut bölgesi ile yaş x vücut bölgesi etkisinin etkisi çok önemli ($P<0.01$) olmuştur.

Kıl uzunluğunun bir örneğinde vücut bölgeleri arasında sıralama 3 ve 4 yaşlı grupta kaburga, but ve omuz; 2 yaşlılarda kaburga, omuz ve but şeklinde olmuştur. Sadece yaşlar dikkate alındığında kıl uzunluk bakımından bir örneklik 2 yaşlı grupta, 3 ve 4 yaşlı gruplara göre daha az homojen olmuştur. Yapağı inceliğinin bir örneğinde vücut bölgeleri arasındaki sıralamanın 2 ve 4 yaşlı grupta but, omuz ve kaburga, 3 yaşlı grupta kaburga, omuz ve but şeklinde olduğu görülmüştür. İncelik bakımından bir örneklik 3 yaş grubunda geri, 2 yaş grubunda ileri seviyede olup bunu 4 yaş grubu takip etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tuj, Yapağı, kıvrım sayısı, randıman, uzunluk ve incelik bakımından bir örneklik

The Evaluation of Some Wool Characteristics of Tushin Sheep

Abstract: Present study was carried out to determine the number of crimp, the clean fiber percentage, uniformity for staple and fiber length of wool of Tushin sheep reared at Application and Research Farm of Atatürk University. The lean fiber percentage and number of crimp for 2, 3 and 4-aged Tushin sheep were found as 59.30% and 3.18; 58.34% and 3.28; 59.75% and 3.18, respectively. Although the effects of age groups and age x body region interactions were insignificant, the effect of body region on the clean fiber percentage was found significant ($P<0.05$). Age x body region interactions had significant effect on the number of crimp.

The uniformity for wool length showed an ascendance in order to rib, rump and shoulder in the 3 and 4 age groups and rib, shoulder and rump in the 2 age group. The uniformity for wool length had less homogeneous fiber in the 2 age group than the 3 and 4 age groups. The uniformity for wool thinness showed an ascendance in order to rump, shoulder and rib in 2 and 4 age groups, rib, shoulder and rump in the 3 age group. The uniformity for wool thinness level was determined rear in the 3 age group and forward in the 2 age group, and the 4 age group followed the 2 age group.

Key words: Tushin, wool, number of crimp, clean fiber percentage, uniformity of wool length and thinness

GİRİŞ

Ülkemizde 26.972.000 baş koyun bulunmakta olup toplam hayvan varlığının %60.37'ini oluşturmaktadır (Anonim, 2002). Türkiye'de hayvan varlığında, yıllar itibarıyla önemli azalmalar görülmektedir. Nitekim 1980-200 döneminde genel olarak, küçükbaş hayvan varlığında %44.53 ve büyükbaş hayvan varlığında ise %33.64 civarında bir azalma olmuştur. Küçükbaş hayvan varlığının azalmasına üreticilerin büyükbaş hayvan yetiştiriciliğine yönelmesi, sosyal ve kültürel değişimler gibi faktörlerde etkili olmuştur.

Koyun yetiştiriciliğinde et ve süt veriminin yanısıra yapağının büyük önemi vardır. Nitekim yapağının sahip olduğu çeşitli özellikler ve kolay elde edilmeyen bir madde olması, kapsadığı sosyal değerlerin yanı sıra ekonomik değerini de beraberinde getirir.

Yerli koyunlarımızdan elde edilen kaba-karışık tip yapağının verimlerini ve kalitelerini yükseltmek ve ilmi sınıflandırma esaslarını geliştirmek dokuma

sanayine hammadde temini için büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, mevcut yerli koyunlarımızın yapağının çeşitli fiziksel ve morfolojik özelliklerini bu özellikler bakımından dokuma sanayisine ne ölçüde kullanılabileceğinin ortaya konması önem taşımaktadır. Özellikle yok olma tehdidi altında olan ırklarımız gen kaynağı olarak koruma altına alınarak bu ırklara ait özellikler ortaya konmalıdır. Bu çalışmada, korunmaya alınması gereken bir koyun ırkı olan Tuj ırkının yapağı verimi ve çeşitli özellikleri üzerinde durulmuştur.

Kars, Çıldır, Ardahan ve Iğdır bölgesinde sınırlı sayıda yetiştirilen Tuj koyunu, ülke koyun varlığı içerisinde ki oranı %0.03 (Aytuğ ve ark. 1990) civarında olup bölgede yaygın olan ırklarla (Morkaraman, İvesi vs.) kontrolsüz melezleme ile mevcut sayısı gün geçtikçe azalmaktadır.

Yerli koyunlarımızın yapağı verim ve kalitesini yükseltmek amacıyla değişik ırk yapağları

*Yüksek Lisans Çalışması

¹ Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ERZURUM.

² Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü, ERZURUM.

üzerinde çeşitli araştırmalar yürütülmüştür. Bu araştırmalar içerisinde yapağı özellikleri içerisinde üzerinde çok az durulan ırklardan biri de Tuj koyunu yapağıdır. Tuj koyunu ırk özelliği bakımından kaba-karışık yapağı vermektedir. Bu araştırmada incelenen yapağı kıvrım sayısı, randıman, kıl uzunluğu ve inceliği bakımından birörneklik gibi özellikler dokuma sanayinde dikkate alınan özellikler arasında yer almaktadır. Yukarıda belirtilen yapağı özelliklerini belirleyerek bu ırka ait değerleri ortaya koymak ve kısmen de halı sanayinde kullanılabilirliği açısından değerlendirmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

MATERYAL

Çalışmanın materyalini, Atatürk Üniversitesi Ziraat İşletmesi'nde yetiştirilen 3değişik yaşta (2, 3 ve 4 yaşlı) 59 baş Tuj koyunlarının omuz, kaburga ve but bölgelerinden alınan yapağı örnekleri oluşturmuştur. Her yaş grubunda sırasıyla 33, 6 ve 20 baş Tuj koyunu ile çalışılmıştır.

YÖNTEM

Kıl Uzunluğunun Tayini: Hayvanın her bir vücut bölgesinden alınan lülelerden pens yardımı ile teker teker çekilen kıllar, siyah bir zemin üzerinde gerilmemeleri şartıyla iki ucundan tutularak üzerindeki kıvrımlar giderilmiş ve aynı zemin üzerinde 1 mm'ye kadar hassa olan cetvelle cm olarak tespit edilmiştir.

Kıl İncelik Tayini: Mikro-projeksiyon aletiyle kısa kesit metoduna göre saptanmıştır(Emsen 1982). Her yapağı örneğinden 100 kıl kesiti ölçmek suretiyle bir koyundan toplam 300 adet kıl çapı ölçülmüştür.

Kıvrım Sayısının Tayini: Lüle uzunluğunun ölçümünde kullanılan yapağı lülelerinin ortasından bir cetvel yardımıyla 2.54 cm'deki kıvrım adeti sayılarak saptanmıştır(İmeryüz ve Sandıkçioğlu, 1968).

Randıman Tayini: Kıvrım esnasında, gömlek hayvandan henüz ayrılmadan koyunların omuz, kaburga ve but bölgelerinden alınan 10-15 gr'lık örnekler 0.01 gr'a hassas terazi ile tartılmış ve yapağı elle didiklenerek içindeki bitkisel maddeler, pislik ve toprak parçaları ayıklanmıştır(Emsen, 1982). Ayıklanma işleminden sonra %0.2'lik deterjanlı ılık suda yıkanan örnekler önce açık hava şartlarında ve daha sonra da sıcaklığı 105 °C 'ye ayarlı kurutma dolabında ağırlıkları sabit oluncaya kadar tutulmuşlardır(Tellioğlu, 1975). Kurutma dolabının yanında bulunan 0.01 gr'a kadar duyarlı terazi ile örneklerin kuru ağırlıkları tespit edilmiştir.

Tespit edilen kuru ağırlığa normal rutubet oranı %14 eklendikten sonra (Sönmez, 1978) elde edilen değer ilk tartılan yapağının yüzdesi olarak aşağıdaki formüle göre tespit edilmiştir (Düzgüneş ve Pekel, 1983).

$$\% \text{ Randıman} = \frac{\text{Numunenin Kuru Ağırlığı} + \text{Kuru Ağırlığının \%14'ü}}{\text{Numunenin İlk Ağırlığı}}$$

İstatistik Analizler: Elde edilen verilerin analizi (3x3) x r₁ tesadüf parselleri faktöryel deneme planına göre yapılmıştır. Faktörlerin ortalamaya göre karşılaştırılması Duncan çoklu karşı testine göre yapılmıştır. Kıvrım sayısına ait verilere açı transformasyonu uygulanmıştır (Duncan, 1955; Harvey 1972).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yapağıda Kıvrım Sayısı

Çizelge 1 incelendiğinde, 2.54 cm'lik lüle uzunluğu üzerinde bulunan kıvrım sayısının en az 2 ve 4 yaşlı, en fazla 3 yaşlı koyunların yapağılarında görülmüştür.

Çeşitli yaş gruplarına ait hayvanların vücut bölgelerine göre genel olarak en fazla kıvrım omuzda olup bunu kaburga ve but bölgesi takip etmiştir. Bu sonuç, Emsen (1975)'nin Merinos X Morkaraman F₁ melez yapağılardan saptadığı kıvrım sayısının vücut bölgeleri arasında izlediği sıra ile benzerlik göstermiştir. Yaş grupları dikkate alınmadan genel olarak bu yapağuların 2.54 cm'lik lüle uzunluğu üzerinde kıvrım sayısı ortalaması 3.189 olarak belirlenmiştir. Bu değer Tellioğlu (1975) tarafından Merinos koyunlarında tespit edilen kıvrım sayısından (16.42) çok düşük düzeydedir. Ancak, ince yapağuların kaba yapağılardan daha fazla kıvrım ihtiva ettiği ve 2.54 cm'deki kıvrım sayısı çeşitli yapağılarda 0-30 arasında değişebileceği bildirilmiştir (Skertchly 1964). 2.54 cm'deki kıvrım sayısı bakımından vücut bölgeleri arasındaki fark ve yaş x vücut bölgesi interaksyonunun çok önemli (P<0.01), yaşlar arasındaki fark ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre omuz-kaburga, omuz-but ve kaburga-but bölgeleri arasındaki fark çok önemli (P<0.01) bulunmuştur(Çizelge 2).

Tuj Koyunlarının Yapağı Özellikleri

Çizelge 1. Değişik yaş gruplarına ait hayvanların vücut bölgelerine göre, lülelerin 2.54 cm uzunluğu üzerinde bulunan kıvrım sayısı ortalama değerleri ve değişim sınırları

Hayvanın Yaşı	Vücut Bölgesi	N	X	±	Sx	S	VK
2	Omuz	165	3.645		0.031	0.402	11.029
	Kaburga	165	3.194		0.028	0.360	11.271
	But	165	2.688		0.030	0.388	14.435
	Genel	495	3.176		0.025	0.548	17.254
3	Omuz	30	3.650		0.080	0.438	12.000
	Kaburga	30	3.133		0.086	0.472	15.065
	But	30	3.067		0.071	0.388	12.651
	Genel	90	3.283		0.053	0.503	15.321
4	Omuz	100	3.675		0.042	0.423	4.869
	Kaburga	100	3.165		0.042	0.421	5.600
	But	100	2.710		0.038	0.384	5.440
	Genel	300	3.183		0.033	0.568	10.134
GENEL	Kaburga	295	3.178		0.023	0.393	4.860
	But	295	2.734		0.023	0.401	5.882
	Genel	885	3.189		0.019	0.551	17.278

Yapağıda Randıman

Randıman yapağı ticaretinde fiyat tespitinde önemle üzerinde durulacak önemli bir özelliktir. Keza fiyat, öncelikle yapağının kalite sınıfına göre belirlenir, sonra randımana göre değişiklik yapılr(Emsen 1982).

Değişik yaş gruplarına ait hayvanların vücut bölgelerine göre randıman değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Bu yaş gruplarının randımanlarıyla ilgili varyans analiz sonuçları da Çizelge 4'de sunulmuştur.

Bütün yaş grupların randıman ortalamasına bakıldığında randımanın en düşük olduğu grubun 3 (%58.341), en yüksek olduğu grubun ise 4 (%59.745) yaşlı Tujlara ait yapağılarda olduğu görülmektedir. Hanoğlu (1987)'nin aynı yaş gruplarına ait Tuj yapağlarından elde ettiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Aynı yaş

gruplarında oluşan randıman ortalama değerleri arasındaki farklar farklı çevre faktörlerinin etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Yaşlar dikkate alınmadığında ise genel randıman ortalama değeri %59.355 olarak elde edilmiştir. Bu değer, Tuj yapağlarında Geliyi ve İlaslan (1978)'in bildirdiği %66.94 ile Telloğlu ve ark. (1982)'nin saptadığı %83.41 değerinden daha düşük, Hanoğlu (1987)'nin belirttiği değerinden yüksek olmuştur.

Çizelge 4'de bildirildiği gibi randıman bakımından yaşlar arası ve yaş x vücut bölgesi interaksyonunun önemsiz, vücut bölgelerinin tesirlerinin ise önemli (P<0.05) olduğu görülmektedir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucuna göre omuz-kaburga ve kaburga-but arasındaki fark önemli (P<0.05), omuz-but arasındaki fark ise önemsiz olduğu bulunmuştur.

Çizelge 2. Kıvrım sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F	Ö.D.
Yaşlar Arası	2	0.898	0.499	2.834	Ö.S.
Vücut Bölgeleri Arası	2	64.250	32.125	202.909	**
Yaş X Vücut Bölgesi	4	3.004	0.751	4.746	**
Hata	876	138.408	0.158		

Tuj Koyunlarının Yapağı Özellikleri

Çizelge 3. Değişik yaş gruplarına ait hayvanların vücut bölgelerine göre ortalama randıman değerleri(%) ve değişim sınırları

Hayvanın Yaşı	Vücut Bölgesi	N	X	±	Sx	S	VK
2	Omuz	33	59.343	1.232		7.080	11.931
	Kaburga	33	55.035	1.353		7.769	14.116
	But	33	63.530	1.518		8.720	13.726
	Genel	99	59.303	0.859		8.546	14.411
3	Omuz	6	60.695	2.394		5.872	9.675
	Kaburga	6	56.390	3.819		9.355	16.590
	But	6	57.938	3.961		9.702	16.745
	Genel	18	60.558	2.054		3.181	5.452
4	Omuz	20	61.671	1.925		8.611	13.963
	Kaburga	20	57.007	2.414		10.797	18.940
	But	20	60.558	2.054		9.186	15.169
	Genel	60	59.745	1.242		9.624	16.108
GENEL	Omuz	59	60.269	0.975		7.490	12.428
	Kaburga	59	55.841	1.164		8.939	16.008
	But	59	61.954	1.750		9.026	14.569
	Genel	117	59.355	0.665		8.852	14.914

Yapağı Kıl Uzunluğu Bakımından Birörneklik

Yapağıda elyafın mümkün olduğu kadar aynı uzunlukta olması dokuma sanayiinde arzu edilen bir özelliktir (Özcan, 1960). Yapağı kılları arasındaki fark ne kadar az olursa o elyaftan meydana gelecek olan yapağının tekstil için o kadar değerlidir (Sönmez, 1978). Buna uzunluk bakımından birörneklik denir.

Özcan (1960) Batu'ya atfen, varyasyon katsayısının birörnekliğin ölçüsü olduğunu bildirmektedir. Birörneklik varyasyon katsayısı ile ters orantılıdır. Bu katsayı ne kadar yüksek olursa o örneği oluşturan kıllarda birörneklik o kadar az olur. İmeryüz ve Sandıkçooğlu (1968)'un bildirdiğine göre ideal bir halı yapağısında birörnekliğin ölçüsü olan varyasyon katsayısı uzunluk için %20'i geçmemesi gerekir.

Çizelge 5 incelendiğinde, birörneklik bakımından vücut bölgeleri arasında sıralama 3 ve 4 yaşlı grupta kaburga, but ve omuz şeklinde gözlenmekte ise de 2 yaşlılarda kaburga, omuz ve but şeklinde olmuştur. Genel varyasyon katsayıları incelendiğinde uzunluk bakımından birörneklikleri 2 yaşlı grubun 3 ve 4 yaşlı gruplara göre daha az homojen, 3 yaşlı grupta 2 ve 4 yaşlı gruptakine göre daha iyi, 4 yaşlı gruptakilerin ise 2 yaş gruplarından daha ileri ancak 3 yaşlılardakilerden daha geri olduğu belirlenmiştir.

Genel olarak 2-4 yaşlı Tujlarda elyaf uzunluğu bakımından birörneklik en fazla kaburga, en az omuz bölgesinde görülmüştür. Hanoğlu (1987), Tuj yapağılarının birörneklik açısından değerlendirirken birörnekliği en az omuz bölgesinde bulmuş, kaburga ve but bölgesinin de bu bakımdan birbirine yakın özellik gösterdiğini ifade etmiştir.

Çizelge 4. Kıvrım sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F	Ö.D.
Yaşlar Arası	2	27.908	13.954	0.191	Ö.S.
Vücut Bölgeleri Arası	2	487.494	243.747	3.336	*
Yaş X Vücut Bölgesi	4	308.988	77.247	1.057	Ö.S.
Hata	876	1227.60	73.075		

Uzunluk incelenirken dokuma sanayiinde ortalama uzunluk değerlerinin yanısıra kılların çeşitli uzunluk sınıflarına yüzde dağılımlarının belirlenmesi gerekir. Kaba ve karışık yapağı tiplerinin uzunluğu üzerinde karar verirken, özellikle bu hususta dikkate alınmalıdır (Özcan ve ark. 1973, Emsen 1982). Bu nedenle elyaf uzunluğu ile ilgili değerlerin bu açıdan da incelenmiştir.

Değişik yaş (2, 3 ve 4) gruplarında omuz, kaburga ve but bölgesi örneklerine ait Çizelge 6

incelendiğinde kılların asgari ve azami uzunluk sınırları sırasıyla 2 yaşlılarda 8 -16 cm, 9-18 cm ve 9-18 cm arasında toplanmıştır. Genel olarak kılların uzunluk bakımından 2 yaşlı Tujlarda en çok 9-16 cm(%90.74), 3 yaşlı Tujlarda 13-16 cm (%89,39), 4 yaşlılarda 11-15 cm (%90,68) arasında toplanmıştır.

Vücut bölgelerine göre değerlendirmek gerekirse kıl uzunluğu omuz bölgesinde 2 yaşlılarda %94.77 ile 8-14 cm; 3yaşlılarda %79.00 ile 13-15 cm; 4

Tuj Koyunlarının Yapağı Özellikleri

yaşlılarda ise %93.70 ile 10-14 arasında toplanmıştır. Bu değerler kaburga bölgesinde aynı sırayla %88.88 ile 10-15 cm, %82.66 ile 13-15 cm ve %94.8 ile 11-15 cm arasında toplanmıştır. But bölgesinde ise bu değerler 2, 3 ve 4 yaşlı Tujlarda sırasıyla %83.00 ile 11-17 cm, %79.16 ile 14-16 cm ve %92.50 ile 12-16 cm arasında toplandığı görülmüştür.

Ortalamadan daha uzun elyaf yüzdesinin büyüklüğü de o yapağıdan iplik çekebilme kabiliyeti üzerine olumlu yönde tesir eden bir faktördür (Emsen 1982). 2, 3 ve 4 yaş grubunda ortalamadan daha uzun elyaf yüzdesi sıra ile %46.51, %42.67 ve %39.52 olarak belirlenmiştir. Denemeye alınan Tuj koyunlarının ortalamadan

daha uzun elyaf yüzdesi genel ortalaması %37.37 olarak hesaplanmıştır.

Yapağı İnceliği Bakımından Birörneklik

Dokuma sanayinde incelik bakımından birörnek olması arzu edilen bir özelliktir. Bunun nedeni, lüde bulunan kıllar incelik bakımından birbirlerinden ne derece az farklı olurlarsa bu tip yapağılar endüstride o kadar kolay işlenir ve az fire verir (İmeryüz ve Andıkcıoğlu, 1968). İyi kaliteli bir halı yapağısında incelik varyasyon katsayısının en fazla %15 olması arzu edilir (Turner 1971).

Çizelge 7'deki varyasyon katsayılarına bakıldığında vücut bölgeleri arasında 2 ve 4 yaşlı grupta but,

Çizelge 5. Değişik yaş gruplarına ait hayvanların vücut bölgelerine göre gerçek kıl uzunluğu ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları

Hayvanın Yaşı	Vücut Bölgesi	N	X	±	Sx	S	VK
2	Omuz	3300	11.471		0.033	1.889	16.468
	Kaburga	3300	12.791		0.035	2.012	15.730
	But	3300	14.198		0.859	2.492	17.552
	Genel	9900	12.820		0.024	2.418	18.861
3	Omuz	600	14.488		0.048	1.185	8.179
	Kaburga	600	14.390		0.045	1.095	7.609
	But	600	15.356		0.050	1.222	7.958
	Genel	1800	14.744		0.029	1.246	8.451
4	Omuz	2000	12.803		0.029	1.292	10.091
	Kaburga	2000	13.578		0.028	1.245	9.169
	But	2000	14.339		0.030	1.363	9.506
	Genel	6000	13.573		0.019	1.444	10.639
GENEL	Omuz	5900	12.229		0.025	1.912	15.635
	Kaburga	5900	13.220		0.023	1.788	13.525
	But	5900	14.363		0.027	2.091	14.558
	Genel	11700	13.271		0.016	2.122	15.990

omuz ve kaburga, 3 yaşlı grupta kaburga, omuz ve but şeklinde bir sıralama olduğu görülmüştür. Bütün yaş grupları vücut bölgeleri arasında incelik bakımından birörneklik göstermişlerdir. Her bir yaş grubuna ait genel varyasyon katsayıları dikkate alındığında incelik bakımından bir örneklik; 3 yaş grubunda geri, 2 yaş grubunda ileri seviyede olup bunu 4 yaş grubu takip etmektedir. Bütün yaş gruplarında % varyasyon katsayısı %15'in üstünde çıkmıştır. Yaş grupları dikkate alınmadan genel varyasyon katsayısı %28.492 olarak tespit edilmiştir.

Muhtelif incelik derecelerine isabet eden elyaf yüzde miktarları, yapağı gömleğinin incelik bakımından birörnekliğini ifade eder (Özcan 1960, Öznacar 1971). Çizelge 8 incelendiğinde 2 yaşlı grupta omuz bölgesinde elyaf inceliğinin bakımından 20-44 μ , kaburga ve but bölgelerinde 22-44 μ arasında toplanmıştır. Bu değerler arasında omuzda %89.33, kaburgada %87.04 ve but bölgesinde %80.54 oranında elyaf mevcuttur.

Halı sanayi için geçerli olan 10-70 μ arasında bulunan elyaf oranı 2 yaşlı Tujlarda %99.70 olarak belirlenmiştir. 3 yaşlı grupta elyaf inceliğinin bakımından omuz bölgesinde 20-50 μ , kaburga bölgesinde 20-44 μ ve but bölgesinde 22-50 μ ; 4 yaşlılarda ise aynı sıra ile 22-52 μ , 22-50 μ ve 26-50 μ arasında toplanmıştır. 3 ve 4 yaşlılarda 10-70 μ arasında bulunan elyaf oranı sırayla %99.37 ve %99.11 olarak bulunmuştur.

Yaş grupları dikkate alınmadığında kıllar incelik bakımından omuz bölgesinde 20-46 μ , kaburga bölgesinde 22-46 μ ve but bölgesinde 24-46 μ arasında toplanmıştır. Bu değerler arasında bulunan kılların oranları aynı sıra ile %89.05, %86.75 ve %84.14 olarak belirlenmiştir. Dağılımla ilgili oranlara göre kalın kaba kıllar butta, omuzda göre %2.79, kaburga bölgesine göre %1.89'luk bir artış göstermiştir. Bu durum incelik ortalama değerini etkilemiştir.

Tuj Koyunlarının Yapağı Özellikleri

Çizelge 6. 2-4 yaşlı Tujlarda muhtelif uzunluk sınıflarında % kıl miktarları

Yaş	2				3				4			
	O	K	B	G	O	K	B	G	O	K	B	G
6	0.33	-	-	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-
7	3.06	0.15	0.03	1.09	-	-	-	-	-	-	-	-
8	6.70	1.09	0.06	2.62	-	-	-	-	0.35	-	-	0.12
9	8.61	3.15	0.67	4.14	-	-	-	-	2.05	0.50	0.10	0.88
10	22.15	15.76	7.76	15.22	0.17	-	-	0.06	6.55	2.10	0.40	3.02
11	16.15	15.15	9.85	13.72	1.50	1.00	-	0.83	13.75	6.85	2.90	7.83
12	18.55	17.85	13.42	16.61	7.66	7.50	1.17	5.44	28.85	19.25	10.65	19.58
13	14.52	18.36	18.27	17.05	23.00	26.00	10.83	19.94	29.50	31.45	26.20	29.05
14	8.09	13.79	15.12	12.33	32.00	34.83	26.33	31.06	15.05	27.45	28.65	23.72
15	1.67	7.97	11.85	7.16	24.00	21.83	30.83	25.56	3.20	30.80	18.50	10.50
16	0.15	4.33	9.03	4.51	9.50	7.00	22.00	12.83	0.70	2.20	8.95	3.95
17	-	1.45	5.46	2.30	2.00	1.84	5.50	3.11	-	0.35	2.75	1.03
18	0.33	0.67	3.73	1.48	0.17	-	2.67	0.94	-	0.05	0.90	0.32
19	-	0.15	2.12	0.76	-	-	0.67	0.23	-	-	-	-
20	-	0.13	1.52	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	0.82	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	0.26	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	0.03	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-

Çizelge 7. Değişik yaş gruplarına ait hayvanların vücut bölgelerine göre elyaf incelik (μ) ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları

Hayvanın Yaşı	Vücut Bölgesi	N	X	\pm	Sx	S	VK
2	Omuz	3300	30.806	0.143	8.220	26.683	
	Kaburga	3300	32.376	0.510	8.687	26.832	
	But	3300	34.517	0.157	9.044	26.202	
	Genel	9900	32.567	0.088	8.789	26.987	
3	Omuz	600	33.743	0.432	10.590	31.384	
	Kaburga	600	33.753	0.388	9.494	28.128	
	But	600	38.317	0.505	12.357	32.249	
	Genel	1800	35.271	0.261	11.083	31.422	
4	Omuz	2000	34.514	0.261	9.664	28.000	
	Kaburga	2000	36.491	0.230	10.272	28.149	
	But	2000	38.861	0.233	10.406	26.777	
	Genel	6000	36.622	0.133	10.273	28.051	
GENEL	Omuz	5900	32.362	0.119	9.162	28.311	
	Kaburga	5900	33.911	0.124	9.523	28.082	
	But	5900	36.376	0.132	10.117	27.812	
	Genel	11700	34.216	0.076	9.749	28.493	

SONUÇ

Tuj yapağılarında 2.54 cm'lik lüle uzunluğu üzerindeki kıvrım sayısı ortalaması 3.189 olarak belirlenmiştir. Bu değer, diğer yerli ırklara nazaran daha düşük çıkmıştır. 2.54 cm'lik lüle uzunluğu üzerindeki kıvrım sayısı bakımından vücut bölgeleri arasındaki fark ve yaş x vücut bölgesi interaksiyonunun çok önemli ($P<0.01$), yaşlar arasındaki farkı ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Genel randıman ortalamaları ise %59.325 olarak belirlenmiştir. Ancak bu değer, diğer yerli ırklarımıza nazaran düşük seviyede kalmıştır.

Genel varyasyon katsayılarına göre 3 yaşlı grubun en homojen, 2 yaşlı grubun ise en heterojen yapağıya sahip olduğu görülmektedir. Denemede elde edilen kıl uzunluğu varyasyon katsayısı ideal

halı yapağısında aranan varyasyon katsayısı bütün yaş gruplarında %15'in üzerinde çıkmıştır. Kıl uzunluğu bakımından dağılımda varyasyon en fazla 2 yaşlı grupta gözlenmiştir.

Randımana vücut bölgelerinin tesirleri önemli ($P<0.05$) olduğu görülmüştür.

En az varyasyonu ise 3 yaşlı grupta elde edilmiştir. İncelik bakımından birörneklik; 3 yaş grubunda geri, 2 yaş grubunda ileri seviyede olup bunu 4 yaş grubu takip etmektedir. Bütün yaş gruplarında yüzde varyasyon katsayısı %15'in üstünde çıkmıştır. En geniş varyasyon 3 yaşlı Tujların yapağı örneklerinde görülmüştür. Halı sanayinde önemli olan 10-70 μ arasında bulunan elyaf oranı ise en yüksek omuzda ve en düşük butta hesaplanmıştır.

Tuj Koyunlarının Yapağı Özellikleri

Çizelge 8. 2-4 yaşlı Tujlarda muhtelif elyaf incelik derecelerinde % kıl miktarları

Yaş	2				3				4			
	O	K	B	G	O	K	B	G	O	K	B	G
14	0.64	0.12	-	0.25	0.83	0.33	-	0.39	-	0.10	-	0.03
16	1.42	0.79	0.30	0.84	1.67	1.17	0.17	1.00	0.65	0.35	0.10	0.37
18	2.52	1.97	1.39	1.96	3.00	1.67	1.50	2.06	2.50	1.75	0.30	0.90
20	4.42	3.30	2.21	3.31	3.67	3.83	3.00	3.50	3.80	2.95	1.45	1.90
22	6.33	4.45	3.00	4.60	4.50	4.67	4.00	4.39	6.30	4.20	1.55	2.77
24	8.76	7.03	4.61	6.80	6.17	5.33	5.67	5.72	6.20	5.45	2.40	4.30
26	10.00	9.03	6.15	8.39	8.50	7.17	4.50	6.72	8.25	7.10	3.80	5.15
28	10.33	10.90	7.85	9.46	9.33	6.17	5.17	6.89	10.35	8.50	5.50	6.95
30	11.33	11.06	10.36	10.92	9.83	9.83	7.17	8.94	9.95	8.20	7.05	8.63
32	10.24	10.76	10.79	10.60	6.83	10.33	5.50	7.56	9.00	8.95	8.05	8.73
34	8.58	9.50	10.27	9.44	5.33	10.00	6.83	7.39	8.15	9.20	8.20	8.72
36	6.78	8.06	10.61	8.48	5.50	6.00	7.00	6.17	5.60	7.60	8.75	8.70
38	5.06	6.37	8.82	6.75	5.83	7.67	6.50	6.67	6.70	8.75	8.25	7.15
40	3.67	5.06	6.42	5.05	6.50	8.50	7.67	7.56	5.10	5.80	8.60	8.02
42	2.70	3.21	4.64	3.52	4.33	4.33	4.50	4.39	3.55	4.20	7.75	6.22
44	1.79	2.33	3.18	2.43	3.50	3.17	4.67	3.78	2.35	3.45	5.65	4.47
46	1.15	1.51	1.97	1.55	2.50	1.67	4.17	2.78	2.10	2.70	4.50	3.43
48	1.09	1.03	1.61	1.24	2.67	1.83	3.17	2.56	1.70	2.00	4.20	3.00
50	0.88	0.81	1.24	0.98	2.50	2.17	3.83	2.67	1.30	1.40	3.25	2.32
52	0.58	0.42	1.00	0.67	1.67	1.17	2.83	2.06	1.10	1.40	1.90	1.53
54	0.33	0.67	0.46	0.49	1.67	0.50	2.67	1.61	0.85	0.80	1.95	1.48
56	0.52	0.58	0.61	0.57	0.83	0.33	1.17	0.78	0.50	0.40	1.20	0.95
58	0.30	0.33	0.46	0.36	0.67	0.33	1.00	0.67	0.65	1.15	0.75	0.55
60	0.24	0.39	0.39	0.34	0.17	0.50	2.50	1.39	0.40	0.25	1.25	1.02
62	0.09	0.15	0.18	0.14	0.17	0.33	0.50	0.33	0.35	0.60	0.50	0.38
64	0.06	0.15	0.33	0.18	0.17	0.17	1.67	0.67	0.40	0.25	0.60	0.52
66	0.03	0.15	0.15	0.11	0.17	0.17	0.67	0.33	0.10	0.25	0.35	0.33
68	0.06	0.15	0.21	0.14	-	0.17	0.50	0.22	0.20	0.50	0.35	0.23
70	0.06	0.15	0.21	0.14	0.17	0.17	0.33	0.22	0.15	0.25	0.40	0.37
72	-	0.09	0.09	0.06	0.17	-	0.17	0.11	0.15	0.10	0.25	0.22
74	-	0.03	0.09	0.04	-	-	0.17	0.06	0.05	0.20	0.40	0.22
76	-	-	0.09	0.03	-	-	-	-	-	0.10	0.25	0.17
78	0.06	-	0.12	0.06	0.17	-	-	0.06	-	0.05	0.35	0.15
80≥	-	0.15	0.18	0.08	-	0.34	0.84	0.40	-	0.25	0.15	0.13

KAYNAKLAR

Anonim, 2002. Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.

Aytuğ, C.N., Yalçın, B.C., Alaçam, E., Türker, H., Özkoç, Ü. ve Gökçen, H., 1990. Koyun-Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği. Tüm-Vet. Hay. Hizm. Yay No: 2, 388-391. İstanbul.

Duncan, D.R., 1955. Multiple Range and Multiple F Test. Biometrics. 11, 1-42.

Emsen, H., 1982. Morkaraman ve İvesi Irkları İle Bunların Kendi Aralarında ve Merinoslarla Melezlenmesinden Elde Edilen Yapağıların Halı Sanayinde Kullanılma Olanakları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Böl., Doçentlik Tezi, Erzurum(Yayımlanmamış).

Geliyi, C. ve İlaslan, M., 1978. Kars İli Çıldır İlçesi Doğruyol Köyünde Yetiştirilen Tuj Koyunlarının Döl, Süt ve Yapağı Verimleri. Kars Deneme ve Üretim İstasyonu Müd., Yay. No: 6, Kars.

Hanoğlu, H., 1987. İvesi ve Tuj Yapağılarının Halı Tipi Yapağı Özelliklerine uygunluk derecesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Böl., Y. Lisans Tezi, Erzurum(Yayımlanmamış).

Harvey, W.R., 1977. Alt Sınıf Sayıları Farklı Deneme Planlarında En Küçük Kareler Analizi, Least-Squares Analysis of Data With Unequal Subclass, W.R. Harveyden Çeviri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 494. Erzurum.

O. Düzgüneş ve E. Pekel, 1983. Orta Anadolu Şartlarında Çeşitli Merinos x Akkaraman Melezlerinin Verim İle İlgili Özellikleri Üzerinde Mukayeseli Araştırmalar. Ankara Üniv. Yay. No: 312, Ankara

İmeryüz, F., Sandıkçıoğlu, M., 1968. Koun Yetiştiriciliğinde Yapağı. Lalahan Zootečni Araş. Enst. Derg.,Yay. No: 22, 24-53.

Özcan, H., 1960. Gökhöyük Devlet Üretim Çiftliği Merinos X Karayaka Melezlerinin Beden Ölçüleri ve Yapağı Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yay. No: 122, 67, 1-70.

Özcan, H., Akı, T., Sarıgül, H., 1973. Kıvırcık ve (Texel koç x Kıvırcık koyun) F Melezlerinde Yapağı Özellikleri. Veterinerlik ve Hayvancılık Araşt. Grubu 4. Bilim Kongresi Tebliği, 5-8 Kasım, 1-5, Ankara.

Öznacar, K., 1971. Ile de France x Akkaraman Melezlerinin Yapağı Özellikleri Üzerine Araştırma. Lalahan Araşt. Enst. Derg., 11(3-4), 56.

Skertchly, A., 1964. Wool. The School of Textile Thecnology. Univ. Of New South Waley. Australia.

Sönmez, R., 1978. Koyunculuk ve Yapağı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 108, 326-373. İzmir.

Telliöğlü, S., 1975. Merinos ve Morkaramanlarla Bunların F₁ ve G₁ Melezleri Arasında Yapağı Özellikleri Bakımından Mukayeseler. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 197, 20, 16-43. Erzurum.

Telliöğlü, S., Emsen, H., Geliyi, C., 1982. Tuj Yapağılarının Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 13, 3-4'den Ayrı Basım.

Turner, H.N., 1971. Exotic Sheep Breeds of possible Value in North Australia. Wool Technology and Sheep Breeding. 18(1), 42-49.

BUZAĞILARIN BÜYÜTÜLMESİNDE ARTAN KOLOSTRUMDAN FORMİK ASİTLE EKŞİTEREK YARARLANMA OLANAKLARI: I. YAZ MEVSİMİNDE DIŞ ORTAMDA VEYA BUZDOLABINDA SAKLANAN ASİTLENDİRİLMİŞ KOLOSTRUMUN BAZI ÖZELLİKLERİNDEKİ DEĞİŞİMLER*

Ibrahim Kaya¹ Can Uzman¹ Harun Uysal¹ Attila Kaya¹

Özet: Siyah Alaca ineklerden doğum sonrası ilk 8 sağımda elde edilen kolostrumdan buzağuların büyütülmesinde yararlanma olanakları iki ayrı deneme yürütülerek incelenmiştir. Birinci denemede buzağulara, formik asit katıldıktan sonra yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrum (KDO) veya formik asit katılan süt ikame yemi verilmiştir. İkinci denemede buzağulara, formik asit katıldıktan sonra buzdolabında (2-4 °C) saklanan kolostrum (KBD) verilmiştir. Sıvı yemlere % 0.23 oranında formik asit katılmıştır. Bir inekten ilk 8 sağımda elde edilen kolostrumun bir araya getirildiği gün 0. gün kabul edilmiş (KDO grubunda 8 adet, KBD grubunda 10 adet kolostrum karışımı) ve her ineğin asitlendirilmiş kolostrum karışımından 0, 5, 10, 15, 20 ve 25. günlerde analiz için örnek alınmıştır. Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrumun pH'sı 0. günde ortalama 4.35 iken 10. günde 3.56'ya düşmüş (P<0.05) ve ardından yükselmeye başlayarak 25. günde 4.59 olmuştur (P<0.05). Buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun pH'sı 20 gün boyunca hemen hemen sabit kalmış, daha sonra ise yükselmeye başlamıştır. Buzdolabında saklanan kolostrumun asitliği, özgül ağırlığı ve KM içeriğinde saklama süresince önemli bir değişim saptanmamıştır. Buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun KM içeriği 0. günde ortalama % 14.13, 25. günde ise % 13.90 olarak saptanmıştır. Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrumun asitliği ilk 10 gün boyunca hızlı bir şekilde yükselmiş (P<0.05), ardından düşmeye başlamıştır. Bu kolostrumun özgül ağırlığı zamana bağlı olarak belirgin şekilde azalmıştır (P<0.05). Söz konusu kolostrumun KM içeriği de zamana bağlı olarak önemli düzeyde azalmıştır. KM içeriği 0. günde ortalama % 14.00 iken, 15. günde % 12.21'e ve 25. günde % 9.95'e düşmüştür (P<0.05). Asitlendirilmiş kolostrumun buzdolabında saklanması etkin bir koruma sağlamıştır.

Anahtar kelimeler: Asitlendirilmiş kolostrum, saklama koşulları, asitlik, kuru madde

Utilization Possibilities of Surplus Colostrum by Acidification with Formic Acid in Rearing Calves. I. Changes in Some Characteristics of Acidified Colostrum Stored at Summer Ambient Temperatures or in a Refrigerator

Abstract: Use of surplus colostrum, which was collected from the first eight milkings postpartum in Holstein cows, in calf rearing programs was investigated in two trials. In trial 1, colostrum that was acidified with formic acid and stored at summer ambient temperatures (ACAT), or milk replacer that was acidified with formic acid was fed to calves. In trial 2, calves were fed colostrum stored in a refrigerator (2 to 4 °C) after formic acid addition (ACRE). Liquid diets were acidified with formic acid at 0.23% vol/wt. Each batch of acidified colostrum (8 batches in ACAT and 10 batches in ACRE) was labelled 0 days old when the colostrum from the first eight milkings was mixed. Colostrum samples were collected at days 0, 5, 10, 15, 20, and 25 of storage. The mean pH for acidified colostrum stored at summer ambient temperatures was 4.35 at day 0, it decreased to 3.56 at day 10 (P<0.05) and then began increasing and rose to 4.59 on the 25th day of storage (P<0.05). The mean pH for acidified colostrum stored in the refrigerator was almost constant during 20 days of storage. Then it began increasing, but the increase was slow. During the storage period, there was no significant change in titratable acidity, specific gravity, or DM content of the acidified colostrum stored in refrigerator. The DM content of the colostrum stored in the refrigerator was 14.13% at day 0, and 13.90% at day 25. The titratable acidity of the acidified colostrum stored at summer ambient temperatures increased rapidly during the first 10 days of storage (P<0.05) and then began decreasing. There was a marked decline with time in the specific gravity of the colostrum stored at summer ambient temperatures (P<0.05). The DM content of the acidified colostrum stored at summer ambient temperatures decreased significantly with storage time. It was 14.00% at day 0, and declined to 12.21% at day 15 and to 9.95% at day 25 (P<0.05). Storing acidified colostrum in a refrigerator ensured an effective preservation.

Key words: Acidified colostrum, storage conditions, acidity, dry matter

Giriş

İneklerden doğum sonrası ilk 3-4 gün içerisinde elde edilen kolostrum, buzağuların tüketebileceğinden oldukça fazladır. Kolostrum satılmadığı için artan kısmın büyük bir miktarı genellikle dökülmektedir. Artan kolostrum uygun şekilde saklandığı takdirde, buzağı büyütmede tam yağlı süt veya süt ikame yemi (SIY) yerine kullanılabilecek, yüksek besleyici değerinde ve ekonomik önemi olan bir sıvı yem kaynağıdır.

Kolostrum, dondurularak içerdiği besin maddeleri kayba uğramadan saklanabilmektedir. Ancak, kolostrumun dondurularak saklanması için dondurucuya gereksinim vardır. Ayrıca, dondurmak için porsiyonlara ayırma ve yemleme öncesi çözündürme işlemlerinin yapılması gerekmektedir (Foley ve Otterby, 1978).

Kolostrum, fermantasyon yoluyla da saklanabilmektedir. İlk olarak Swannack (1971), kolostrumun doğal fermantasyona bırakılarak

* Bu araştırma, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (99-ZRF-045 nolu proje). Çalışma, 2003 yılında Pak. J. Biol. Sci. (6 (14): 1208-1213) dergisinde yayınlanmıştır.

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova 35100 İzmir.

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, Bornova 35100 İzmir.

başarı ile saklanabildiğini ve bu fermente ürünün buzağılar tarafından isteyerek tüketildiğini bildirmiştir. Yapılan değişik çalışmalar, fermente kolostrumun buzağı büyütmede tam yağlı süt veya SİY yerine kullanılabilirliğini göstermiştir (Muller ve ark., 1975; Yu ve ark., 1976; Otterby ve ark., 1976; Jenny ve ark., 1977a). Bununla birlikte, kolostrumun sıcak ortamda saklanması sırasında çeşitli sorunlar ortaya çıkmıştır. Değişik araştırmacılar, kolostrum sıcak ortamda saklandığında, istenmeyen fermentasyon, yüksek asitlik, kokuşma, buzağılarda tüketim isteksizliği, protein özelliğinde olmayan azot (NPN) miktarında artış ya da besin maddesi kayıplarında artış olduğunu bildirmiştir (Muller ve Syhre, 1975; Muller ve ark., 1976; Rindsig, 1976; Jenny ve ark., 1977b; Polzin ve ark., 1977; Rindsig ve Bodoh, 1977; Rindsig ve ark., 1977).

Özellikle sıcak ortamlarda fermentasyonu kontrol altına almak amacıyla kimyasal katkı maddeleri kullanılmıştır. Laboratuvar ve besleme denemelerinde, kolostruma koruyucu olarak propiyonik asit, formik asit, laktik asit ve asetik asit gibi organik asitler ve formaldehit katılmıştır (Muller ve Syhre, 1975; Polzin ve ark., 1977; Rindsig ve Bodoh, 1977; Rindsig ve ark., 1977; Foley ve Otterby, 1979; Mbuthia ve ark., 1997). Bazı çalışmalarda, söz konusu sıvı kimyasalların kullanımı sırasında uygulayıcıya verebileceği zararlardan kaçınmak amacıyla, benzoik asit, sodyum benzoat (Muller ve Smallcomb, 1977; Jenny ve ark., 1980) ve adipik asit (Foley ve Otterby, 1979) gibi katı kimyasallar da kullanılmıştır.

Yüksek sıcaklıklarda saklanan kolostruma propiyonik asit, formik asit, formaldehit, benzoik asit veya sodyum benzoat katılması durumunda, pH belli bir düzeyde kalmakta, koku ve kıvamda fazla bir değişiklik olmamakta, besin madde kayıpları azalmakta ve bakteriyel çoğalma gecikmektedir (Muller ve Syhre, 1975; Carlson ve Muller, 1977; Muller ve Smallcomb, 1977; Polzin ve ark., 1977; Rindsig ve ark., 1977).

Bu çalışmanın amacı, yaz mevsiminde dış ortamda veya bir buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun bazı özelliklerindeki değişimleri incelemektir.

Materyal ve Yöntem

Siyah Alaca buzağuların büyütülmesinde, artan kolostrumdan formik asitle ekşiterek yararlanma olanaklarını incelemek amacıyla iki ayrı deneme yürütülmüştür. Birinci denemede buzağılara, yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrum (KDO) veya asitlendirilmiş süt ikame yemi (SİY) verilmiştir. Deneme yaz ayları boyunca devam etmiş ve bitinceye kadar dış ortamda bekletilen kolostrumda aşırı ekşime ve kötü koku oluşmuştur. Buna bağlı olarak buzağılarda tüketim problemleri ortaya çıkmıştır. Bu olumsuz gelişmeler

üzerine ikinci bir deneme yürütülmüş ve bu denemede buzağılara buzdolabında (2-4 °C) saklanan asitlendirilmiş kolostrum (KBD) verilmiştir.

Denemeler, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde (Bornova) yürütülmüştür. KDO ve SİY grubundaki buzağılar, birer buzağı dışında, Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nden getirilmiştir. KBD grubunda ise Zootehni Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde doğan buzağılar yer almıştır. Deneme 1 Haziran-Ekim, deneme 2 ise Eylül-Mart aylarında yürütülmüştür. Denemelerin yürütüldüğü Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında Bornova'da ortalama hava sıcaklığı sırasıyla 26.2, 29.7, 28.6, 23.3, 17.5, 14.0, 10.1, 9.9, 9.4 ve 15.4 °C olarak saptanmıştır. KDO ve KBD gruplarında yer alan her buzağıya kendi anasından elde edilen kolostrum verilmiştir. Analarından elde edilen kolostrum bittikten sonra buzağılara 5. hafta sonuna kadar formik asit katılan tam yağlı süt içirilmiştir. SİY grubundaki buzağılara yerli bir firma tarafından üretilen ve tamamen süt kökenli olduğu bildirilen SİY verilmiştir. SİY, 1:7 (1 kg SİY + 7 kg su) oranında sulandırılmıştır.

Denemeye alınan buzağuların analarından doğum sonrası ilk 8 sağımda elde edilen kolostrum formik asit katılarak, 60 veya 120 litrelik kapaklı plastik bidonlarda ayrı olarak saklanmıştır. Bir inekten elde edilen kolostrumun asitlendirilmesi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Önce, doğum sonrası 1-4. sağımda elde edilen ve buzağı içtikten sonra artan kolostrum biriktirilerek 4. sağımdan sonra asitlendirilmiştir (1. karışım). Ardından, doğum sonrası 5-8. sağımlarda elde edilen kolostrum biriktirilerek 8. sağımdan sonra asitlendirilmiştir (2. karışım). Daha sonra bu iki karışım bir araya getirilmiştir (toplam karışım). Denemeye alınan buzağı sayısına bağlı olarak KDO grubunda 8 adet, KBD grubunda ise 10 adet toplam karışım elde edilmiştir.

KDO grubunda 1.ve 2. karışımlar, tamamlanıncaya kadar Ziraat Fakültesi Çiftliği'nde soğuk bir ortamda (10-15 °C) bekletilmiştir. Tamamlanan her karışım denemenin yürütüldüğü yere getirilmiş ve ardından asitlendirilmiştir. Birinci ve toplam karışımlar asitlendirme sonrası yaz mevsiminde dış ortamda (kapalı ahırda ortam sıcaklığında) tutulmuştur. KBD grubunda ise kolostrum karışımları asitlendirme öncesi ve sonrasında Zootehni Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde bulunan sanayi tipi bir buzdolabında 2-4 °C'de saklanmıştır.

Kolostrum, SİY ve sütün asitlendirilmesinde % 98-100'lük saf formik asit (Riedel-de Haën) kullanılmıştır. Söz konusu sıvı yemlere asitin daha homojen karıştırılabilmesi ve karıştırılan kişinin saf asitle temasından kaynaklanabilecek olası bir tehlikeyi önlemek için formik asit 1:10 oranında (0.1 litre formik asit + 1 litre su) sulandırılmıştır. Sıvı

yemlere kg başına 25 ml seyreltik formik asit katılmıştır. Böylece 1 kg sıvı yeme yaklaşık 2.27 ml saf formik asit katılmış (yaklaşık % 0.23) ve sıvı yemlerin pH'sı 4.4-4.6 düzeyine düşürülmüştür. Sıvı yemin sıcaklığının asitlendirme işlemi sırasında 20 °C'nin altında olmasına özen gösterilmiştir.

Tüm sıvı yemlerde asitlendirme öncesi ve sonrası pH ölçümü yapılmıştır. Denemelerde kolostrumu kullanılan 18 inekten her birinin 1. ve 2. kolostrum karışımlarından asitlendirme sonrasında örnek alınmıştır. Daha sonra da elde edilen toplam karışımdan örnek alınmıştır. Toplam karışımın elde edildiği gün 0. gün kabul edilmiş ve ardından karışım bitinceye kadar 5 günde bir pH ölçülmüş ve örnek alınmıştır. Kullanılan asitlendirilmiş süt ve SİY'nin bileşimini saptamak amacıyla da denemelerin değişik dönemlerinde örnekler alınmıştır. Alınan sıvı yem örnekleri laboratuvar analizleri öncesi 1-3 gün buzdolabında saklanmıştır.

Kolostrum, tam yağlı süt ve SİY'nde özgül ağırlık laktodansimetre ile, asitlik derecesi Soxhlet-Henkel cinsinden (°SH), kuru madde (KM) ve kül miktarları Gravimetrik yöntemle, yağ Gerber yöntemiyle (Oysun, 1991), protein (% toplam azot x 6.38 = % protein) mikrokjeldahl yöntemiyle (Anonymous, 1981) belirlenmiştir. Laktoz miktarı ise hesaplama (KM-(protein+yağ+kül)) bulunmuştur. Sıvı yemlerde pH ve sıcaklık ölçümleri, SenTix 41 pH elektrodlu, WTW pH 330 modeli portatif pH-metre ile gerçekleştirilmiştir.

Verilerin istatistik analizinde SPSS (SPSS Inc., Chicago, USA) programı kullanılmıştır. Muamele

içinde farklı günlerdeki pH, asitlik, özgül ağırlık ve KM ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, sıvı yemlere ilişkin analiz sonuçları ile yaz mevsiminde dış ortamda veya bir buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun bazı özelliklerindeki değişimler sunulmuştur.

Kolostrum, tam yağlı süt ve SİY'nin asitlendirme işlemi sonrasında ölçülen pH değerleri ile alınan örneklerde yapılan asitlik, özgül ağırlık tayini ve besin madde analizlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Kolostrumun KM, protein ve yağ içeriğinin süt ve SİY'ne göre daha yüksek, laktoz içeriğinin ise daha düşük olduğu saptanmıştır.

KBD ve KDO gruplarında kolostrumun asitlendirme öncesi ve sonrası ortalama pH değerleri Çizelge 2'de görülmektedir. KBD grubunda 1-4. ve 5-8. sağımda elde edilen kolostrumların asitlendirme öncesi pH değerleri sırasıyla 6.42 ve 6.45, KDO grubunda ise söz konusu pH değerleri sırasıyla 6.09 ve 5.90 olarak saptanmıştır. Asit eklenmesi sonrasında KBD grubunda 1-4. ve 5-8. sağımda elde edilen kolostrumların pH değerleri sırasıyla 4.81 ve 4.50 düzeyine düşmüş, toplam karışımda ise ortalama pH değeri 4.67 olarak bulunmuştur. KDO grubunda 1-4. ve 5-8. sağımda elde edilen kolostrumların asitlendirme sonrasında pH değerleri sırasıyla 4.41 ve 4.29 düzeyine inmiş, toplam karışıma ait ortalama pH değeri ise 4.35 olarak saptanmıştır.

Çizelge 1. Asitlendirilmiş kolostrum, SİY (sulandırılmış halde) ve tam yağlı sütün bileşimi ve özellikleri (ortalama ± standart sapma)

	Kolostrum ¹			SİY ²	Süt ²
	1-4. sağıım	5-8. sağıım	Toplam karışım		
pH	4.63 ± 0.29	4.41 ± 0.17	4.53 ± 0.20	4.64 ± 0.08	4.39 ± 0.08
Asitlik, °SH	38.92 ± 7.19	35.41 ± 6.80	34.28 ± 2.94	28.79 ± 2.52	29.34 ± 2.82
Özgül ağırlık	1.041 ± 0.005	1.037 ± 0.005	1.036 ± 0.004	1.040 ± 0.003	1.033 ± 0.002
Kuru madde, %	15.92 ± 1.98	13.59 ± 0.93	14.02 ± 0.78	12.29 ± 0.47	12.38 ± 0.30
Protein, %	6.44 ± 1.40	5.05 ± 1.04	5.19 ± 0.93	3.96 ± 0.65	3.73 ± 0.06
Yağ, %	4.27 ± 0.82	4.31 ± 0.73	4.25 ± 0.57	1.83 ± 0.17	3.55 ± 0.37
Laktoz, %	3.75 ± 1.02	3.55 ± 0.92	3.83 ± 0.82	5.66 ± 0.81	4.19 ± 0.21
Kül, %	0.85 ± 0.13	0.75 ± 0.13	0.75 ± 0.13	0.81 ± 0.12	0.64 ± 0.11

¹ KBD ve KDO gruplarında yer alan 18 buzağının analarından elde edilen kolostruma ilişkin ortalama değerler

² Değişik zamanlarda alınan örneklerle ilişkin ortalama değerler

Çizelge 2. KBD ve KDO gruplarında kolostrumun asitlendirme öncesi ve sonrası pH değerleri (ortalama ± standart sapma)

	Kolostrum-Buzdolabı (KBD) (n=10)			Kolostrum-Dış ortam (KDO) (n=8)		
	1-4. sağıım	5-8. sağıım	Toplam karışım	1-4. sağıım	5-8. sağıım	Toplam karışım
Asitlendirme öncesi	6.42 ± 0.12 (9.8 ± 3.8) ¹	6.45 ± 0.10 (10.4 ± 2.6)	-	6.09 ± 0.32 (18.6 ± 6.2)	5.90 ± 0.54 (17.0 ± 4.7)	-
Asitlendirme sonrası	4.81 ± 0.10 (9.9 ± 3.2)	4.50 ± 0.11 (10.6 ± 2.6)	4.67 ± 0.07 (8.5 ± 2.3)	4.41 ± 0.30 (23.8 ± 3.3)	4.29 ± 0.15 (20.3 ± 4.2)	4.35 ± 0.14 (23.1 ± 3.9)

¹ pH ölçümü sırasında kolostrumun sıcaklığı, °C (ortalama ± standart sapma)

Çizelge 3. Tam yağlı süt ve SİY'nin asitlendirme öncesi ve sonrası pH değerleri (ortalama ± standart sapma)

	Süt (n=25)	SİY (n=28)
Asitlendirme öncesi	6.73 ± 0.11 (10.1 ± 6.5) ¹	6.38 ± 0.08 (25.4 ± 2.3)
Asitlendirme sonrası	4.39 ± 0.08 (11.3 ± 6.8)	4.64 ± 0.08 (25.4 ± 2.4)

¹ pH ölçümü sırasında süt veya SİY'nin sıcaklığı, °C (ortalama ± standart sapma)

Tam yağlı sütün asitlendirme öncesi ve sonrası ortalama pH değerleri sırasıyla 6.73 ve 4.39, SİY'ne ilişkin söz konusu pH değerleri ise sırasıyla 6.38 ve 4.64 olarak saptanmıştır (Çizelge 3).

Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı pH değişimi Çizelge 4'te görülmektedir. Söz konusu çizelgede pH ölçümü sırasında kolostrumun sıcaklığı da verilmiştir. Buzdolabında saklanan kolostrumun 0. gündeki ortalama sıcaklığı, 5, 10, 15, 20 ve 25. günlerde ölçülen sıcaklıklardan daha yüksektir. Bunun nedeni, 0. gündeki sıcaklık ölçümünün, 8. sağıımdan elde edilen ılık kolostrumun buzdolabında tutulan kolostruma eklenmesinden hemen sonra yapılmasıdır. Buzdolabında saklanan kolostrumun pH değeri 0. günde 4.67 iken biraz yükselerek 5. günde 4.76 değerine ulaşmıştır (P<0.05). Bu yükseliş, 5. gündeki pH ölçümü sırasında kolostrumun sıcaklığının daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir. Daha sonra pH

değeri ilk 20 gün boyunca hemen hemen sabit kalmıştır. pH değeri 20. günden sonra yükselmeye başlamıştır (P<0.05). Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumun 0. günde 4.35 olan pH değeri belirgin şekilde düşerek 5. günde 3.70, 10. günde ise 3.56 değerine inmiştir (P<0.05). Daha sonra pH yükselmeye başlayarak 25. günde 4.59 değerine ulaşmıştır (P<0.05).

Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı asitlik (°SH) değişimi Çizelge 5'te verilmiştir. Buzdolabında saklanan kolostrumun asitlik derecesinde saklama süresince önemli bir değişim olmamıştır. Buna karşılık, yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumun asitlik derecesi ilk 10 günde hızlı bir şekilde yükselmiş (P<0.05) ve ardından düşmeye başlamıştır. Asitlik derecesi 0. günde 35.39 iken, 5. günde 67.89, 10. günde 111.66 değerine ulaşmış, 25. günde ise 85.66 düzeyine düşmüştür.

Çizelge 4. Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı pH değişimi (ortalama ± standart sapma)

Süre	Kolostrum-Buzdolabı (KBD)			Kolostrum-Dış ortam (KDO) ¹		
	n	Sıcaklık ²	pH	n	Sıcaklık ²	pH
0. gün	10	8.54 ± 2.26	4.67 ± 0.07 ^c	8	23.09 ± 3.87	4.35 ± 0.14 ^a
5. gün	10	2.08 ± 0.35	4.76 ± 0.06 ^b	8	27.96 ± 0.94	3.70 ± 0.30 ^b
10. gün	9	2.74 ± 1.60	4.73 ± 0.05 ^{b,c}	8	26.93 ± 0.68	3.56 ± 0.23 ^b
15. gün	8	2.43 ± 1.21	4.79 ± 0.06 ^b	8	27.15 ± 1.19	3.59 ± 0.26 ^b
20. gün	8	2.73 ± 0.93	4.78 ± 0.06 ^b	7	27.47 ± 3.36	3.81 ± 0.30 ^b
25. gün	8	2.74 ± 0.63	4.89 ± 0.08 ^a	7	27.73 ± 2.23	4.59 ± 1.00 ^a

Olasılık düzeyi

¹ Haziran-Eylül ayları

² pH ölçümü sırasında kolostrumun sıcaklığı, °C (ortalama ± standart sapma)

a, b, c Aynı sütunda değişik harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

*** P<0.001

Çizelge 5. Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı asitlik ($^{\circ}\text{SH}$) değişimi (ortalama \pm standart sapma)

Süre	Kolostrum-Buzdolabı (KBD)			Kolostrum-Dış ortam (KDO) ¹		
	n	Ortalama	Standart sapma	n	Ortalama	Standart sapma
0. gün	10	33.56	2.44	8	35.39 ^c	3.21
5. gün	10	35.51	4.13	8	67.89 ^b	25.50
10. gün	10	35.54	4.23	7	111.66 ^a	21.21
15. gün	8	35.53	4.40	7	93.65 ^{a,b}	35.04
20. gün	8	34.78	4.26	7	92.48 ^{a,b}	30.96
25. gün	7	31.03	2.06	5	85.66 ^{a,b}	24.23
Olasılık düzeyi	ÖD			***		

¹ Haziran-Eylül ayları

a, b, c Aynı sütunda değişik harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

ÖD = Önemli değil (P>0.10); *** P<0.001

Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı özgül ağırlık değişimi Çizelge 6'da görülmektedir. Buzdolabında saklanan kolostrumun özgül ağırlığında 25 gün boyunca bir değişim olmamıştır. Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumun özgül ağırlığında ise zamana bağlı olarak belirgin bir düşüş olduğu saptanmıştır. Bu grupta 0. günde 1.036 olan özgül ağırlık, zamanla azalarak 25. günde 1.026 değerine düşmüştür (P<0.05).

Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı KM (%) değişimi Çizelge 7'de

verilmiştir. Buzdolabında saklanan kolostrumun KM içeriğinde saklama süresince önemli bir değişim saptanmamıştır. Bu grupta 0. günde % 14.13 olan KM içeriği, 25. günde % 13.90 olarak bulunmuştur. Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumun KM içeriği ise zamana bağlı olarak belirgin düzeyde azalmıştır. Bu grupta 0. günde % 14.00 olarak saptanan KM içeriği, 15. günde % 12.21, 25. günde ise % 9.95 düzeyine inmiştir (P<0.05).

Çizelge 6. Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı özgül ağırlık değişimi (ortalama \pm standart sapma)

Süre	Kolostrum-Buzdolabı (KBD)			Kolostrum-Dış ortam (KDO) ¹		
	n	Ortalama	Standart sapma	n	Ortalama	Standart sapma
0. gün	10	1.036	0.002	8	1.036 ^a	0.005
5. gün	10	1.037	0.002	8	1.033 ^{a,b}	0.004
10. gün	10	1.037	0.002	7	1.031 ^{a,b,c}	0.005
15. gün	8	1.037	0.002	7	1.031 ^{a,b,c}	0.006
20. gün	8	1.036	0.001	7	1.029 ^{b,c}	0.005
25. gün	7	1.037	0.002	5	1.026 ^c	0.007
Olasılık düzeyi	ÖD			*		

¹ Haziran-Eylül ayları

a, b, c Aynı sütunda değişik harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

ÖD = Önemli değil (P>0.10); * P<0.05

Çizelge 7. Asitlendirilmiş kolostrumda saklandığı ortam ve süreye bağlı kuru madde (%) değişimi (ortalama \pm standart sapma)

Süre	Kolostrum-Buzdolabı (KBD)			Kolostrum-Dış ortam (KDO) ¹		
	n	Ortalama	Standart sapma	n	Ortalama	Standart sapma
0. gün	10	14.13	1.09	8	14.00 ^a	0.76
5. gün	10	14.21	1.41	8	12.88 ^{a,b}	1.13
10. gün	10	13.97	0.92	7	12.48 ^{a,b}	0.96
15. gün	8	14.09	1.01	7	12.21 ^b	2.26
20. gün	8	13.95	1.05	7	11.19 ^{b,c}	1.92
25. gün	7	13.90	0.59	5	9.95 ^c	1.47
Olasılık düzeyi	ÖD			***		

¹ Haziran-Eylül ayları

a, b, c Aynı sütunda değişik harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

ÖD = Önemli değil (P>0.10); *** P<0.001

Tartışma

Sıvı yemlerden asitlendirme işleminin hemen ardından alınan örneklerde yapılan analizlerin sonuçları (Çizelge 1), 5-8. sağımda elde edilen kolostrumun (2. karışım), 1-4. sağımda elde edilen kolostruma (1. karışım) göre daha az KM, protein ve kül, benzer düzeyde yağ içerdiğini, özgül ağırlığının daha düşük olduğunu göstermiştir. Foley ve Otterby (1978) ve Schmidt ve ark. (1988) da, kolostrumdan normal süte geçildikçe KM, protein ve kül içeriklerinin ve özgül ağırlığın azaldığını bildirmektedir. İlk 8 sağımda elde edilen kolostrumun (toplam karışım) bileşimi genel olarak, 5-8. sağımda elde edilen kolostrumun bileşimine yakın bulunmuştur. Bunun nedeni, gün geçtikçe artan süt verimine bağlı olarak toplam karışımın yaklaşık 2/3'ünün 5-8. sağımda elde edilen kolostrum olmasıdır.

Kolostrum karışımlarının asitlendirme öncesi pH değerleri, yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumda buzdolabında saklanan kolostruma göre daha düşük bulunmuştur (Çizelge 2). Bunun nedeni, dış ortamda saklanan kolostrumun, elde edildiği işletmede (Ziraat Fakültesi Çiftliği) uygun olmayan koşullarda (doğumhanede) sağılmış olması, ayrıca 4 sağım birikinceye kadar geçen asitlendirme öncesi sürede yeterince soğutulamamış olmasıdır. Söz konusu olumsuz koşullar, kolostruma formik asit katılmadan önce fermentasyon başlamasına neden olmuştur. Bu sakıncayı gidermek için kolostrumun sağıldıktan hemen sonra asitlendirilmesi uygun olacaktır. Nitekim Muller ve ark. (1976), yaz aylarında yürüttükleri denemede kolostruma propiyonik asit eklemek için 3 sağım beklemlerinin istenmeyen bir fermentasyonun başlamasına yol açmış olabileceğini bildirmektedir. Çalışmamızda, buzdolabında saklanan kolostrum ise elde edildiği işletmede (Zootekni Bölümü Sığırcılık İşletmesi) sağım yerinde sağılmış ve asitlendirme öncesi sürede buzdolabında (2-4 °C) tutulmuştur. Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumda asitlendirme sonrası pH da, asitlendirme öncesi düşük pH'ya bağlı olarak, buzdolabında saklanan kolostrumun pH'sına göre daha düşük bulunmuştur.

Yaz mevsiminde dış ortamda bekletilen kolostrumun pH'sı toplam karışımın oluşturulmasını izleyen 5 günlük sürede hızla düşmüş, 15. günden sonra ise yükselmeye başlamıştır. Asitlendirilmiş kolostrumda pH'nın düşmesi, asit eklenmesine rağmen fermentasyonun devam ettiğini göstermektedir. Otterby ve ark. (1980) da, propiyonik asit eklendikten sonra bekletilen kolostrumun özellikle yaz aylarında pH'sının düştüğünü ve titre edilebilen asidin yaklaşık % 50'sinin propiyonik asit dışında bir asit olduğunu saptamıştır. Araştırmacılar bunu, asitlendirme sonrasında önemli düzeyde fermentasyon oluştuğu şeklinde yorumlamıştır. Diğer yandan Carlson ve

Muller (1977) propiyonik asidin, Muller ve Syhre (1975) propiyonik ve formik asidin sıcak ortam koşullarında kolostrumun pH'sını yaklaşık 3 hafta boyunca sabit düzeyde tuttuğunu belirlemiştir.

Gerek çalışmamızda gerekse diğer çalışmalarda elde edilen bulgular, kolostruma fermentasyon başlamadan önce asit katılmasının daha etkin bir koruma sağlayacağını göstermektedir.

Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrumda 15. günden itibaren pH değerinin yükselmesinin nedeni proteinlerin amino asitler düzeyinde parçalanmasına bağlanabilir. Nitekim amino asitlerin parçalanması sonucu ortaya çıkan amonyak ve amin gibi ürünler ortam pH'sının yükselmesine neden olmaktadır (Çon ve Gökalp, 1997).

Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrumun asitliği, eşit orantılı olmamakla birlikte pH düşükçe artmış, pH yükselmeye başladığında ise asitlik azalmaya başlamıştır. Fermentasyon sırasında asit üretimine bağlı olarak asitlik derecesi artmakta, pH değeri ise düşmektedir (Bush ve ark., 1980).

Buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun pH ve asitlik değerleri, 25 günlük saklama süresi boyunca önemli bir değişim göstermemiştir. Bu durum, söz konusu kolostrumun temiz koşullarda sağılması ve gerek asitlendirme öncesi gerekse sonrasında buzdolabında saklanması sonucu önemli bir fermentasyon oluşmaması ile açıklanabilir.

Yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrumun özgül ağırlığı ve KM içeriği 25 günlük saklama süresinde belirgin bir azalma göstermiştir. KM içeriği 0. günde % 14 iken, 25. günde % 9.95'e düşmüştür. Kolostrum dış ortam sıcaklığında saklandığında kimyasal katkı maddeleri katılsa da katılmasa da zamanla KM içeriği azalmaktadır (Otterby ve ark., 1976, 1977; Daniels ve ark., 1977; Rindsig ve ark., 1977). Ancak KM kaybının düzeyi mevsime, kullanılan kimyasala ve katılan kimyasal miktarına göre değişebilmektedir. Bazı araştırmacılar, yaz aylarında propiyonik asit katılan kolostrumda KM içeriğinin doğal fermente kolostruma göre daha yüksek olduğunu saptamıştır (Carlson ve Muller, 1977; Polzin ve ark., 1977). Buna karşılık Muller ve ark. (1976) ile Rindsig ve Bodoh (1977), propiyonik asit katılan kolostrumun doğal fermente veya formaldehit katılan kolostruma göre daha az KM içerdiğini saptamıştır. Saklama süresine bağlı olarak KM içeriğindeki azalma, mikroorganizma faaliyeti sonucu protein, yağ ve laktozdaki azalmadan kaynaklanmaktadır (Carlson ve Muller, 1977). Çalışmamızda, yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrumdaki önemli düzeyde KM kaybı, asitlendirme öncesinde fermentasyon başlaması ve asit katılmasına rağmen yüksek hava sıcaklığının da etkisiyle

fermantasyonun yoğun şekilde devam etmesi ile açıklanabilir. Buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun ise gerek özgül ağırlığı gerekse KM içeriği 25 gün boyunca hemen hemen sabit kalmıştır. Kolostrum dondurularak da saklanabilmekte ve dondurulmuş kolostrumun bileşiminde bir değişme olmamaktadır (Carlson ve Muller, 1977). Buzdolabında saklanan kolostrumun saklama süresince pH, asitlik, özgül ağırlık ve KM'sinde belirgin bir değişim olmaması, kolostrumun asitlendirildikten sonra buzdolabında saklanmasının, 3-4 haftalık bir süre için, dondurarak saklamaya yakın bir koruma etkisi sağladığını göstermektedir.

Teşekkür

Projenin yürütülmesi için maddi destek sağlayan Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu başta olmak üzere projeye katkıda bulunan tüm kişi ve kurumlara teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonymous, 1981. Handbuch zur Stickstoff Bestimmung nach Kjeldahl. Gerhardt GmbH, Bonn.
- Bush, R.S., McQueen, R.E., Nicholson, J.W.G. 1980. Chemical changes in bovine colostrum preserved with formalin or by fermentation. J. Dairy Sci. 63: 464-470.
- Carlson, S.M.A., Muller, L.D. 1977. Compositional and metabolic evaluation of colostrum preserved by four methods during warm ambient temperatures. J. Dairy Sci. 60: 566-571.
- Çon, A.H., Gökcalp, H.Y. 1997. Gıda Mikrobiyolojisi. Pamukkale Üniv. Müh. Fak. Ders Notları, Yayın No: 007. Müh. Fak. Basım Ünitesi, Denizli.
- Daniels, L.B., Hall, J.R., Hornsby, Q.R., Collins, J.A. 1977. Feeding naturally fermented, cultured, and direct acidified colostrum to dairy calves. J. Dairy Sci. 60: 992-996.
- Foley, J.A., Otterby, D.E. 1978. Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum: A review. J. Dairy Sci. 61: 1033-1060.
- Foley, J.A., Otterby, D.E. 1979. Performance of calves fed colostrum stored by freezing, fermentation, or treatment with lactic or adipic acid. J. Dairy Sci. 62: 459-467.
- Jenny, B.F., Costello, B.A., Van Dijk, H.J. 1980. Performance of calves fed colostrum treated with sodium benzoate or benzoic acid. J. Dairy Sci. 63: 959-963.
- Jenny, B.F., Mills, S.E., O'Dell, G.D. 1977a. Dilution rates of sour colostrum for dairy calves. J. Dairy Sci. 60: 942-946.
- Jenny, B.F., O'Dell, G.D., Johnson, M.G. 1977b. Microbial and acidity changes in colostrum fermented by natural flora at low and high ambient temperatures. J. Dairy Sci. 60: 453-457.
- Mbuthia, E.W., Klobasa, F., Gachui, C.K., Abate, A. 1997. Effect of treatment with formaldehyde and formic acid on immunoglobulin content of stored bovine colostrum. Anim. Feed Sci. Tech. 67: 291-298.
- Muller, L.D., Beardsley, G.L., Ludens, F.C. 1975. Amounts of sour colostrum for growth and health of calves. J. Dairy Sci. 58: 1360-1364.

- Muller, L.D., Ludens, F.C., Rook, J.A. 1976. Performance of calves fed fermented colostrum or colostrum with additives during warm ambient temperatures. J. Dairy Sci. 59: 930-935.
- Muller, L.D., Smallcomb, J. 1977. Laboratory evaluation of several chemicals for preservation of excess colostrum. J. Dairy Sci. 60: 627-631.
- Muller, L.D., Syhre, D.R. 1975. Influence of chemicals and bacterial cultures on preservation of colostrum. J. Dairy Sci. 58: 957-961.
- Otterby, D.E., Dutton, R.E., Foley, J.A. 1977. Comparative fermentations of bovine colostrum milk. J. Dairy Sci. 60: 73-78.
- Otterby, D.E., Johnson, D.G., Foley, J.A., Tomsche, D.S., Lundquist, R.G., Hanson, P.J. 1980. Fermented or chemically-treated colostrum and nonsalable milk in feeding programs for calves. J. Dairy Sci. 63: 951-958.
- Otterby, D.E., Johnson, D.G., Polzin, H.W. 1976. Fermented colostrum or milk replacer for growing calves. J. Dairy Sci. 59: 2001-2004.
- Oysun, G. 1991. Süt Ürünlerinde Analiz Yöntemleri (I. Basım). Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 504. E.Ü.Z.F. Ofset Basımevi, İzmir.
- Polzin, H.W., Otterby, D.E., Johnson, D.G. 1977. Responses of calves fed fermented or acidified colostrum. J. Dairy Sci. 60: 224-234.
- Rindsig, R.B. 1976. Sour colostrum dilutions compared to whole milk for calves. J. Dairy Sci. 59: 1293-1300.
- Rindsig, R.B., Bodoh, G.W. 1977. Growth of calves fed colostrum naturally fermented, or preserved with propionic acid or formaldehyde. J. Dairy Sci. 60: 79-84.
- Rindsig, R.B., Janecke, J.G., Bodoh, G.W. 1977. Influence of formaldehyde and propionic acid on composition and microflora of colostrum. J. Dairy Sci. 60: 63-72.
- Schmidt, G.H., Van Vleck, L.D., Hutjens, M.F. 1988. Principles of Dairy Science. 2nd ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Swannack, K.P. 1971. Dairy heifer calf rearing on cold milk substitute or colostrum. Anim. Prod. 13: 381.
- Yu, Y., Stone, J.B., Wilson, M.R. 1976. Fermented bovine colostrum for Holstein replacement calf rearing. J. Dairy Sci. 59: 936-943.

BUZAĞILARIN BÜYÜTÜLMESİNDE ARTAN KOLOSTRUMDAN FORMİK ASİTLE EKŞİTEREK YARARLANMA OLANAKLARI. II. YAZ MEVSİMİNDE DIŞ ORTAMDA VEYA BUZDOLABINDA SAKLANAN ASİTLENDİRİLMİŞ KOLOSTRUMUN BUZAĞI PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİ*

Can Uzmay¹

İbrahim Kaya¹

Attila Kaya¹

Özet: Siyah Alaca ineklerden doğum sonrası ilk 8 sağımda elde edilen kolostrumdan buzağuların büyütülmesinde yararlanma olanakları iki ayrı deneme yürütülerek incelenmiştir. Birinci denemede buzağulara, formik asit katıldıktan sonra yaz mevsiminde dış ortamda saklanan kolostrum (KDO) veya formik asit katılan süt ikame yemi (SİY) verilmiştir. KDO grubunda 8, SİY grubunda 10 buzağı yer almıştır. İkinci denemede 10 buzağıya, formik asit katıldıktan sonra buzdolabında (2-4 °C) saklanan kolostrum (KBD) verilmiştir. KDO ve KBD gruplarında yer alan buzağulara, analarından elde edilen kolostrum bittikten sonra süttten kesime kadar, formik asit katılan tam yağlı süt verilmiştir. Sıvı yemlere % 0.23 oranında formik asit katılmıştır. Kolostrum buzağulara günde canlı ağırlıklarının % 9'u, süt ve süt ikame yemi ise % 10'u düzeyinde verilmiştir. Sıvı yemler buzağulara günde iki öğün halinde içirilmiştir. Verilen sıvı yem miktarı, her hafta yapılan tartımlara göre yeniden belirlenmiştir. Denemeler süresince buzağuların önünde sürekli olarak pelet formda buzağı başlangıç yemi ve taze su bulundurulmuştur. Denemeler 6 hafta sürmüştür. Tüm buzağular 5. hafta sonunda (37 günlük yaşta) sıvı yemden kesilmiş ve 6. hafta boyunca sadece başlangıç yemi ve su verilmiştir. Buzağular bireysel bölmelerde barındırılmıştır. Artan kolostrum buzağulara ortalama olarak 17 gün yetmiştir. KDO grubunda yer alan buzağularda, kolostrumdan istenmeyen şekilde fermantasyon oluşması sonucu önemli oranda kolostrum reddi gözlenmiştir. KBD ve SİY gruplarında deneme süresince önemli bir sıvı yem reddetme sorunu görülmemiştir. KDO grubunda sıvı yemden ve başlangıç yeminden kuru madde tüketimi daha düşük bulunmuştur. Bu grupta canlı ağırlık artışı da daha düşük bulunmuştur. SİY, KDO ve KBD gruplarında sıvı yem döneminde (3-37 günlük yaş dönemi) günlük ortalama canlı ağırlık artışı sırasıyla 463.3, 200.8 ve 468.8 g olarak saptanmıştır. KDO grubunda canlı ağırlık artışının düşük olması, bu grupta sıvı yem ve başlangıç yemi tüketimlerinin düşük olmasına ve daha fazla ishal vakası görülmesine bağlanmıştır. KDO grubundaki buzağulardan 4'üne (3 erkek, 1 dişi) ishal nedeniyle tedavi uygulanmıştır. Yem masrafları dikkate alınarak, SİY, KDO ve KBD gruplarında deneme süresince 1 kg canlı ağırlık artışının maliyeti sırasıyla 2.935.764 TL (1.86 \$), 2.967.282 TL (1.88 \$) ve 1.745.220 TL (1.10 \$) bulunmuştur. Kolostrum uygun bir şekilde saklanırsa, artan kolostrumun buzağı büyütmede kullanılması yem masrafını önemli düzeyde azaltacaktır.

Anahtar kelimeler: Asitlendirilmiş kolostrum, saklama koşulları, buzağı performansı

Utilization Possibilities of Surplus Colostrum by Acidification with Formic Acid in Rearing Calves. II. Performance of Calves Fed Acidified Colostrum Stored at Summer Ambient Temperatures or in a Refrigerator

Abstract: Use of surplus colostrum, which was collected from the first eight milkings postpartum in Holstein cows, in calf rearing programs was investigated in two trials. In trial 1, 18 Holstein calves were assigned at three days of age to one of two liquid diets consisting of acidified colostrum stored at summer ambient temperatures (ACAT), or acidified milk replacer (AMR). In trial 2 (ACRE), 10 Holstein calves were fed acidified colostrum stored in a refrigerator (2 to 4 °C). When surplus colostrum from their own dam was depleted, calves on ACAT and ACRE were fed acidified whole milk until weaning. Liquid diets were acidified with formic acid at 0.23% vol/wt. Colostrum diets were offered to calves at 9% of body weight per day, and whole milk and milk replacer at 10% of body weight per day. Liquid diets were fed twice daily. The amounts of liquid diets offered were adjusted weekly according to body weight. Calves were offered pelleted starter and water for ad libitum intake throughout the trials. The trials continued for six weeks. All calves were weaned at the end of the fifth week (at 37 days of age) and calves received only water and starter during the sixth week of the trials. All calves were housed in individual pens. On an average, surplus colostrum was sufficient to feed calves for 17 days. Refusals of colostrum by calves on ACAT were high due to undesirable fermentation of colostrum. Refusals of liquid diets were minimal for calves on ACRE and AMR throughout the trials. Dry matter intakes from the liquid diet and starter were lower for calves on ACAT. Body weight gain was also lower for calves on ACAT. Mean daily gains for calves on AMR, ACAT, and ACRE during the liquid diet period (3 to 37 days of age) were 463.3, 200.8, and 468.8 g, respectively. Reasons for decreased weight gains on ACAT were reduced intakes of liquid diet and starter, and higher incidence of scours. Four calves (three males and one female) on ACAT were treated for scours. Based on feed expenses, the cost of 1 kg weight gain during the trials was estimated to be TL 2,935,764 (\$1.86), TL 2,967,282 (\$1.88) and TL 1,745,220 (\$1.10) for calves on AMR, ACAT, and ACRE, respectively. If colostrum can be stored conveniently, the use of surplus colostrum will considerably reduce the feed cost.

Key words: Acidified colostrum, storage conditions, calf performance

Giriş

İneklerden doğum sonrası ilk 3-4 gün içerisinde elde edilen kolostrum, buzağının tüketebileceğinden oldukça fazladır. Orta ve büyük

ölçekli işletmelerde, elde edilen fazla kolostrum süt içmekte olan tüm buzağulara verilerek değerlendirilebilir. Ancak, doğumların yıl içine düzgün dağılmadığı koşullarda kolostrum artabilmektedir. Türkiye'de yaygın olan küçük aile

* Bu araştırma, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (99-ZRF-045 nolu proje). Çalışma, 2003 yılında Pak. J. Biol. Sci. (6 (14): 1214-1222) dergisinde yayınlanmıştır.

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bornova 35100 İzmir

işletmelerinde ise, doğum sonrası ilk 4 günde elde edilen kolostrumun tamamının ineğin kendi buzağısı ya da az sayıdaki diğer buzağılar tarafından tüketilmesi olanaklı değildir. Bu tip işletmelerde, artan kolostrumun büyük bir miktarı genellikle dökülmekte veya tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak insanlar tarafından tüketilmektedir.

Kolostrum, dondurularak içerdiği besin maddeleri kayba uğramadan saklanabilmektedir (Foley ve Otterby, 1978). Kolostrum, fermantasyona bırakmak suretiyle de saklanabilmektedir. Yapılan değişik çalışmalar, fermente kolostrumun buzağı büyütmeye tam yağlı süt veya süt ikame yemi (SİY) yerine kullanılabilceğini göstermektedir (Muller ve ark., 1975; Yu ve ark., 1976; Otterby ve ark., 1976; Jenny ve ark., 1977a). Ancak kolostrumun yüksek ortam sıcaklıklarında saklanması durumunda, istenmeyen fermantasyon, aşırı asitlik, buzağılarda tüketim isteksizliği veya besin maddesi kayıplarında artış gibi sorunların ortaya çıktığı bildirilmiştir (Muller ve Syhre, 1975; Muller ve ark., 1976; Rindsig, 1976; Jenny ve ark., 1977b; Polzin ve ark., 1977; Rindsig ve Bodoh, 1977; Rindsig ve ark., 1977). Özellikle ortam sıcaklığının yüksek olduğu koşullarda fermantasyonu kontrol altına almak amacıyla kimyasal katkı maddeleri kullanılmıştır. Yüksek sıcaklıklarda saklanan kolostruma propiyonik asit, formik asit, formaldehit, benzoik asit veya sodyum benzoat katılması durumunda, pH belli bir düzeyde kalmakta, koku pek fazla değişmemekte, besin madde kayıpları azalmakta ve bakteriyel çoğalma gecikmektedir (Muller ve Syhre, 1975; Carlson ve Muller, 1977; Muller ve Smallcomb, 1977; Polzin ve ark., 1977; Rindsig ve ark., 1977).

Kullanılan kimyasal maddeler ve denemenin yürütüldüğü mevsime bağlı olarak, kimyasal madde katılan kolostrumun buzağılar tarafından tüketilme durumuyla ilgili değişik bulgular bildirilmiştir. Diğer yandan, aynı kimyasalın kullanıldığı değişik çalışmalarda da buzağıkların kolostrumu tüketme durumuyla ilgili farklı sonuçlar elde edilmiştir. Farklı mevsimlerde yürütülen değişik çalışmalar, adipik asit (Foley ve Otterby, 1979), propiyonik asit (Muller ve ark., 1976; Rindsig ve Bodoh, 1977; Otterby ve ark., 1980; Jenny ve ark., 1984) veya asetik asit (Polzin ve ark., 1977) katılan kolostrum verilen buzağılarda sıvı yem reddinin daha fazla olduğunu göstermiştir. Buna karşılık Polzin ve ark. (1977), yaz mevsiminde propiyonik asitli kolostrum verilen buzağılarda sıvı yem reddi olmadığını bildirmiştir. Formaldehitli kolostrum (Muller ve ark., 1976; Rindsig ve Bodoh, 1977), formik asitli kolostrum (Polzin ve ark., 1977) veya formik asitli tam yağlı süt (Kaya ve ark., 2000) buzağıklar tarafından sorunsuz tüketilmiştir. Jenny ve ark. (1980, 1984), sodyum benzoat katılan kolostrumun buzağıklar tarafından daha az reddedildiğini bildirmiştir.

Çeşitli çalışmalarda, kimyasal katılan kolostrum verilen buzağıklarla fermente kolostrum ya da tam

yağlı süt verilen buzağıklar ağırlık artışı bakımından karşılaştırılmıştır. Değişik araştırmacılar, propiyonik asit (Rindsig ve Bodoh, 1977; Polzin ve ark., 1977; Otterby ve ark., 1980; Jenny ve ark., 1984), asetik asit (Polzin ve ark., 1977; Daniels ve ark., 1977), laktik asit (Foley ve Otterby, 1979), formaldehit (Rindsig ve Bodoh, 1977; Jenny ve ark., 1984; Karioki ve ark., 1995) veya sodyum benzoat (Jenny ve ark., 1980, 1984) katılan kolostrum verilen buzağılarda ağırlık artışının tam yağlı süt veya fermente kolostrum verilen buzağıklarla benzer bulunduğunu bildirmiştir. Diğer yandan, Foley ve Otterby (1979) adipik asit katılan kolostrum verilen buzağıkların fermente kolostrum verilen buzağılara göre süttten kesime kadar daha az ağırlık kazandığını saptamıştır. Polzin ve ark. (1977) tam yağlı süt veya formik asit katılan kolostrum verilen buzağıkların fermente kolostrum verilen buzağılara göre daha fazla ağırlık artışı sağladığını bildirmiştir.

Bu araştırmanın amacı, doğum sonrası ilk 4 gün içinde elde edilen kolostrumun tamamından, koruyucu olarak formik asit katıldıktan sonra, buzağıkların büyütülmesinde yararlanma olanaklarını incelemektir. Bu amaçla, asitlendirilmiş SİY, yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrum veya bir buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrum verilen buzağıkların performansı ve sağlık durumu incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Formik asit katılarak korunması sağlanan artan kolostrumdan buzağıkların büyütülmesinde yararlanma olanakları iki ayrı deneme yürütülerek araştırılmıştır. Birinci denemede buzağılara, yaz mevsiminde dış ortamda saklanan asitlendirilmiş kolostrum (KDO) veya asitlendirilmiş süt ikame yemi (SİY) verilmiştir. 18 adet Siyah Alaca buzağı cinsiyet dikkate alınarak iki gruptan birine rastgele dağıtılmıştır. SİY grubunda 10 (5 erkek, 5 dişi), KDO grubunda ise 8 (4 erkek, 4 dişi) buzağı yer almıştır. Deneme yaz mevsimi boyunca sürmüş ve bitinceye kadar dış ortamda bekletilen asitlendirilmiş kolostrumda aşırı ekşime ve kötü koku oluşmuştur. Buna bağlı olarak buzağılarda tüketim problemleri ortaya çıkmıştır. Bu olumsuz gelişmeler üzerine ikinci bir deneme yürütülmüştür. İkinci denemede, 10 adet Siyah Alaca buzağıya (6 erkek, 4 dişi) buzdolabında (2-4 °C) saklanan asitlendirilmiş kolostrum (KBD) verilmiştir.

Denemeler, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde (Bornova) bulunan buzağı büyütme ünitesinde yürütülmüştür. Ünite, yarı açık bir ahır binası içine kurulan 2.00 x 1.22 m boyutlarında 10 adet bireysel buzağı bölmesinden oluşmaktadır.

KDO ve SİY grubunda yer alan buzağıklar (deneme 1), birer buzağı dışında, Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nden getirilmiştir. Deneme 1, Haziran-Ekim aylarında

yürütülmüştür. KBD grubundaki buzağılar (deneme 2), Zootečni Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde doğmuştur. Deneme 2, Eylül-Mart aylarında yürütülmüştür. Denemelerin yürütüldüğü Haziran 2000 - Mart 2001 aylarında Bornova'da ortalama hava sıcaklığı sırasıyla 26.2, 29.7, 28.6, 23.3, 17.5, 14.0, 10.1, 9.9, 9.4 ve 15.4 °C olarak saptanmıştır.

Buzağılar doğumdan sonra analarından ayrılmış ve bireysel bölmelere alınmıştır. Buzağılara ilk 2 gün boyunca analarından sağılan taze kolostrum günde 2 öğünde (1.5-2.0 kg/öğün) biberonla içirilmiştir. Buzağılar 3. günün sabahı tartılarak denemeye alınmıştır. Denemeler 6 hafta sürmüştür. KDO ve KBD gruplarında yer alan her buzağıya kendi anasından elde edilen kolostrum verilmiştir. Analarından elde edilen kolostrum bittikten sonra buzağılara 5. hafta sonuna kadar formik asit katılan tam yağlı süt verilmiştir. SİY grubundaki buzağılara yerli bir firma tarafından üretilen ve tamamen süt kökenli olduğu bildirilen SİY verilmiştir. SİY, 1:7 (1 kg SİY + 7 kg su) oranında sulandırılmıştır. Sıvı yemler, denemelerin ilk 5 haftası boyunca, sabah

ve akşam olmak üzere iki eşit öğün halinde emzikli kovalardan içirilmiştir. Buzağılara verilecek günlük sıvı yem miktarının belirlenmesinde canlı ağırlık esas alınmıştır. Asitlendirilmiş kolostrum buzağılara günde canlı ağırlıklarının % 9'u, asitlendirilmiş süt ve SİY ise % 10'u düzeyinde litre olarak verilmiştir. Verilecek sıvı yem miktarı, her hafta yapılan tartımlara göre yeniden belirlenmiştir. Sıvı yem döneminin son haftası (5. hafta) boyunca, 4. haftada verilen günlük sıvı yem miktarının yarısı verilmiştir. Sıvı yem dönemi boyunca reddedilen öğünler ve miktarlar günlük olarak kaydedilmiştir. Denemeler süresince buzağuların önünde sürekli olarak pelet formda buzağı başlangıç yemi ve taze su bulundurulmuştur. Bu süre içinde buzağılara kaba yem verilmemiştir. Beşinci hafta sonunda sıvı yemden kesilen buzağılara 6. haftada sadece buzağı başlangıç yemi verilmiştir. Başlangıç yemi tüketimleri düzenli tartımlarla saptanmıştır. Kullanılan buzağı başlangıç yeminin bileşimi Çizelge 1'de görülmektedir. Denemelerde kullanılan sıvı yemlerin bileşimi, çalışmanın ilk bölümünde (Kaya ve ark., 2004) verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan buzağı başlangıç yeminin bileşimi

İçerik	
Kuru madde (KM), %	90.34
Ham protein, g / kg KM	192.1
Ham yağ, g / kg KM	29.3
Ham sellüloz, g / kg KM	88.1
Ham kül, g / kg KM	69.8
ME, kcal / kg KM	2867
ME, MJ / kg KM	12.0

Buzağuların gelişme performansları haftalık tartımlarla izlenmiştir. Tartımdan önceki akşam, buzağuların önünden su ve başlangıç yemi alınarak sabah aç karnına tartılmışlardır.

İshal vakalarını saptamak amacıyla buzağuların dışkıları her gün gözlenmiş ve kıvam bakımından puanlama yapılmıştır. Puanlama, Larson ve ark. (1977) tarafından bildirilen şekilde (1=normal, 2=yumuşak, 3=akıcı, 4=sulu) gerçekleştirilmiştir. Şiddetli ishal görülen buzağılara ağız yoluyla toz ve jel formda ishal durdurucu preparatlar veya i.m. yoldan antibiyotik verilmiş, ayrıca vücudun elektrolit dengesini korumak amacıyla şeker ve tuz katılmış çay içirilmiştir. Buzağuların altında sürekli olarak temiz ve kuru altlık (buğday sapı) bulundurulmuştur.

Denemeye alınan buzağuların analarından doğum sonrası ilk 8 sağımda elde edilen kolostrum formik asit katılarak, 60 veya 120 litrelik kapaklı plastik bidonlarda ayrı olarak saklanmıştır. Bir inekten elde edilen kolostrumun asitlendirilmesi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Önce, doğum sonrası 1-4. sağımda elde edilen ve buzağı içtikten sonra artan kolostrum biriktirilerek 4. sağımdan sonra asitlendirilmiştir (1. karışım). Daha sonra, doğum sonrası 5-8. sağımlarda elde edilen kolostrum biriktirilerek 8. sağımdan sonra asitlendirilmiştir (2.

karışım). Ardından bu iki karışım bir araya getirilmiştir (toplam karışım). KDO ve KBD gruplarındaki buzağılara denemenin ilk 2 gününde 1. karışım kolostrum verilmiş, denemenin 3. gününden itibaren ise toplam karışım verilmeye başlanmıştır.

KDO grubunda 1.ve 2. karışımlar, tamamlanincaya kadar Ziraat Fakültesi Çiftliği'nde soğuk bir ortamda (10-15 °C) bekletilmiştir. Tamamlanan her karışım denemenin yürütüldüğü yere getirilmiş ve ardından asitlendirilmiştir. Birinci ve toplam karışımlar asitlendirme sonrası yaz mevsiminde dış ortamda (kapalı ahırda ortam sıcaklığında) tutulmuştur. KBD grubunda ise kolostrum karışımları asitlendirme öncesi ve sonrasında Zootečni Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde bulunan sanayi tipi bir buzdolabında 2-4 °C'de saklanmıştır. Bu gruptaki buzağılara her öğünde verilecek miktar, bir önceki öğün sırasında buzdolabından çıkarılmış ve ısınması için dış ortamda bekletilmiştir (10-14 saat).

Kolostrum, SİY ve sütün asitlendirilmesinde % 98-100'lük saf formik asit (Riedel-de Haën) kullanılmıştır. Sıvı yemlere % 0.23 oranında formik asit katılmıştır. Sıvı yemlere asit katma uygulaması çalışmanın ilk bölümünde ayrıntılı olarak anlatılmıştır (Kaya ve ark., 2004).

Buzağı başlangıç yeminde KM, ham protein, ham yağ ve ham kül analizi Weende Yöntemine (Naumann ve Bassler, 1993), ham sellüloz analizi ise Lepper Yöntemine göre yapılmıştır (Bulgurlu ve Ergül, 1978).

Verilerin istatistik analizinde SAS (1989) programı kullanılmıştır. Deneme 1'de elde edilen tüketim, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve ishale ilişkin verilerin değerlendirilmesinde kullanılan genel doğrusal model aşağıdaki şekildedir:

$$Y_{ijk} = \mu + m_i + c_j + (m \times c)_{ij} + e_{ijk}$$

Modelde,

$$Y_{ijk} = \text{incelenen ölçüte ilişkin gözlem değeri}$$

$$\mu = \text{genel ortalama}$$

$$m_i = \text{i'nci muamelelerin etkisi}$$

$$c_j = \text{j'inci cinsiyetin etkisi}$$

$$(m \times c)_{ij} = \text{muamele} \times \text{cinsiyet} \text{ etkisinin etkisi}$$

$$e_{ijk} = \text{hata}$$

Değişik yaş dönemlerindeki canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışları ile ilgili doğrusal modele deneme başı canlı ağırlığı regresyon terimi olarak eklenmiştir. Muamele x cinsiyet etkilerinin bulunduğu durumlarda, alt grup ortalamalarının karşılaştırılmasında t-testi kullanılmıştır.

Deneme 2'de elde edilen veriler ayrı olarak analiz edilmiştir. Bu denemede sadece bir muamele grubu

(KBD) bulunduğundan, incelenen özelliklere ait en küçük kareler ortalamaları, sadece cinsiyet faktörünün yer aldığı bir model kullanılarak elde edilmiştir. Değişik yaş dönemlerindeki canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışları ile ilgili modele deneme başı canlı ağırlığı regresyon terimi olarak eklenmiştir.

Çalışmada, SİY, KDO ve KBD grupları için deneme dönemine ait yem masrafları da hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalarda, deneme boyunca tam yağlı süt, SİY, buzağı başlangıç yemi ve formik asit tüketimleri ile canlı ağırlık artışı dikkate alınmıştır. Kolostrum satılmadığı için bir masraf unsuru oluşturmadığı kabul edilmiştir. Hesaplama, masraf unsurlarının Temmuz 2002 fiyatları kullanılmıştır (inek sütü: 350.000 TL/kg, SİY (toz): 2.592.000 TL/kg, buzağı başlangıç yemi: 290.000 TL/kg, % 98-100'lük formik asit: 15.000.000 TL/litre). Masrafların ABD Doları (\$) cinsinden hesaplanmasında, T.C. Merkez Bankası'nın 1 Temmuz 2002 tarihli döviz satış kuru (1 \$ = 1.580.740 TL) esas alınmıştır.

Bulgular

KDO ve KBD gruplarında denemeye alınan toplam 18 buzağının analarından doğum sonrası ilk 8 sağımda elde edilen ortalama kolostrum miktarı, laktasyon sırasına göre Çizelge 2'de yer almaktadır. Siyah Alaca ineklerin ilk 8 sağımdaki ortalama kolostrum verimleri, buzağının ilk 4 öğünde (ilk 2 gün) içtiği yaklaşık 7 kg kolostrum hariç, ortalama 68.1 kg bulunmuştur.

Çizelge 2. Siyah Alaca ineklerde laktasyon sırasına göre doğum sonrası ilk 8 sağımda elde edilen kolostrum miktarları, kg (ortalama ± standart sapma)

Laktasyon sırası	İnek sayısı	1-4. sağım ¹	5-8. sağım	Toplam karışım
1	5	20.9 ± 4.5	36.1 ± 3.2	57.0 ± 6.9
2	7	28.0 ± 11.1	43.6 ± 10.5	71.6 ± 19.4
3	2	34.1 ± 3.7	56.3 ± 12.4	90.4 ± 16.1
≥ 4	4	22.8 ± 10.6	42.0 ± 7.1	64.8 ± 14.7
Genel	18	25.5 ± 9.4	42.6 ± 9.7	68.1 ± 17.3

¹ Buzağıya ilk 4 öğünde (ilk 2 gün) içirilen yaklaşık 7 kg kolostrum hariç

KBD ve KDO gruplarında yer alan buzağılara, 35 günlük sıvı yem tüketim döneminin ortalama olarak ilk 17 gününde asitlendirilmiş kolostrum (analarından sağılan kolostrum ortalama 17 gün yetmiştir), kalan 18 gününde ise asitlendirilmiş süt içirilmiştir (Çizelge 3). KDO grubunda yer alan buzağılarda, özellikle kolostrum tükettikleri dönemde sıvı yemin yüksek düzeyde reddedildiği görülmüştür. Sıvı yem reddi 5-10. günlerde başlamış ve kolostrum dönemi boyunca sürmüştür. Bu grupta yer alan 8 buzağıdan 6'sı söz konusu dönemdeki toplam öğün sayısının ortalama % 49.1'inde, verilen asitlendirilmiş kolostrumu çoğunlukla kısmen bazen de tamamen reddetmiştir. Bu nedenle buzağılar kendilerine dönem boyunca verilen asitlendirilmiş toplam

kolostrum miktarının ortalama olarak % 26.9'unu tüketmemiştir. Tüketim sorunu gösteren 6 buzağıdan 4'ü erkektir. Ayrıca erkek buzağılarda hem reddedilen ortalama öğün sayısı hem de reddedilen ortalama kolostrum miktarı dişilere göre oldukça fazladır. KDO grubundaki buzağılarda asitlendirilmiş süt tüketim dönemine girildikten sonra, tüketim sorunları büyük ölçüde ortadan kalkmıştır. Bu dönemin başlangıcında, 6 buzağıdan 3 tanesinde düşük oranda red sorunu (reddedilen öğün oranı % 5.9, reddedilen miktar % 2.9) saptanmıştır. KBD grubunda hemen hemen hiç sıvı yem reddi olmazken, SİY grubunda bulunan 4 buzağıda düşük oranda sıvı yem reddi görülmüştür (Çizelge 3). Bu grupta sıvı yemin reddedilmesi yalnızca ilk hafta içinde olmuştur.

Çizelge 3. Buzağılarda sıvı yem reddi

	Deneme 1			Deneme 2	
	SIY	KDO		KBD	
	10	8		10	
Buzağı sayısı					
Sıvı yem dönemi, gün	Süt ikame yemi	Kolostrum	Süt	Kolostrum	Süt
Ortalama	35.0	16.9	18.1	17.2	17.8
En az	35.0	13.5	9.5	13.0	11.5
En çok	35.0	25.5	21.5	23.5	22.0
Sıvı yemin reddedilmesi					
Reddeden buzağı sayısı	4 (1♂, 3♀)	6 (4♂, 2♀)	3 (♂)	1 (♀)	-
Reddedilen öğün sayısı, % ¹					
Genel ortalama	5.7	49.1	5.9	5.3	-
Erkeklerin ortalaması	8.6	60.9	5.9	-	-
Dişilerin ortalaması	4.8	25.5	-	5.3	-
En az	1.4	7.4	2.8	5.3	-
En çok	8.6	82.4	9.8	5.3	-
Reddedilen miktar, % ^{1,2}					
Genel ortalama	1.7	26.9	2.9	0.7	-
Erkeklerin ortalaması	3.1	33.5	2.9	-	-
Dişilerin ortalaması	1.3	13.6	-	0.7	-
En az	0.2	1.8	0.6	0.7	-
En çok	3.1	40.1	4.2	0.7	-

¹ Sıvı yemi reddeden buzağılar dikkate alınarak hesaplanmıştır

² Tüketilmeyen toplam miktarın verilen toplam miktara oranı

Buzağuların sıvı yem, başlangıç yemi ve KM tüketimlerine ait en küçük kareler ortalamaları, değişik yaş dönemleri için Çizelge 4'de verilmiştir. Deneme 1'de, KDO grubunda yer alan buzağular, SIY grubunda yer alan buzağulara göre tüm yaş dönemlerinde daha az sıvı yem, başlangıç yemi ve KM tüketmişlerdir. Sıvı yem döneminde (3-37. gün) sıvı yemden ortalama KM tüketimi SIY ve KDO

gruplarında sırasıyla 496.9 ve 432.0 g/gün, aynı dönemde başlangıç yeminden ortalama KM tüketimi ise sırasıyla 327.8 ve 183.0 g/gün olarak saptanmıştır. Sıvı yem verilmeyen 6. haftada başlangıç yeminden ortalama KM tüketimi SIY ve KDO gruplarında sırasıyla 1271.6 ve 975.0 g/gün olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. Değişik yaş dönemlerindeki sıvı yem, başlangıç yemi ve KM tüketimlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

	Deneme 1			Deneme 2
	SIY	KDO	P	KBD
	10	8		10
Buzağı sayısı				
Sıvı yem, kg/buzağı/gün				
3-23. gün	4.29 ± 0.14	3.26 ± 0.16	***	4.04 ± 0.10
24-37. gün	3.69 ± 0.11	3.25 ± 0.12	*	3.71 ± 0.08
3-37. gün	4.05 ± 0.12	3.26 ± 0.14	***	3.91 ± 0.09
Başlangıç yemi, g/buzağı/gün				
3-23. gün	154.9 ± 18.9	72.6 ± 21.1	*	163.0 ± 22.6
24-37. gün	674.4 ± 53.8	398.0 ± 60.1	**	635.7 ± 43.3
38-44. gün	1407.2 ± 64.9	1079.4 ± 72.5	**	1550.5 ± 50.1
3-37. gün	362.7 ± 31.0	202.9 ± 34.7	**	352.1 ± 29.7
3-44. gün	536.9 ± 34.8	348.8 ± 39.0	**	551.8 ± 31.9
Sıvı yemden KM, g/buzağı/gün				
3-23. gün	525.7 ± 20.5	447.8 ± 22.9	*	550.0 ± 10.4
24-37. gün	453.4 ± 13.5	407.6 ± 15.1	*	461.0 ± 10.6
3-37. gün	496.9 ± 17.1	432.0 ± 19.1	*	514.5 ± 9.5
Baş.yeminden KM, g/buzağı/gün				
3-23. gün	140.1 ± 17.0	65.6 ± 19.1	*	147.1 ± 20.4
24-37. gün	609.4 ± 48.6	359.6 ± 54.3	**	574.1 ± 39.1
38-44. gün	1271.6 ± 58.6	975.0 ± 65.5	**	1400.9 ± 45.2
3-37. gün	327.8 ± 28.0	183.0 ± 31.3	**	318.0 ± 26.9
3-44. gün	485.1 ± 31.5	315.1 ± 35.2	**	498.4 ± 28.8
Toplam KM, g/buzağı/gün				
3-23. gün	665.7 ± 28.8	513.5 ± 32.2	**	697.0 ± 21.8
24-37. gün	1062.5 ± 53.0	767.3 ± 59.2	**	1035.2 ± 44.7
38-44. gün	1271.6 ± 58.6	975.0 ± 65.5	**	1400.9 ± 45.2
3-37. gün	824.3 ± 36.1	614.9 ± 40.4	**	832.4 ± 29.6
3-44. gün	899.0 ± 37.6	675.0 ± 42.0	**	927.0 ± 31.2

* P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Çizelge 5. Değişik yaş dönemlerindeki canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışlarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

	Deneme 1		P	Deneme 2
	SİY	KDO		KBD
Buzağı sayısı	10	8		10
Canlı ağırlık, kg				
3. gün (deneme başı)	39.57 ± 1.23	39.71 ± 1.38	ÖD	39.45 ± 1.14
23. gün	47.35 ± 0.82	42.08 ± 0.92	***	48.17 ± 0.86
37. gün	55.85 ± 0.99	46.66 ± 1.10	***	56.10 ± 1.17
44. gün	59.17 ± 1.21	49.91 ± 1.36	***	59.90 ± 1.40
Canlı ağırlık artışı, g/buzağı/gün				
3-23. gün	367.7 ± 39.1	116.4 ± 43.8	***	404.1 ± 41.1
24-37. gün	606.6 ± 32.5	327.3 ± 36.3	***	566.0 ± 32.5
38-44. gün	474.6 ± 55.5	464.0 ± 62.1	ÖD	542.7 ± 56.9
3-37. gün	463.3 ± 28.2	200.8 ± 31.5	***	468.8 ± 33.3
3-44. gün	465.2 ± 28.9	244.9 ± 32.3	***	481.2 ± 33.3

ÖD = Önemli değil (P>0.10); *** P<0.001

KBD grubunda (deneme 2) deneme süresince sıvı yem ve başlangıç yeminden ortalama KM tüketimi sırasıyla 514.5 ve 318.0 g/gün olarak saptanmıştır. Altıncı haftada başlangıç yeminden ortalama KM tüketimi 1400.9 g/gün olarak gerçekleşmiştir.

Değişik yaş dönemlerindeki canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışlarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 5'de verilmiştir. Deneme başı canlı ağırlığı SİY, KDO ve KBD gruplarında sırasıyla 39.57, 39.71 ve 39.45 kg'dır.

Deneme süresince (3-44. gün), günlük ortalama canlı ağırlık artışı SİY ve KDO grubundaki buzağılarda sırasıyla 465.2 ve 244.9 g bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.001). Sıvı yem tüketiminin değişik dönemlerinde de (3-23, 24-37 ve 3-37. gün), KDO grubundaki buzağılarda ağırlık artışı, SİY grubundaki buzağılara göre önemli düzeyde (P<0.001) düşük bulunmuştur. Ancak buzağıların sıvı yemden kesilmesini izleyen ve yalnızca başlangıç yemi tükettikleri dönemde (38-44. gün), ağırlık artışı bakımından SİY ve KDO grupları arasında önemli bir fark (P>0.10) bulunmamıştır.

KBD grubunda yer alan buzağılarda (deneme 2) sıvı yem tüketiminin 3-23, 24-37 ve 3-37. günlük yaş dönemlerinde ortalama canlı ağırlık artışları sırasıyla 404.1, 566.0 ve 468.8 g/gün olarak saptanmıştır. Deneme boyunca ortalama canlı ağırlık artışı 481.2 g/gün bulunmuştur.

Değişik yaş dönemlerindeki yemden yararlanma (kg KM/kg ağırlık artışı) değerlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 6'da verilmiştir. Deneme 1'de, yemden yararlanma bakımından 3-23, 3-37 ve 3-44 günlük yaş dönemlerinde muamele x cinsiyet interaksyonları önemli bulunmuştur (P<0.05). Söz konusu dönemlerde KDO grubundaki erkek buzağılarda yemden yararlanma en kötü bulunurken, KDO grubundaki dişi buzağılar ile SİY grubundaki erkek ve dişi buzağılarda yemden yararlanma değerleri benzer bulunmuştur. Buna karşılık 24-37 ve 38-44 günlük

yaş dönemlerinde yemden yararlanma bakımından muamele x cinsiyet interaksyonu saptanmamıştır (P>0.10). Yemden yararlanmanın 24-37 günlük dönemde KDO grubundaki buzağılarda, SİY grubundaki buzağılara göre önemli düzeyde daha kötü olduğu bulunmuştur (P<0.05). Sütten kesim sonrası haftada ise (38-44. gün) yemden yararlanma bakımından KDO ve SİY grupları arasında önemli bir fark olmadığı (P>0.10) saptanmıştır.

Deneme 2'de (KBD), 3-23, 24-37 ve 38-44 günlük yaş dönemlerinde yemden yararlanma değerleri sırasıyla 1.86, 1.85 ve 2.83 kg KM/kg ağırlık artışı olarak saptanmıştır. Söz konusu değer 3-44 günlük yaş dönemi için 1.96 kg KM/kg ağırlık artışı olarak bulunmuştur.

Denemeler süresince buzağılarda ishal vakaları dışında bir sağlık sorunuyla karşılaşılmaştır. İshal vakalarının şiddet ve süresini ortaya koymak için değişik yaş dönemlerindeki dışkı kıvam puanları ve ishal görülen günler incelenmiştir. Bu ölçütlere ait en küçük kareler ortalamaları Çizelge 7'de verilmiştir.

Deneme 1'de, ortalama dışkı kıvam puanı bakımından tüm yaş dönemlerinde SİY ve KDO grupları arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır (P>0.10). İshal görülen günlerin oranı KDO grubunda SİY grubuna göre tüm yaş dönemlerinde daha yüksektir. Ancak bu özellik bakımından gruplar arasında görülen farklar önemsizdir. Diğer yandan KDO grubunda yer alan 8 buzağıdan 4'üne ishal nedeniyle tedavi uygulanması gerekmiştir. Gerek KBD (deneme 2) ve gerekse SİY gruplarında ise tedavi gerektirecek şiddette ishal vakasına rastlanmamıştır.

Cinsiyetin etkisi, muamele x cinsiyet interaksyonu saptanan ölçütler (deneme 1'de 3-23, 3-37 ve 3-44 günlük yaş dönemlerinde yemden yararlanma) dışındaki tüm ölçütler için önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Farklı Koşullarda Saklanan Asitlendirilmiş Kolostrumun Buzağı Performansına Etkileri

Çizelge 6. Değişik yaş dönemlerindeki yemden yararlanma (kg KM / kg ağırlık artışı) değerlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

	Deneme 1				P	Deneme 2
	SİY		KDO			KBD
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi		
Buzağı sayısı	5	5	4	4		10
3-23. gün	1.88 ± 1.01 ^b	1.83 ± 1.01 ^b	12.60 ¹ ± 1.31 ^a	2.13 ¹ ± 1.31 ^b	*** ²	1.86 ± 0.20
24-37. gün	1.77 ± 0.23		2.68 ± 0.26		*	1.85 ± 0.09
38-44. gün	2.93 ± 0.30		2.35 ± 0.34		ÖD	2.83 ± 0.29
3-37. gün	1.85 ± 0.49 ^b	1.74 ± 0.49 ^b	5.96 ± 0.55 ^a	2.62 ± 0.55 ^b	** ²	1.81 ± 0.11
3-44. gün	2.00 ± 0.40 ^b	1.89 ± 0.40 ^b	4.41 ± 0.45 ^a	2.47 ± 0.45 ^b	* ²	1.96 ± 0.10

¹ 3-23 günlük dönemde KDO grubundan 1 erkek ve 1 dişi buzağı ağırlık kaybettiği için, 3'er buzağı üzerinden hesaplanmıştır

² Muamele x cinsiyet interaksyonunun önemliliğine ilişkin olasılık değeri

^{a, b} Deneme 1'de, aynı satırda değişik harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

ÖD = Önemli değil (P>0.10); * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001

Çizelge 7. Değişik yaş dönemlerindeki dışkı kıvam puanları ve ishal görülen günlere ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

	Deneme 1			P	Deneme 2
	SİY	KDO			KBD
Buzağı sayısı	10	8			10
Dışkı kıvam puanı ¹					
3-23. gün	2.24 ± 0.10	2.28 ± 0.12	ÖD	2.00 ± 0.11	
24-37. gün	1.26 ± 0.08	1.39 ± 0.09	ÖD	1.31 ± 0.10	
38-44. gün	1.19 ± 0.11	1.25 ± 0.13	ÖD	1.22 ± 0.10	
İshal görülen günler, % ²					
3-23. gün	17.14 ± 3.51	22.62 ± 3.92	ÖD	10.91 ± 2.85	
24-37. gün	ishal yok	5.36 ± 2.29	ÖD	1.79 ± 1.53	
38-44. gün	1.43 ± 1.50	1.79 ± 1.68	ÖD	3.57 ± 3.05	
İshal tedavisi uygulanan buzağı sayısı	yok	4 (3♂, 1♀)		yok	

¹ Dışkı kıvam puanı, 1 = normal, 2 = yumuşak, 3 = akıcı, 4 = sulu

² Dışkı kıvam puanının ≥ 3 olduğu günler

ÖD = Önemli değil (P>0.10)

Çizelge 8. Gruplara göre deneme süresince besleme maliyeti

Masraf unsurları	Birim fiyat (TL / kg) ¹	SİY		KDO		KBD	
		Tüketim ¹ (kg)	Masraf (TL)	Tüketim ¹ (kg)	Masraf (TL)	Tüketim ¹ (kg)	Masraf (TL)
Tam yağlı süt	350.000	0	0	62.5	21.875.000	69.5	24.325.000
SİY (toz)	2.592.000	17.7 ²	45.878.400	0	0	0	0
Kolostrum	0	0	0	51.6	0	68.1	0
Formik asit	15.000.000	0.321	4.815.000	0.295 ³	4.425.000	0.313	4.695.000
Başlangıç yemi	290.000	22.6	6.554.000	14.7	4.263.000	23.3	6.757.000
Maliyet, TL/buzağı			57.247.400		30.563.000		35.777.000
Maliyet, \$/buzağı			36.22		19.33		22.63
Ağırlık artışı (CAA), kg			19.50		10.30		20.50
Maliyet, TL/kg CAA			2.935.764		2.967.282		1.745.220
Maliyet, \$/kg CAA			1.86		1.88		1.10

¹ Formik asit birim fiyatı ve tüketim miktarı litre cinsindedir

² Sulandırıldığında, 141.6 kg sıvı yeme karşılık gelmektedir

³ Tüketilmeyen kolostruma katılan formik asit miktarı da dikkate alınmıştır

Gruplara göre büyüme dönemine ait yem masrafları Çizelge 8'de yer almaktadır. SİY, KDO ve KBD gruplarında buzağı başına yem masrafı sırasıyla 57.247.400 TL (36.22 \$), 30.563.000 TL (19.33 \$) ve 35.777.000 TL (22.63 \$) bulunmuştur. Bu gruplarda, 1 kg canlı ağırlık artışının maliyeti ise sırasıyla 2.935.764 TL (1.86 \$), 2.967.282 TL (1.88 \$) ve 1.745.220 TL (1.10 \$) olarak hesaplanmıştır.

Tartışma

Çalışmamızda ineklerden elde edilen fazla kolostrumun önemsenecek miktarda olduğu görülmüştür. İlk 8 sağımda elde edilen ortalama 68.1 kg kolostrum, günde ortalama 4 kg içirilmesi durumunda buzağıya ortalama 17 gün yetecek bir sıvı yem kaynağıdır. Çalışmamızda buzağılara günlük verilen kolostrum miktarı bir çok çalışmada bildirilen miktarlara göre daha fazladır (Muller ve ark., 1975; Muller ve ark., 1976; Rindsig, 1976; Yu ve ark., 1976). Ancak söz konusu çalışmalarda ilk 6 sağımda elde edilen kolostrum kullanılırken, çalışmamızda ilk 8 sağımda elde edilen ve ortalama KM içeriği ilk 6 sağıma göre daha düşük olan kolostrum kullanılmıştır.

İlk 8 sağımda elde edilen kolostrum miktarı 3. laktasyona kadar artmış, ≥ 4 . laktasyonlarda ise düşmeye başlamıştır. En düşük kolostrum verimi 1. laktasyonda saptanmıştır. Muller ve ark. (1975) ve Rindsig (1976)'in bulguları da benzer şekildedir.

KDO grubunda yer alan 8 buzağıdan 6'sında, asitlendirilmiş kolostrum verilen yaklaşık 17 günlük dönemde, sıvı yemin yüksek düzeyde reddedildiği görülmüştür. Söz konusu buzağılar verilen kolostrum öğünlerinin ortalama % 49.1'ini kısmen veya tamamen reddetmiştir. Yürütülen değişik çalışmalarda da koruyucu kimyasallar katılmış kolostrumun tüketiminde özellikle yaz aylarında sorunlar ortaya çıktığı saptanmıştır. Muller ve ark. (1976) yaz, Rindsig ve Bodoh (1977) bahar ve yaz mevsimlerinde yürüttükleri çalışmalarda, propiyonik asitli ve doğal fermente kolostrumun tüketiminde red sorunları yaşandığını, buna karşılık formaldehitli kolostrum verilen buzağılarda bu yönde sorun yaşanmadığını saptamıştır. Otterby ve ark. (1980) propiyonik asitli kolostrumda özellikle yaz mevsiminde pH'nın fazlasıyla düştüğünü (pH 3.98) ve buzağılarda tüketim sorunu olduğunu saptamıştır. Diğer yandan, Polzin ve ark. (1977) yaz aylarında yürüttükleri çalışmada propiyonik asitli ve doğal fermente kolostrum verilen buzağılarda red sorunu görülmediğini, güz ve bahar aylarında yürüttükleri farklı 2 denemede ise asetik asitli kolostrum verilen buzağılarda doğal fermente kolostrum verilenlere göre daha fazla red sorunu, formik asitli kolostrum ve doğal fermente kolostrum verilen buzağılarda ise düşük ve benzer düzeyde red sorunu görüldüğünü bildirmektedir. Foley ve Otterby (1979) ise adipik asitli kolostrumun doğal fermente kolostruma göre buzağılar tarafından daha fazla reddedildiğini saptamıştır.

Çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, ortam sıcaklığı, kullanılan kimyasalın türü ve miktarına bağlı olarak kolostrumun buzağılar tarafından tüketiminde sorunlarla karşılaşıldığı anlaşılmaktadır. Kolostrumun reddedilmesi, yüksek asitlik, kötü koku, tat, yüksek düzeyde protein tabiatında olmayan azot içeriği veya bu etmenlerin birlikte bulunmasına bağlanmaktadır (Muller ve ark., 1976; Rindsig ve Bodoh, 1977; Foley ve Otterby, 1979; Otterby ve ark., 1980). Çalışmamızda, KDO grubunda saptanan yüksek düzeyde red sorunu, kolostrumda asitlendirme öncesi bazı olumsuz koşullara bağlı olarak fermantasyon başlaması, asit katıldıktan sonra da yüksek hava sıcaklığının da etkisiyle fermantasyonun devam etmesi sonucunda pH'nın aşırı düşmesi (pH <4) ve kötü koku oluşmasına bağlanabilir. Diğer yandan bu grupta sıvı yemi reddeden 6 buzağıdan 4'ünde tedavi gerektirecek şiddette ishal ortaya çıkması da, genel sağlık durumunun bozulmasına bağlı olarak kolostrumun reddine yol açmış olabilir. KBD grubunda, yukarıda belirtilen olumsuzlukların hiçbiri olmadığı için kolostrum tüketim sorunuyla karşılaşmamıştır. Benzer nedenlerle, KDO grubunda asitlendirilmiş süt verilen dönemde ve SİY grubunda tüm sıvı yem döneminde önemli sayılabilecek bir sıvı yem reddi görülmemiştir. Değişik araştırmalarda da asitlendirilmiş SİY (Jaster ve ark., 1990) veya asitlendirilmiş sütün (Kaya ve ark., 2000) buzağılar tarafından sorunsuz tüketildiği saptanmıştır.

KDO grubunda asitlendirilmiş kolostrum reddinin erkek buzağılarda dişilere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bunun nedeni tam olarak açıklanamamıştır. Ancak asitlendirilmiş kolostrum reddeden 4 erkek buzağıdan 3'ünün tedavi gerektirecek düzeyde ishal olması, erkek buzağılarda red sorununun daha büyük olmasının nedeni olabilir. Eppard ve ark. (1982) da, asitlendirilmiş kolostrumu erkek buzağıların dişilere göre daha fazla reddettiğini ve yüksek asitliğe karşı dişiler buzağılardan daha duyarlı olduklarını bildirmiştir.

KDO grubunda gerek sıvı yem tüketimi gerekse sıvı yemden KM tüketimi incelenen tüm yaş dönemlerinde düşük bulunmuştur. Bunun nedeni bu gruptaki buzağıların çoğunun verilen kolostrumun bir kısmını tüketmemesidir. KDO grubunda başlangıç yemi tüketimi de tüm dönemlerde önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Sıvı yemden KM tüketimi düştükçe, başlangıç yemi tüketiminin artış eğilimi göstermesi beklenmektedir (Appleman ve Owen, 1975; Foley ve Otterby, 1978). Çalışmamızda elde edilen bulgular ise bu eğilimi yansıtmamaktadır. Ancak değişik araştırmalarda da önemli düzeyde sıvı yem reddi görülen buzağılarda başlangıç yemi tüketiminin de daha düşük olduğu saptanmıştır (Muller ve ark., 1976; Daniels ve ark., 1977; Rindsig ve Bodoh, 1977; Foley ve Otterby, 1979).

KDO grubundaki buzağılarda düşük düzeyde canlı ağırlık artışı gerçekleşmiştir. Bunun bir nedeni bu gruptaki buzağılarda sıvı yem ve başlangıç yemi tüketimlerinin düşük olması, diğer bir nedeni ise bu gruptaki buzağılarda daha sık görülen ishal vakalarıdır. Foley ve Otterby (1979) de, adipik asitli kolostrum içirilen buzağılarda ağırlık artışının, dondurulmuş veya doğal fermente kolostrum verilen buzağılara göre daha düşük olduğunu saptamıştır. Araştırmacılar bu durumu adipik asit verilen gruptaki daha düşük kolostrum ve başlangıç yemi tüketimine bağlamıştır. Koruyucu kimyasal katılmış kolostrum ile asitlendirilmiş SİY'nin buzağılarda gelişme performansı bakımından karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Değişik çalışmalarda, kimyasal koruyucu katılan kolostrum genelde tam yağlı süt veya SİY ile karşılaştırılmıştır. Yaz aylarında yapılan çalışmalarda, propiyonik asitli (Muller ve ark., 1976; Polzin ve ark., 1977) veya formaldehitli (Muller ve ark., 1976) kolostrum verilen buzağılarda ağırlık artışın, tam yağlı süt verilen buzağılara göre önemli düzeyde olmamakla birlikte daha düşük bulunmuştur. Polzin ve ark. (1977), sonbahar-ilkbahar döneminde yaptıkları çalışmada ise formik asitli kolostrum veya tam yağlı süt verilen buzağuların benzer düzeyde ağırlık artışı kazandıklarını saptamıştır.

Deneme 1'de, yemden yararlanma bakımından 3-23, 3-37 ve 3-44 günlük yaş dönemlerinde muamele x cinsiyet interaksyonu saptanmıştır. Her üç dönemde de, KDO grubundaki erkek buzağılarda yemden yararlanma en kötü bulunmuştur. KDO grubundaki erkek buzağılarda yemden yararlanmanın kötü olması, bu grupta tedavi gerektirecek ishal vakası görülen 4 buzağıdan 3'ünün erkek olmasına bağlanmıştır. Muamele x cinsiyet interaksyonu 24-37 günlük yaş dönemi için önemli bulunmamış, ancak KDO grubundaki buzağılarda yemden yararlanma diğer buzağılara göre daha kötü bulunmuştur. Bunun nedeni, başlangıçta görülen ishale bağlı olumsuz etkilerin bu dönemde de bir ölçüde devam etmesi ile açıklanabilir. KBD ve SİY gruplarında yer alan buzağılarda yemden yararlanma benzerdir. Daniels ve ark. (1977) ise asetik asitli kolostrum verilen buzağılarda yemden yararlanmanın SİY verilen buzağılara göre daha iyi olduğunu saptamıştır. Muller ve ark. (1976) yaz, Rindsig ve Bodoh (1977) bahar ve yaz döneminde yürüttükleri çalışmalarda, propiyonik asitli kolostrum, formaldehitli kolostrum veya tam yağlı süt verilen buzağılarda yemden yararlanma bakımından önemli bir farklılık olmadığını, ancak propiyonik asitli kolostrum verilen buzağılarda yemden yararlanmanın biraz daha iyi bulunduğunu bildirmiştir.

Denemelerde ishal dışında herhangi bir sağlık sorunu ve ölüm vakası ile karşılaşılması. İshal vakalarının hemen hemen tamamı denemelerin ilk 3 haftalık döneminde ortaya çıkmıştır. Bu dönem

buzağuların sindirim sistemi hastalığına en duyarlı olduğu dönemdir (Radostits, 1975). SİY ve KBD gruplarında tedavi gerektirecek şiddette bir ishal vakası görülmemiştir. Buna karşılık KDO grubundan 4 buzağıya şiddetli ishal nedeniyle tedavi uygulanmıştır. SİY ve KDO gruplarında yer alan tüm buzağular, birer buzağı dışında, yaklaşık 40 km uzaklıkta bulunan Ziraat Fakültesi Çiftliği'nden deneme yerine getirilmiştir. Bu gruplardaki buzağılarda ishal vakalarının daha fazla görülmesi, denemenin yürütüldüğü dönemde Ziraat Fakültesi Çiftliği'nde doğan tüm buzağılarda ishal sorununun yaygın olmasından ve buzağuların ortam değiştirmiş olmasına bağlı stresten kaynaklanmış olabilir. SİY grubunda yer alan buzağular KDO grubundaki buzağılara göre ishalden daha az etkilenmiştir. SİY, antimikrobiyal etkisi bulunduğu bildirilen (Bothmer, 1988) formik asit yanısıra, üretici firma tarafından ilave edilmiş antibiyotik içermiştir. Diğer yandan buzağular ishal görülen günlerde dahi SİY'ni istekle tüketmişler ve genel durumlarında bir bozulma olmadan ishali atlattıklarıdır. Buna karşılık KDO grubundaki buzağılarda ishal görülmesine paralel olarak tüketim problemi de ortaya çıkmış ve buzağuların genel durumu bozulmuştur. SİY grubundaki buzağular aksayan sıvı yem tüketimleri sayesinde düzenli olarak formik asit almışlar, KDO grubundaki buzağılarda ise aksayan tüketime bağlı olarak düzenli formik asit alımı söz konusu olmamıştır. KBD grubunda yer alan buzağılarda ishal vakalarının az olması, bunların tamamının deneme yerinde doğmuş olması ve dolayısıyla ortam değiştirmemesi, buldukları işletmede genel bir ishal sorunu bulunmaması, verilen kolostrumun uygun koşullarda elde edilmiş ve saklanmış olması, dolayısıyla tüketim problemi görülmemesi gibi nedenlere bağlanabilir.

Yapılan çeşitli çalışmalarda koruyucu amaçla değişik kimyasallar katılmış kolostrum verilen buzağılarda, ishal başta olmak üzere sağlık sorunlarında bir artış ya da azalış olduğu konusunda net bir sonuç elde edilemediği görülmektedir. Muller ve ark. (1976), formaldehitli kolostrum verilen buzağılarda, doğal fermente kolostrum, propiyonik asitli kolostrum veya tam yağlı süt verilen buzağılara göre ishal vakalarının daha fazla görüldüğünü saptamıştır. Rindsig ve Bodoh (1977) ise ishal görülen buzağı sayısının propiyonik asitli kolostrum verilen grupta daha az, tam yağlı süt, fermente kolostrum veya formaldehitli kolostrum verilen gruplarda ise benzer olduğunu saptamıştır. Polzin ve ark. (1977), tam yağlı süt ve doğal fermente kolostrumu propiyonik, asetik veya formik asitli kolostrumla karşılaştırdıkları bir çalışmada tüm gruplarda ishal vakalarının düşük düzeyde görüldüğünü bildirmektedir.

Bir kg canlı ağırlık artışı başına yem masrafı, KBD grubundaki buzağılarda KDO grubundaki buzağılara göre 1.222.062 TL (0.77 \$), SİY

grubundaki buzağılara göre ise 1.190.544 TL (0.75 \$) daha az bulunmuştur. Bu durumda ortalama 20 kg düzeyinde bir ağırlık artışı için, KBD grubunda toplam yem masrafının SİY grubuna göre 23.810.880 TL (15 \$) daha az olduğu görülmektedir. Kolostrum uygun koşullarda saklanırsa, artan kolostrumun buzağı büyümede kullanımı yem masraflarını önemli düzeyde azaltacaktır. Yu ve ark. (1976) ile Karioki ve ark. (1995) da benzer şekilde, artan kolostruma dayalı büyüme programının tam yağlı sütle büyüme programına göre önemli düzeyde ekonomik avantaj sağladığını ortaya koymuştur.

Bu çalışmadan ve önceki çalışmadan (Kaya ve ark., 2004) elde edilen sonuçların ışığında, artan kolostrumun asitlendirilerek buzağuların büyütülmesinde kullanımı konusunda şu öneriler getirilebilir:

- Kolostrum temiz koşullarda sağılmalı ve depolanmalıdır (sağım ve saklama sırasında mikrobiyal bulaşma olabildiğince düşük düzeyde tutulmalıdır)
- Kolostrum sağımdan hemen sonra asitlendirilmeli, biriktirme sonrası asitlendirme durumunda asit katılınca kadar soğutulurak (2-4 °C) saklanmalıdır
- Asitlendirilmiş kolostrumun buzdolabında saklanması, gerek özelliklerini koruması gerekse buzağular tarafından tüketimi bakımından iyi sonuçlar vermiştir. Pratik uygulamalarımız, asitlendirilmiş kolostrumun serin dönemlerde dış ortamda saklanmasının da iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir.
- Temiz elde edilen ve hemen asitlendirilen kolostrumun yaz mevsiminde dış ortamda saklanması durumunda bileşim ve özelliklerindeki değişim ile buzağı performansına etkileri konusunda daha kapsamlı araştırmalar yapılmalıdır.

Teşekkür

Projenin yürütülmesi için maddi destek sağlayan Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu başta olmak üzere projeye katkıda bulunan tüm kişi ve kurumlara teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Appleman, R.D., Owen, F.G. 1975. Symposium: Recent advances in calf rearing: Breeding, housing, and feeding management. J. Dairy Sci. 58: 447-464.
- Bothmer, G.v. 1988. Kälberaufzucht für Milch und Mast. 2. überarb. u. erw. Aufl., Verlagsunion Agrar, DLG-Verlag Frankfurt (Main).
- Bulgurlu, Ş., Ergül, M. 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 127. E.Ü. Matbaası, İzmir.
- Carlson, S.M.A., Muller, L.D. 1977. Compositional and metabolic evaluation of colostrum preserved by four

methods during warm ambient temperatures. J. Dairy Sci. 60: 566-571.

Daniels, L.B., Hall, J.R., Hornsby, Q.R., Collins, J.A. 1977. Feeding naturally fermented, cultured, and direct acidified colostrum to dairy calves. J. Dairy Sci. 60: 992-996.

Eppard, P.J., Otterby, D.E., Lundquist, R.G., Linn, J.G. 1982. Influence of sodium bicarbonate on growth

Foley, J.A., Otterby, D.E. 1978. Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum: A review. J. Dairy Sci. 61: 1033-1060.

Foley, J.A., Otterby, D.E. 1979. Performance of calves fed colostrum stored by freezing, fermentation, or treatment with lactic or adipic acid. J. Dairy Sci. 62: 459-467.

Jaster, E.H., McCoy, G.C., Tomkins, T., Davis, C.L. 1990. Feeding acidified or sweet milk replacer to dairy calves. J. Dairy Sci. 73: 3563-3566.

Jenny, B.F., Costello, B.A., Van Dijk, H.J. 1980. Performance of calves fed colostrum treated with sodium benzoate or benzoic acid. J. Dairy Sci. 63: 959-963.

Jenny, B.F., Hodge, S.E., O'Dell, G.D., Ellers, J.E. 1984. Influence of colostrum preservation and sodium bicarbonate on performance of dairy calves. J. Dairy Sci. 67: 313-318.

Jenny, B.F., Mills, S.E., O'Dell, G.D. 1977a. Dilution rates of sour colostrum for dairy calves. J. Dairy Sci. 60: 942-946.

Jenny, B.F., O'Dell, G.D., Johnson, M.G. 1977b. Microbial and acidity changes in colostrum fermented by natural flora at low and high ambient temperatures. J. Dairy Sci. 60: 453-457.

Karioki, D.I., Gitau, G.K., Munyua, S.J.M. 1995. The use of preserved colostrum for rearing replacement dairy calves: calf performance, economics and on-farm practicability in Kenya. Onderstepoort J. Vet. Res. 62: 167-170.

Kaya, A., Uzmay, C., Alçiçek, A., Kaya, İ. 2000. Buzağuların ekşitilmiş süt ile büyütülmesi üzerine bir araştırma. Turk J. Vet. Anim. Sci. 24: 413-421.

Kaya, İ., Uzmay, C., Uysal, H., Kaya, A. 2004. Buzağuların büyütülmesinde artan kolostrumdan formik asitle ekşiterek yararlanma olanakları. I. Yaz mevsiminde dış ortamda veya buzdolabında saklanan asitlendirilmiş kolostrumun bazı özelliklerindeki değişimler. IV. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1-4 Eylül 2004, Isparta.

Larson, L.L., Owen, F.G., Albright, J.L., Appleman, R.D., Lamb, R.C., Muller, L.D. 1977. Guidelines toward more uniformity in measuring and reporting calf experimental data. J. Dairy Sci. 60: 989-991.

Muller, L.D., Beardsley, G.L., Ludens, F.C. 1975. Amounts of sour colostrum for growth and health of calves. J. Dairy Sci. 58: 1360-1364.

Muller, L.D., Ludens, F.C., Rook, J.A. 1976. Performance of calves fed fermented colostrum or colostrum with additives during warm ambient temperatures. J. Dairy Sci. 59: 930-935.

Muller, L.D., Smallcomb, J. 1977. Laboratory evaluation of several chemicals for preservation of excess colostrum. J. Dairy Sci. 60: 627-631.

Muller, L.D., Syhre, D.R. 1975. Influence of chemicals and bacterial cultures on preservation of colostrum. J. Dairy Sci. 58: 957-961.

Naumann, K., Bassler, R. 1993. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA-Methodenbuch, Band III., VDLUFA-Verlag.

Otterby, D.E., Johnson, D.G., Foley, J.A., Tomsche, D.S., Lundquist, R.G., Hanson, P.J. 1980. Fermented or chemically-treated colostrum and nonsalable milk in feeding programs for calves. J. Dairy Sci. 63: 951-958.

Otterby, D.E., Johnson, D.G., Polzin, H.W. 1976. Fermented colostrum or milk replacer for growing calves. J. Dairy Sci. 59: 2001-2004.

Polzin, H.W., Otterby, D.E., Johnson, D.G. 1977. Responses of calves fed fermented or acidified colostrum. J. Dairy Sci. 60: 224-234.

Radostits, O.M. 1975. Symposium: Recent advances in calf rearing: Treatment and control of neonatal diarrhea in calves. J. Dairy Sci. 58: 464-470.

Rindsig, R.B. 1976. Sour colostrum dilutions compared to whole milk for calves. J. Dairy Sci. 59: 1293-1300.

Rindsig, R.B., Bodoh, G.W. 1977. Growth of calves fed colostrum naturally fermented, or preserved with propionic acid or formaldehyde. J. Dairy Sci. 60: 79-84.

Rindsig, R.B., Janecke, J.G., Bodoh, G.W. 1977. Influence of formaldehyde and propionic acid on composition and microflora of colostrum. J. Dairy Sci. 60: 63-72.

SAS. 1989. SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Yu, Y., Stone, J.B., Wilson, M.R. 1976. Fermented bovine colostrum for Holstein replacement calf rearing. J. Dairy Sci. 59: 936-943.

AYDIN'DA YETİŞTİRİLEN SİYAH-ALACA VE ESMER IRKI SIĞIRLARDA SÜTTEKİ SOMATİK HÜCRE SAYISININ DEĞİŞİMİ

Atakan Koç¹

Özet: Aydın'da üç farklı süt siğiri işletmesinde 41 baş Siyah-Alaca ve 9 baş Esmer ırkı ineğe ait somatik hücre sayıları (SHS) direkt mikroskopik SHS yöntemine göre belirlenmiştir. İşletmelere aylık olarak yapılan ziyaretlerle sabah ve akşam sağımalarında laktasyonun ilk beş ayı için süt kovanından örnekler alınmıştır. Tekrarlanan ölçümler deneme modeli kullanılarak istatistik analizi yapılan bu çalışmada, ırklar ($P<0.05$) ve sağım zamanı ($P<0.01$) arasındaki farklılıklar önemli bulunmuşken, işletmeler ve laktasyon ayları arasındaki fark önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Sütte bulunan SHS genel ortalaması 422.669 hücre/ml, Siyah-Alaca ve Esmer ırkı ineklerden elde edilen SHS ortalamaları ise sırasıyla 534.688 hücre/ml ve 267.116 hücre/ml olarak bulunmuştur. Siyah-Alacalardan elde edilen sütlerin %41.2'si Esmerlerden elde edilen sütlerin ise sadece %6.8'i 500.000 hücre/ml düzeyinin üzerinde SHS içermektedir. Sağımlarda elde edilen sütlerin %77'si memesinde bir anormallik bulunan ineklerden elde edilmişken, elde edilen bu sütlerin %34.9'u insan tüketimi için uygun olmayan sınırlar içerisinde yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler : Somatik Hücre Sayısı, Siyah-Alaca, Esmer

Changes of Somatic Cell Counts of Holstein and Brown Swiss Cows Raised in Aydın Province

Abstract: Somatic cell counts (SCC) of 41 heads Holstein and 9 heads Brown-Swiss cows in three different dairy farms in Aydın province were determined by direct microscopic SCC technique. Farms were visited monthly and milk sample collection was done from the bucket for morning and evening milking for the first 5 months of lactation. Data were analyzed statistically for repeated measures. Breed ($P<0.05$) and milking time ($P<0.01$) effects on SCC were found statistically significant, but farm and lactation month effects were found insignificant ($P>0.05$). SCC overall mean in milk was 422.669 cells/ml, but the means for Holstein and Brown Swiss were 534.688 cell/ml and 267.116 cell/ml, respectively. About 41.2 % of milk from Holstein and only about 6.8 % of milk from Brown Swiss were containing over 500.000 cell/ml. As about 77% of milk was taken from cows having abnormalities in their udder, about 34.9% of it was over for the eligible level of human consumption.

Key Words : Somatic Cell Count, Holstein, Brown-Swiss

Giriş

Sütte bulunan somatik hücre sayısı (SHS), meme sağlığı ve sütün kalitesinin bir göstergesidir (Omoro et al., 1999; Shoshani, 1999; Tsenkova et al., 2001; Göncü ve Özkütük, 2002; Eydur an , 2002; Ligda et al., 2002). SHS'ler, nötrofiller, makrofajlar, lenfositler, eozinofiller ve meme dokusunun çeşitli epitel hücrelerinden oluşmaktadır (Yeruh am et al., 2000; Harmon, 2001; Göncü ve Özkütük, 2002; Eydur an, 2002). Tüm bu hücrelerin sütte aşırı miktarda bulunması, meme dokusunda mikroorganizmalara karşı verilen bir tepki (Yeruh am et al., 2000), diğer bir ifade ile meme bezinin enfeksiyonu olarak değerlendirilmektedir (Harmon, 2001; Barkema et al., 1999). Sütteki bakteri sayısının artışı ile birlikte SHS, subklinik mastitisin bir göstergesidir (Yalçın ve ark., 2000; Barkema et al., 1999) ve sütte bulunan SHS, mastitisin teşhisi için bir standart olarak kabul edilmiştir (Tsenkova et al., 2001). Pritchard (2002) sütteki SHS artışının esas nedeninin meme bezinin enfeksiyonu olduğunu, stresin de SHS'yi artırıcı bir faktör olduğunu ve SHS'yi azaltmak ve sütün kalitesini artırmak için hayvanları stresi az olan bir çevrede tutmak gerektiğini belirtmiştir.

Mastitis, özellikle de subklinik formu, süt siğiri işletmelerinde önemli ekonomik kayıplara neden olmakta (Omoro et al., 1999; Yalçın, 2000; Ligda et al., 2002; Uzmay ve ark., 2002) ve özellikle

subklinik mastitislerin direkt tanısı yapılamamaktadır (Yalçın ve ark., 2000).

SHS, klinik ve subklinik mastitis için dolaylı bir seleksiyon kriteridir (Owen et al., 2000). SHS laktasyon ortalaması mastitis kontrol programları ve meme sağlığının ıslahı için bir dolaylı özellik olarak kullanılmaktadır (Haas, et al., 2002). Ancak SHS, laktasyon boyunca ve gün içerisinde sağımlar arasında da önemli değişiklikler göstermektedir (Harmon, 2001). Sütteki somatik hücre sayısını etkileyen esas faktör memenin enfeksiyonudur, bunun dışında laktasyon evresi, yaş, mevsim, laktasyon sırası gibi faktörler de SHS üzerine etki eden faktörlerdir (Shoshani, 1999; Göncü ve Özkütük, 2002).

Normal sütte bulunacak SHS, 200.000 hücre/ml'nin altındadır (Shoshani, 1999; Tsenkova et al., 2001; Harmon, 2001). Sütteki SHS düzeyi 200.000 hücre/ml üzerinde olması anormal olarak kabul edilir ve memede olası bir yangının göstergesi olarak değerlendirilir (Harmon, 2001; Haas et al., 2002; Shoshani, 1999). Subklinik mastitisli ineklerde ise SHS 200.000 hücre/ml düzeyinin üzerindedir (Tsenkova et al., 2001). Larson (1995) insan tüketiminde kullanılması için sütteki SHS düzeyinin 750.000 hücre/ml altında olması gerektiğini belirtirken, Avrupa Birliği ülkelerinde 500.000 hücre/ml düzeyinin üzerindeki sütlerin

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 09100 Aydın

insan gıdası olarak kullanılması yasaklanmıştır (Yalçın, 1999).

Klinik mastitis ve SHS arasında pozitif genetik korelasyon olduğu (Haas et al., 2002), klinik mastitisin kalıtım derecesinin oldukça düşük, ancak SHS'nin mastitise göre kaydedilmesinin kolay olduğu ve mastitise göre kalıtım derecesinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Ligda et al., 2002; Rupp and Boichard, 1999). SHS'nin klinik mastitisi azaltmak için bir seleksiyon kriteri olarak kullanılması bu iki özellik arasındaki genetik korelasyonun yüksekliğine bağlıdır ve yapılan çalışmalarda bu iki özellik arasındaki genetik korelasyonun orta-yüksek olduğu belirtilmiştir (Rupp and Boichard, 1999; Ligda et al., 2002; Haas et al., 2002; Owen et al., 2000). Sütteki SHS ile süt verimi arasında negatif bir korelasyon bulunmakta ve SHS'nin artmasıyla süt veriminde azalışlar görülmektedir (Göncü ve Özkütük, 1999; Yeruham et al., 2000; Kaya ve ark., 2001). Yalçın (1999) İskoç süt sığırcılık işletmelerinde mastitis nedeniyle ortalama inek başına kaybın 1996 yılı rakamlarına göre 140 sterlin olduğunu tahmin etmiş ve bu rakamın yüksek SHS düzeyine sahip olan işletmelerde daha da artacağına işaret etmiştir.

Bu çalışma mastitisin bir göstergesi olarak kabul edilen sütteki SHS miktarını direkt mikroskopik somatik hücre sayım yöntemine göre Siyah-Alaca ve Esmer ırkı sığırlarda karşılaştırmak ve SHS'nin çeşitli faktörlere göre değişimini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Aydın'da Siyah-Alaca ve Esmer ırkı sığır yetiştiriciliği yapan 3 süt sığırı işletmesinde 41 baş Siyah-Alaca ve 9 baş Esmer inek kullanılarak yürütülmüştür. Ağustos 2003 ve Haziran 2004 tarihleri arasında işletmelere ayda bir kez gidilerek sabah ve akşam sağımalarında her ineğe ait yaklaşık 25 ml süt örneği alınmıştır. Sabah sağımından elde edilen sütler aynı gün laboratuara gidildikten sonra, akşam sağımından elde edilen sütler ise bir gece buzdolabında bekletildikten sonra ertesi gün sabah analize tabi tutulmuştur. Alınan örneklerde direkt mikroskopik somatik hücre sayım yöntemine göre SHS sayımı yapılmıştır. Süt örneklerinin alındığı işletmelerin özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Süt örneklerinin alındığı işletmelerin özellikleri

İşletmeler	1	2	3
Sağmal Hayvan Sayısı	(n=20)	(n=15)	(n=15)
Siyah-Alaca	17	11	13
Esmer	3	4	2
Ahır tipi	Serbest- Üstü açık	Serbest-duraklı - Üstü açık	Serbest - Üstü kapalı
Sağım yeri	Ahırda-borulu	Ahırda-borulu	Ahırda borulu
Yemleme	Sağım sırasında	Kesif yem- sağım sırasında	Sağımdan sonra
Sağım makinesi	Kaba+kesif yem birlikte	Kaba yem- sağımdan sonra	Kaba+kesif yem birlikte
	Sabit	Seyyar	Sabit

Verilerin analizinde SPSS 10.0 ve MINITAB 12.0 paket programlarından yararlanılmıştır. Veriler SPSS 10.0 paket programında General Linear Model tekrarlanan ölçümler deneme modeline göre analiz edilmiştir. Sağımlardan elde edilen sütteki somatik hücre sayısı \log_{10} 'a göre transformasyonu yapılarak istatistik analizi yapılmıştır. Verilerin analizinde kullanılan istatistik model ise aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ijklmno} = \mu + f_i + b_j + C_{k(l)} + (fb)_{ij} + (fs)_{ji} + (bs)_{ji} + (fc)_{ik} + (bc)_{jk} + (bs)_{ji} + (cs)_{kl} + (fbc)_{ijk} + (fbs)_{iji} + (fbc)_{ijk} + e_{ijklm}$$

μ : genel ortalama,

f_i : işletme etkisi, (n=1, 2, 3)

b_j : ırk etkisi, (n=1, 2)

$C_{k(l)}$: k'inci laktasyon ayı içinde l'inci sağım zamanının etkisi,

$(fb)_{ij}$: işletme ve ırk etkisi,

$(fs)_{ji}$: işletme ve sağım zamanı etkisi,

$(fc)_{ik}$: işletme ve laktasyon ayı etkisi,

$(bc)_{jk}$: ırk ve laktasyon ayı etkisi,

$(bs)_{ji}$: ırk ve sağım zamanı etkisi,

$(cs)_{kl}$: laktasyon ayı ve sağım zamanı etkisi,

$(fbc)_{ijk}$: işletme, ırk ve laktasyon ayı üçlü etkisi,

$(fbs)_{iji}$: işletme, ırk ve sağım zamanı üçlü etkisi,

$(fbc)_{ijk}$: işletme, ırk, laktasyon ayı ve sağım zamanı dörtlü etkisi,

e_{ijklm} : tesadüfi hata.

Bulgular

İşletme, ırk, sağım zamanı ve laktasyon ayına göre SHS ortalamaları Çizelge 2'de verilmiştir. Aydın'da bulunan üç işletmeden elde edilen sütteki SHS miktarı 25.119 hücre/ml ile 5.011.872 hücre/ml

arasında, genel ortalaması ise 422.669 hücre/ml olarak bulunmuştur.

SHS bakımından ırklar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Siyah-Alaca ineklerden elde edilen sütteki SHS miktarı 39.810 hücre/ml ile 5.011.872 hücre/ml arasında ve ortalama olarak 534.668 hücre/ml iken, Esmer ırkı ineklerden elde edilen sütteki SHS miktarı 25.119 hücre/ml ile 1.584.893 hücre/ml arasında ve ortalama olarak da 267.116 hücre/ml olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

Sağım zamanı bakımından sabah ve akşam sağımından elde edilen sütlerdeki SHS arasındaki fark istatistik olarak önemli ($P<0.01$)

bulunmuştur. Akşam sağımından elde edilen sütlerdeki SHS miktarının sabah sağımına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Sabah sağımından elde edilen sütteki SHS ortalaması 332.583 hücre/ml iken, akşam sağımından elde edilen sütteki SHS ortalaması 429.339 hücre/ml olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

İşletmeler ve laktasyon ayları arasındaki SHS bakımından farklılık ise önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Laktasyon ayı-sağım zamanı-ırk arasındaki ve laktasyon ayı-sağım zamanı-işletme arasındaki etkileşimler $P<0.05$ 'e göre önemli bulunmuşken, diğer etkileşimler ise önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 2. Irk, işletme, laktasyon ayı ve sağım zamanına göre SHS (\log_{10}) ortalamaları ve standart hataları.

	Örnek sayısı (n)	$\bar{X} \pm S_x$ (SHS hücre/ml)	En Az	En Çok
Irk *				
Siyah-Alaca	330	5,7281±0,0566 (534.688)	4,6 (39.810)	6,7 (5.011.872)
Esmer	74	5,4267±0,1189 (267.116)	4,4 (25.119)	6,2 (1.584.893)
İşletme				
1	160	5,5806±0,0985 (380.715)	4,9 (79.433)	6,6 (3.981.072)
2	120	5,6330±0,1381 (429.536)	4,9 (79.433)	6,7 (5.011.872)
3	124	5,5186±0,1011 (330.065)	4,4 (25.119)	6,4 (2.511.886)
Sağım Zamanı **				
Sabah	202	5,5219±0,0715 (332.583)	4,4 (25.119)	6,7 (5.011.872)
Akşam	202	5,6328±0,0638 (429.339)	4,8 (63.096)	6,7 (5.011.872)
Laktasyon Ayı				
1	88	5,6944±0,1159 (494.766)	4,9 (79.433)	6,7 (5.011.872)
2	92	5,5242±0,1035 (334.349)	4,4 (25.119)	6,4 (2.511.886)
3	90	5,5465±0,0898 (351.965)	4,6 (39.810)	6,6 (3.981.072)
4	70	5,5265±0,0774 (336.124)	4,6 (39.810)	6,2 (1.584.893)
5	64	5,5953±0,0796 (393.822)	4,9 (79.433)	6,7 (5.011.872)
Genel Ortalama	404	5,6260±0,0194 (422.669)	4,4 (25.119)	6,7 (5.011.872)

* $P<0.05$ 'e göre, ** $P<0.01$ 'e göre önemli.

Tartışma ve Sonuç

Siyah-Alaca ve Esmer ırkı ineklere ait genel SHS ortalaması ve Esmerlere ait SHS ortalaması Türk Gıda Kodeksi ve Avrupa Birliği ülkelerinde insan tüketimi için kullanılması uygun olduğu 500.000 hücre/ml düzeyinin altında bulunmuştur. Ancak, Siyah-Alaca ineklerden elde edilen sütlerde bulunan SHS ortalaması bu sınırın üzerinde, yani insan tüketimi için uygun olmayan 500.000 hücre/ml sınırının üzerinde bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen hem genel ortalama hem de Siyah-Alaca ve Esmerlerden elde edilen SHS ortalamaları Türkiye'de daha önce Göncü ve Özkütük (1999), Eyduran (2002), Kaya ve ark. (2001), Uzman ve ark. (2002) ve Göncü ve Özkütük (2002)'ün Siyah-Alaca ineklerde bildirdikleri ortalamalardan daha düşük bulunmuştur. Esmer ırkı ineklerin sütlerinde bulunan SHS düzeyine ilişkin Türkiye'de daha önce yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmadan Siyah-Alaca ineklere ait sütteki SHS

ortalaması, Esmer ırkı ineklere ait sütteki SHS ortalamasının yaklaşık iki katı kadar olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Bu çalışmada elde edilen SHS ortalamaları Busato et al. (2000), Koivula et al. (2002), Toledo et al. (2002)'in Avrupa ülkelerine ait bildirdikleri SHS ortalamalarının üzerinde yer almıştır. Busato et al. (2000) İsviçre'de değişik ırklarla organik üretim yapan süt sığırları işletmelerinde yapmış oldukları çalışmada SHS'nin geometrik ortalama olarak 79.000 hücre/ml ile 142.000 hücre/ml arasında değiştiğini, en düşük subklinik mastitis oranının İsviçre Esmeri ineklerde görüldüğünü, Siyah-Alacaların Esmerlere göre mastitise yakalanma risklerinin daha yüksek olduğunu ve Esmerlerin düşük girdili organik üretim için en uygun sığırlar olduklarını belirtmişlerdir.

İrklar arasındaki SHS bakımından farklılık bir başka şekilde ifade edilmek istenirse, Çizelge 3'de görülebileceği gibi, Siyah-Alacalardan alınan 330 örnekten 268'i yani yaklaşık %81.2'si, Esmerlerden alınan 74 örnekten ise 43'ü (%58'i) sütte bir

anormalliğin olduğu kabul edilen 200.000 hücre/ml düzeyinin üzerinde yer almıştır. Siyah-Alacalardan elde edilen süt örneklerinden yarsına yakını %41,2'i insan tüketimi için uygun olmayan 500.000 hücre/ml düzeyinin üzerinde yer aldığı belirlenmişken, Esmerlerden elde edilen örneklerin sadece %6,8'i bu sınırın üzerinde olduğu

belirlenmiştir. Siyah-Alacalardan elde edilen örneklerin %24'ü 750.000 hücre/ml, %18,5'i de 1.000.000 hücre/ml düzeyinin üzerinde yer almış, Esmerlerden elde edilen sütlerden ise %4,1'i 750.000 hücre/ml, sadece %1,3'ü de 1.000.000 hücre/ml düzeyinin üzerinde yer almıştır.

Çizelge 3. Değişik SHS düzeylerine göre ırkların karşılaştırılması.

İrk	n	>200.000	>400.000	>500.000	>750.000	>1.000.000
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Siyah-Alaca	330	268 (81,2)	165 (50,0)	136 (41,2)	79 (24,0)	61 (18,5)
Esmer	74	43 (58,1)	15 (20,2)	5 (6,8)	3 (4,1)	1 (1,3)
Genel	404	311 (77,0)	180 (44,6)	141 (34,9)	82 (20,3)	62 (15,4)

İşletmeler arasında SHS bakımından farklılığın önemsiz bulunması, işletmelerde uygulanan bakım besleme ve hijyenik koşulların yöredeki işletmeler arasında çok fazla farklı olmadığı yönünde değerlendirilebilir. İşletmelerden elde edilen sütler SHS düzeyi bakımından tüketilebilir düzeyde, ancak sütte normal olarak bulunması gereken SHS düzeyin üzerindedir. Bu çalışmada üç işletmeden elde edilen SHS ortalaması Kaya ve ark. (2001), Uzmay ve ark. (2002) ve Göncü ve Özkütük (1999)'ün Siyah-Alacalardan buldukları SHS ortalamalarının altında yer almıştır.

Gün içerisinde çeşitli faktörlere ve hayvanın fizyolojisine bağlı olarak değişim gösteren SHS, sabah ve akşam sağımları arasında farklılık göstermiştir. Akşam sağımlarından elde edilen SHS miktarı sabah sağımlarından elde edilen sütlerde bulunan SHS miktarından daha fazla bulunmuştur.

Laktasyon ayları arasında SHS bakımından farklılık ise önemli bulunmamıştır. Ancak laktasyonun ilk ayındaki hayvanlardan elde edilen sütlerdeki SHS miktarı diğerlerine göre biraz daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Haas et al. (2002) SHS'nin tipik laktasyon eğrisine göre buzağılama sonrasındaki ilk birkaç haftalık dönemde diğer dönemlere göre sütte daha yüksek olduğunu, buna bağlı olarak da klinik mastitis olaylarının %50'sinin laktasyonun ilk iki ayında görüldüğünü belirtmişlerdir.

Bu çalışmada özellikle Esmer ırkı inekler açısından her ne kadar hayvan sayısı az olsa da aynı koşullarda barındırılan Siyah-Alacaların sütlerinde bulunan SHS miktarının yarısı kadar SHS'ye sahip olmuşlardır. Buradan elde edilen ilk 5 aylık SHS sonuçlarına göre, Esmer ırkı ineklerin Siyah-Alacalara göre bu üç işletme koşullarında mastitise karşı daha dirençli oldukları söylenebilir.

Aydın koşullarında yapılan bu çalışmada üç işletmeden elde edilen sonuçlara göre sağılan

sütlerin yaklaşık %77'si memede bir anormallik bulunan hayvanlardan elde edilmektedir ve bunların %34,9'u, ağırlıklı olarak Siyah-Alacalar olmak üzere insan tüketimi için uygun olmayan durumdadır (Çizelge 3).

Uygun sağım hijyeninin sağlanması, düzenli çalışan bir sağım makinesi, sağımdan sonra meme başlarına daldırmanın uygulanması, kuru dönem tedavisinin yanında kronik olarak bulaşmış ineklerin sürüden ayıklanması ile mastitis ve buna bağlı olarak da SHS önemli ölçülerde azaltılabilir. Omere et al. (1999), sağım bakım-yönetiminin (daldırma dahil) iyileştirilmesi ve antibiyotik tedavisi ile yeni enfeksiyonların oranının azaltılıp enfeksiyon süresinin kısaltılacağını ve özellikle kronik durumdaki hayvanlar için antibiyotik kuru dönemde verilmesinin en uygun kontrol stratejisi olduğunu belirtmişlerdir.

Esmer ve Siyah-Alaca süt sığırlarında sütteki SHS düzeyleri arasındaki farklılığın önemli bulunmasına karşın sadece Aydın'da bulunan üç işletme ile sınırlı kalması ve özellikle Esmer ırkı ineklerin sayısının az olması Türkiye geneli için bir yorum yapmayı sakıncalı kılmaktadır. Bu nedenle benzer çalışmaların Aydın'da ve Türkiye'nin diğer bölgelerinde yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Barkema, H.W., H.A. Deluyker, Y.H. Schukken and T.J.G.M. Lam. 1999. Quarter-Milk Somatic Cell Count at Calving and at the First Six Milkings After Calving. Preventive Veterinary Medicine 38:1-9.
- Busato, A., P. Trachsel, M. Schallibaum and J.W. Blum. 2000. Udder Health and Risk Factors for Subclinical Mastitis in Organic Dairy Farms in Switzerland. 2000. Preventive Veterinary Medicine. 44:205-220.
- Eyduran, E. 2002. Süt Sığırlarında Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı. YL Tezi.

- Göncü, S. Ve K. Özkütük. 1999. Değişik Yaşlı Süt İneklerinden Alınan Süt Örneklerinin Somatik Hücre Sayısı Yönünden Değerlendirilmesi. Uluslar Arası Hayvancılık'99 Kongresi. 21-24 Eylül. Ege Üni. Ziraat Fak. İzmir.
- Göncü, S. ve K. Özkütük. 2002. Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitisle İlişkisi. Hayvansal Üretim 43(2):44-53.
- Haas, Y. De, H.W. Barkema, Y.H. Schukken and R.F. Veerkamp. 2002. Genetic Parameters For Clinical Mastitis and Traits For Somatic Cell Count Based On Its Lactation Curve. 7th World Congress On Genetic Applied to Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France.
- Harmon, R. J. 2001. Somatic Cell Counts : A Premier. National Mastitis Council Annual Meeting Proceeding. Uni. Of Kentucky, Lexington, Kentucky.
- Kaya, A., C. Uzman, İ. Kaya ve H. Keskenes. 2001. İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi ve Etkileyen Etmenler Üzerine Araştırmalar. 1. Mastitisin Yaygınlık Düzeyi. Ege Üni. Ziraat Fak. Dergisi. 38(1):63-70.
- Koivula, M., E. Negussie and E.A. Mantysaari. 2002. Genetic Parameters for Test-Day Somatic Cell Count at Different Stages of Lactation in Finnish Ayrshire Cattle. 7th World Congress On Genetic Applied To Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France.
- Larson, B.L. (Editor). 1995. Lactation. Iowa State Uni. Press. Chapter 5. Iowa.
- Ligda, Ch. A., A. Mavrogenis and A. Georgoudis. 2002. Estimates Of Genetic Parameters for Test Day Somatic Cell Counts in Chios Dairy Sheep. 7th World Congress On Genetic Applied To Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France.
- Omore, A.O., J.J. Mcdermott, S.M. Arimi And M.N. Kyule. 1999. Impact Of Mastitis Control Measures On Milk Production And Mastitis Indicators In Smallholder Dairy Farms In Kaimbu District, Kenya. Tropical Animal Health And Publication, 31:347-361.
- Owen, J.B., R.F.E. Axford and S.C. Bishop. 2000. Mastitis in Dairy Cattle. Breeding for Disease Resistance in Farm Animals. "Eds. R.F.E. Axford, S.C. Bishop, F.W. Nicholas And J.B. Owen. CAB International.
- Pritchard, D.E. 2002. Summer Management Practices That Affect Milk Quality. Dairy Extension Specialist, North Carolina State Uni. <http://animalscience.tamu.edu/ansc/publications>.
- Rupp, R. and D. Boichard. 1999. Genetic Parameters for Clinical Mastitis, Somatic Cell Score, Production, Udder Type Traits and Milking Ease in First Lactation Holsteins. J. Dairy Sci. 82:2198-2204.
- Shoshani, E. 1999. Guidelines for Production Of High Quality Milk. Ministry Of Agriculture and Rural Development Extension Service Mechanization and Technology Department. Israel.
- Toledo, P., A. Andren and L. Björck. 2002. Composition of Raw Milk From Sustainable Production Systems. International Dairy Journal. 12:75-80.
- Tsenkova, R., S. Atanassova, S. Kawano And K. Toyoda. 2001. Somatic Cell Count Determination in Cow's Milk by Near-Infrared Spectroscopy: A New Diagnostic Tool. J. Animal Sci. 79:2550-2557.
- Uzman, C., İ. Kaya, Y. Akbaş, A. Kaya, H. Bilgen, R.G.C. Akdeniz ve H. Keskenes. 2002. İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırcılığı Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi Ve Yönetim Uygulamaları İle Subklinik Mastitis Arası İlişkiler. III: Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. AÜ ZF. Zootekni Bölümü. Ankara.
- Yalçın, C. 1999. Düşük Ve Yüksek Subklinik Mastitis Mastitis Problemleriyle Karşı Karşıya Olan İskoçya Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Mastitisten Kaynaklanan Finansal Kayıplar. Uluslar Arası Hayvancılık'99 Kongresi. 21-24 Eylül. Ege Üni. Ziraat Fak. İzmir.
- Yalçın, C. 2000. Cost Of Mastitis in Scottish Dairy Herds With Low and High Subclinical Mastitis Problems. Türk J. Anim. Sci. 24:465-472.
- Yalçın, C., Y. Cevger, K. Türkyılmaz ve G. Uysal. 2000. Süt İneklerinde Subklinik Mastitisten Kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini. Türk J. Vet. Anim. Sci. 24:599-604.
- Yeruham, I., S. Friesman, D. Elad And S. Perl. 2000. Association Between Milk Production, Somatic Cell Count and Bacterial Dermatoses in Three Dairy Cattle Herds. Aust. Vet. J. Vol 78, No:4.

SÜT SIĞIRLARINDA VERİM ÜZERİNE ETKİLİ BAZI İKLİMSEL STRES FAKTÖRLERİ

Savaş Atasever¹

Hüseyin Erdem¹

Ertuğrul Kul¹

Özet: İklimsel çevre süt sığırlarında süt verimi, üreme performansı ve metabolizmayı olumsuz yönde etkileyebilen önemli bir faktördür. Yüksek verimli sığırlar besin madde tüketiminde ve meme bezlerine kan akışında büyük oranda azalmaya yol açan iklimsel stres koşullarına daha duyarlıdır. Özellikle yüksek sıcaklık ve bağıl nem, süt sığırlarında davranışsal ve fiziksel değişimlere yol açabilmektedir. Süt sığırları için optimum çevre koşulları; orta derecede solar radyasyon, 5-8 km/saat rüzgar hızı, 13-18 °C sıcaklık ve %60-70 oransal nem olarak nitelendirilebilir.

Bu makalede bazı yaygın iklimsel stres faktörleri, verim üzerine etkileri ve bu etkilerin önlenilme olanakları üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İklimsel stres, verim, süt sığırları.

Some Climatic Stress Factors Effective on Yield in Dairy Cows

Abstract: The climatic environment is a major factor that can negatively effects milk production, reproductive performance and metabolism of dairy cows. High producing cows are more sensitive to climatic stres conditions that cause reducing a large amount of nutrient intake and a decreasing in blood flow to the mammary gland. Especially, high temperature and relative humidity can cause in behavioral and physical changes in dairy cows. Optimum environmental conditions for dairy cows can be qualified as moderate solar radiation, 5-8 km/h air velocity, the ambient temperature range of 13-18 °C and the relative humidity range of 60-70%.

In this review, some prevalent climatic stress factors, their effects on yield and possibilities to prevent their intensity were discussed.

Key Words: Climatic stress, yield, dairy cow.

1. GİRİŞ

Hayvancılıktan elde edilen geliri ekonomik sınırlar içinde artırabilmek için, iklim etmenlerinin hayvancılıkla ilişkisini iyi anlamak ve değerlendirmek gerekir. İklim etmenlerinin hayvanlar üzerine olan etkileri araştırılırken, önce her biri ayrı ayrı ele alınmalı, sonra da bunların ortaklaşa etkileri üzerinde durulmalıdır. İklimsel faktörlerin verime etkilerinin yanında; hastalık, bakım ve besleme üzerine de dolaylı etkileri vardır. Bu etkiler, çeşitli hayvan türlerinde ve aynı tür içinde de değişik ırklarda farklı sonuçlar oluştururlar. Dünyanın bazı bölgelerinde bir iklim etmeni aşırı derecede etkili olurken, bazı bölgelerinde ise bu etki sınırlıdır. Bu nedenle, iklim etmenlerinin etkilerinden hayvanları korumak için alınması gereken önlemler farklıdır.

2. SIĞIRLARDA YAYGIN STRES KAYNAKLARI

Süt sığırları yetiştiriciliğinde ve süt üretiminde maksimum verimi elde etmeye etki eden fiziksel etmenlerinin en önemlilerinin başında, hava sıcaklığı ve oransal nem gelmektedir. Sığırlar için ideal sayılan iklim koşullarının dışına çıkıldığında belirli sınırlar dahilinde bu çevre koşulları tolere edilmektedir. Bu iklim etmenlerinin ekstrem durumlara doğru gitmesi durumunda, olumsuz koşullarda oluşacak stres ortamında etkilenmede hayvanın ırkı ve verim düzeyi önemli rol oynarken, bireysel farklılıklardan da söz etmek olasıdır (Öngel ve Özkütük, 2000). Hayvanların stres kaynaklarına karşı gösterdikleri direnç fizyolojik, metabolik,

endokrinolojik, immünolojik, davranışsal ve psikolojik açılardan büyük farklılıklar gösterir (Carpenter, 1998).

Stres durumunda kortikosteroid salgılanmasındaki artış sonucu bağışıklık sistemi doğrudan etkilenmektedir. Kortikosteroidler; elektrolit - su dengesi, karbonhidrat, lipit ve protein metabolizması gibi vücut fonksiyonlarını etkilerken, lenf doku aktivasyonundaki azalma nedeniyle bağışıklık sistemi olumsuz yönde etkilenmekte olup, süt sığırları yetiştiricileri stres manejanının, sağlıklı sürü tesisinin önemli bir parçası olduğunu iyice anlamak zorundadırlar (Quakenbusch, 1999).

3. SIĞIRLARDA VÜCUT SICAKLIĞININ AYARLANMASI

Süt sığırları sıcakkanlı (homoterm) hayvanlar olup, vücut sıcaklıkları geniş ölçüde çevre sıcaklığının etkisi dışındadır ve değişik çevre sıcaklıklarında vücut sıcaklıklarını ayarlayan bir yapıya sahiptirler. Belli bir zaman diliminde metabolik olarak üretilen ısı miktarı (M), çevreden kazanılan (G) ve çevreye yayılan (L) arasındaki dengeye bağlı olup; $M+G=L$ dir (Demirören, 2002). Vücut sıcaklığını ayarlayan düzen, hipotalamusta termostat gibi görev yapan bir ısı merkezi tarafından yönetilir. Bu merkezin önemli uyarıları, derideki sıcak ve soğuk sinir reseptörleri ile kan sıcaklığındaki değişimlerdir. Çevre sıcaklığı düştüğünde, derideki sinir reseptörleri ve kan sıcaklığının düşmesiyle ısı ayarlama merkezi uyarılır. Bu uyarımla derideki kan sirkülasyonu azalarak radyasyon, kondüksiyon

¹O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

ve konveksiyon yoluyla oluşan ısı kaybının önlenmesine yardım eder. Buna karşın, oksidasyon yoluyla oluşan ısı üretimi artar. Ter bezlerinin sekresyonu tamamen durur ve böylece buharlaşmayla oluşan ısı kaybının önlenmesini sağlar. Sığırlar deride iyi gelişmiş ter bezlerine sahiptirler. Ancak bunların yoğunluğu, derinliği ve ısı yayımındaki etkinlikleri, ırklar ve aynı hayvanda da vücut bölgeleri arasında farklılık göstermektedir (Özkütük, 1990; Vercoe, 2003). Isı yükü arttığında ve vücut sıcaklığı artmaya başladığında derideki sinyaller hipotalamusa iletilir ve ter bezleri senkronizatör gibi aktif bir rol oynayarak, vücut sıcaklığının düzenlenmesi için çalışır. Bu durum yeterli olmazsa, soluma ve salya üretimi başlar (McDowell ve ark, 1976). Vercoe (2003), ısı artışı içindeki ineklerde vücut içi sıcaklığının yaklaşık %15'inin doğrudan solunum yoluyla vücuttan uzaklaştırıldığını; Berman ve ark. (1985) ise, laktasyondaki süt ineklerinin evaporasyonla yaydıkları maksimum su miktarının 1.5 kg/saat olduğunu bildirmektedirler. Finch (1986), ılıman ortamdan (15°C), sıcak ortama (>25°C) geçildiğinde; sığırların ısıyı solar radyasyon ve metabolik aktivite yoluyla kazandıklarını, kazanılan ısıların toplam ısı miktarından fazla olması halinde

vücut sıcaklığındaki artış nedeniyle hayvanın sıcaklık stresine girdiğini bildirmektedir. Diğer ısı aktarım yöntemleri ise konduksiyon, konveksiyon ve radyasyondur (Spiers, 2003).

4. TERMONÖTRAL (KONFOR) BÖLGE

Günün her saati vücut sıcaklığının korunması için gerekli enerji miktarının sağlandığı çevre sıcaklıkları arası bölge termonötral bölge olarak bilinir. Bu bölgede vücut iç sıcaklığındaki değişimler minimumdur. Vücut sıcaklığını sabitlemek için metabolizmada değişimlerin meydana geldiği bölge "Termonötral Bölge" olarak tanımlanmakta olup; alt ve üst kritik sıcaklık bölgeleri arasındaki dereceler süt sığırları için -13.9 °C ve 27.2 °C arasındadır (Spiers, 2003). Hamada (1971); alt kritik sıcaklığın -16/-37 °C'ye kadar inebildiğini; Berman ve ark. (1985) ise, üst kritik sıcaklığın 25/26°C olduğunu bildirmektedirler. Süt sığırlarının normal vücut sıcaklığı (rektal sıcaklık) 38.5-39.3 °C ve termal konfor sıcaklığı 5-25 °C olup (Gerrit-Rietveld, 2003), vücut sıcaklığındaki 1°C ya da daha az meydana gelen artışlar bile dokuların bütünlüğü ve metabolizma üzerinde bozucu etki yapmakta, özellikle vücut proteinlerinin parçalanmasına ve verimde önemli azalmalara yol açmaktadır (Vercoe, 2003). Bu gibi durumlarda terlemenin ve solunum sayısının arttığı, yem tüketiminin azaldığı, aşırı sıcaklıklarda ise organizmanın aldığı önlemlerin yetersizliği sonucu ölümün meydana geldiği bildirilmektedir (Akman ve Yener, 1997). Sıcaklık, konfor bölgenin alt sınırının altına inerse, organizmada vücut sıcaklığını korumaya yönelik önlemler başlamakta olup, bunların en önemlisi yem tüketimindeki artıştır. Böylece hayvan daha

fazla enerji üretme şansına kavuşmuş olur. Çevre sıcaklığı daha düşük olursa verimler de azalmaktadır. Çünkü bir hayvanın yem tüketimi sınırsız değildir ve tüketilen yem hem verim, hem de vücut sıcaklığını korumak için gerek duyulan besin maddelerini karşılayamamaktadır. Sıcaklık düştükçe tüketilebilen yemin sağladığı enerji iyice yetersiz kalmakta ve vücut sıcaklığının korunamadığı noktaya ulaştığında ölüm gerçekleşmektedir. Konfor bölge; yaş, tür, ırk, yem tüketimi, rasyonun yapısı, aklimatizasyondan önceki bölgedeki sıcaklık durumu, verim, barınak koşulları, yalıtım dokuları (yağ ve deri) vedavranış özelliklerinden etkilenmektedir (Yousef, 1985). McArthur ve Clark (1998); konfor bölgenin, hayvandaki su-sıcaklık dengesiyle büyük ölçüde ilişkili olduğunu bildirmektedirler.

5. YÜKSEK ÇEVRE SICAKLIĞININ ETKİLERİ

Süt sığırlarında sıcaklık stresinin oluşumunu etkileyen başlıca etmenler şunlardır (West, 2001):

- Çevre koşulları
- Laktasyon dönemleri
- Serinletme manejmanı
- Egzersiz gereksinimi
- Irk
- Renk
- Verim düzeyi
- Yem tüketimi

Hayvanların termal stres altındaki ilk belirgin tepkileri, yem tüketimindeki (Özkütük, 1990) ve bunun sonucunda, süt verimindeki düşmedir (Bucklin ve ark,1992). Günde 30 kg'dan fazla süt veren ineklerde 25°C'nin üzerinde iştah azalırken, 30°C'nin üzerinde yem tüketiminde belirgin bir düşme gözlenmekte, 40°C'nin üzerinde ise tamamen durmaktadır (Özhan ve ark, 2001). Berman ve ark. (1985) ile McGuire ve ark. (1991), süt sığırlarında hava sıcaklığının 26°C'nin üzerine çıkmasıyla KM tüketiminin azaldığını; McGuire ve ark.(1991), yem tüketiminin 30°C'de konfor bölgedekilere göre %90'a , 32°C'de %75'e, 40°C'de ise %67'ye düştüğünü bildirmektedirler.

Sıcaklığın yem tüketimini azaltmasında 3 etmenin rolü vardır:

- a) Sıcaklığı ayarlayan merkezlerin doğrudan regülasyonu,
- b) Yüksek solunum oranının yem yemeyi engellemesi,
- c) Davranışta meydana gelen değişimlerle ısı üretiminin düşmesi ya da gölge arama şeklinde hayvanların yem kaynaklarından uzaklaşması (Özhan ve ark, 2001).

Yüksek verimli hayvanlar daha fazla metabolik aktiviteye sahiptirler ve daha fazla ısı ürettikleri için yüksek sıcaklık stresinden daha fazla etkilenmektedir (Jones ve Stallings, 1999). Vücut içi sıcaklığının artışıyla deriye daha fazla kan akmakta, solunum ve terleme oranları yükselmekte

ve hayvan uzanma yerine ayakta durmayı tercih etmektedir. Deriye doğru kan akışı artarken; meme bezlerine kan akışının azalması, vücut içi dokulara kan akışının azalmasına neden olmaktadır. Solunum oranındaki artış ile kan bikarbonat düzeylerindeki azalma, salyanın tamponlayıcı özelliğinin azalması sonunda solunum alkalosisine yol açmaktadır (Goings, 2003). Çevre sıcaklığı vücut sıcaklığının düzeyine geldiğinde, vücuttan ısı atma yollarından akla gelen radyasyon, kondüksiyon ve konveksiyon işlemez hale gelir. Geriye yalnızca buharlaşma yolu ile ısı atma olanağı kalır. Bu durumda kaba yem tüketiminde ve geniş getirmede büyük çapta azalmalar meydana gelir. Kaba yem tüketimindeki azalma ise, uçucu yağ asitlerinin üretiminde azalmaya ve asetat-propiyat oranının değişmesine neden olur. Sıcaklık stresi devam ettiği sürece rumen pH' sı azalır, rumen su içeriği yükselir, buna bağlı olarak rumen sıvısının osmotik basıncı düşer. Sıcak stresinde olan inekte rumen sıvısında elektrolit konsantrasyonu (özellikle K ve Na) azalır. Na ve K'daki azalma, idrarla Na kaybına ve deri K kaybına neden olduğu gibi, plazmada aldosteron miktarının azalmasına ve prolaktin düzeyinin çoğalmasına neden olur (Özhan ve ark, 2001). Metabolizmadaki bu değişimler nedeniyle enerji gereksinimi %7-25, su tüketimi 1/3 arasında artarken, yem tüketimi azalır. Enerji gereksinimi karşılansa bile gastrointestinal aktivitedeki değişimler nedeniyle uçucu yağ asitleri üretimi azalmaktadır (Goings, 2003). Chase ve Sniffen (1988), süt sığırlarında çevre sıcaklığının 24-26°C yi geçtiğinde yem tüketiminde azalma ve süt veriminde ani düşüş olduğunu, benzer şekilde Keown ve Grant (1997), çevre sıcaklığı 25-26°C 'yi geçtiğinde yem tüketiminde azalma ve süt veriminde düşme, 32°C'yi geçtiğinde ise süt veriminde %3-20 oranında azalma olduğunu belirlemişlerdir. Harris (1992) ile Özhan ve ark. (2001), günlük ortalama çevre sıcaklığı 24°C'ye ulaştığında süt sığırlarında sıcaklık stresi nedeniyle süt veriminde düşüş meydana gelmeye başladığını bildirmektedirler. Schneider ve ark.(1988)'nin yaptığı çalışmada sıcaklık stresindeki süt sığırları, uygun çevre sıcaklığındaki süt ineklerine göre daha az yem (13.6 kg/gün -18.4 kg/gün) daha fazla su tüketmiş (86.0 lt/gün - 81.9 lt/gün), buna karşın daha az süt üretmişlerdir (16.5 kg/gün -20.0 kg/gün). Yüksek sıcaklık stresi ayrıca sütün bileşimini de etkilemektedir (Summer ve ark, 2003). Sıcaklığın 27°C'nin üzerine çıkması durumunda Holstein ineklerde yağ verimleri azalmakta; rektal sıcaklığın 1°C veya daha fazla artıran ısı yükü süt yağı karakteristiklerini değiştirmekte, özellikle düşük-bağlı yağ asitleri içeriğinde düşme meydana getirirken, palmitik ve stearik asitleri artırmaktadır. Bu durum, sütün peynire işlenmesi için kalitesini de olumsuz etkilemektedir (Özkütük, 1990).

Sıcağa duyarlılık bakımından türler arasında olduğu gibi aynı tür içinde de farklılıklar

bulunmaktadır. Bos taurus sığırlar, tropik ve subtropik sıcak ve nemli iklim koşullarına Bos indicus ve Zebu' lara göre daha az dayanıklıdır (Yousuf, 1985; Finch 1986). Irklar arasında da farklılık bulunmakta olup örneğin Jersey'ler Holstein'lere göre daha dayanıklıdır (Sharma ve ark 1983). Bunda vücut sıcaklığını etkileyen bir faktör olan cüsenin etkisi söz konusu olmaktadır (Kadzare ve ark, 2002).

Süt sığırlarının yüksek çevre sıcaklığına gösterdikleri tepkinin en belirgin işareti solunum sayısının artmasıdır (Marquis, 2001). Yüksek çevre sıcaklıklarında hayvanların solunum sayısında başlangıçta hızlı bir artış, sonra da yavaş bir düşme görülür. Buna karşın solunum derinliğinde artış gözlenir (Epperson ve Zalesky, 1995; Smith, 1996). Solunum frekansının, ortam sıcaklığının 25°C'nin üzerine çıkışıyla birlikte, dakikada 50 - 60'dan fazla olduğu (Berman ve ark, 1985), giderek dakikada 100'ün üzerine çıktığı ve hayvanın soluk alabilmek için başını yukarıda tuttuğu bildirilmektedir (Mader ve ark., 2000). Buna karşın sığırların yüksek sıcaklık stresi koşullarında kalp atışı hızları azalmaktadır. Singh ve Newton (1978), 2-3 aylık yaştaki B. taurus buzağılarda sıcaklıklar %50 bağıl nemde 18°C' den 40.5°C' ye çıktığında kalp atış hızlarının azaldığını, bu durumun yüksek çevre sıcaklığında fazla ısı üretiminin engellenmesine yönelik bir eylem olduğunu bildirmektedirler. Muller ve Botha (1993) Güney Afrika'da yaz sıcaklığı koşullarında Holstein Friesian ve Jersey ineklerinin vücut tepkilerini ölçmüş ve Holstein Friesian'larda 15:00 ve 17:00 saatlerinde yapılan ölçümlerde kalp atış hızlarını daha yüksek olarak belirlemişlerdir. Hunke ve Monty (1976) ise, doğum sonrası serin hava koşullarında Holstein Friesian ırkı ineklerde kalp atış hızını 74.5 minimum ve 79.2 maksimum olarak, doğum sonrası dönemde ise 92.3 minimum, 98.5 maksimum olarak saptamışlardır. Araştırmacılara göre serin havalarda plasentaya kan akış hızı artmıştır.

Yüksek çevre sıcaklığının üreme üzerinde de olumsuz etkileri bulunmakta olup, bu etkiler şöyle sıralanabilir:

- Erken embriyonik ölümler ve düşük canlı ağırlığa sahip buzağılar (Smith ve ark.,1998; Shannon, 2001).
- Döl tutmada başarısızlık, estrus döngüsünde aksamalar (Smith ve ark.,1998).
- Üreme etkenliğinde düşme (Özkütük, 1990).
- Servis periyodu, buzağılama aralığı ve buzağılama ile ilk tohumlama arası sürelerde uzama (Soydan, 2002).
- Döl yatağının işlevinde ve hormonal fonksiyonlarda aksama (Shannon, 2001; West, 2001).
- Semen kalitesi ve miktarında azalma (O'connor, 1998).

6. DÜŞÜK SICAKLIĞIN ETKİSİ

Sıcak stresi ile karşılaştırıldığında, soğuk stresi ile ilgili araştırma sayısının oldukça sınırlı olduğu görülür. Ayrıca soğuk stresi ile ilgili araştırmalar süt sığırlarından çok et sığırlarına özgüdür. İneğin soğuk havadan etkilenme düzeyi; barınak içi şartlar, yaş, laktasyon dönemi, beslenme, termal aklimatizasyon, kıl örtüsü ve davranış gibi etmenlere bağlıdır (Armstrong ve Hillman, 1999). Süt sığırlarında verim, genelde soğuk havalardan etkilenmemekte olup (Tyson, 2003); ani ve tekrarlı düşmeler olmadıkça -18°C ve daha düşük sıcaklıklar sığırların sağlığı, verimi ve yemden yararlanmaları üzerinde önemli bir değişiklik yapmaz. Genellikle süt sığırlarında süt veriminin düşmeye başladığı düşük sıcaklık; Jerseyırkında $-1,1^{\circ}\text{C}$, Holstein ve Brown Swiss ırkı sığırlarda -12°C dolaylarındadır. Hatta bağıl nemin fazla yüksek olmaması koşuluyla -16°C 'e kadar olan düşük sıcaklıklar Holstein ırkı sığırlarda süt verimi üzerine etkili olmamaktadır. Sığırlar için en düşük kritik sıcaklık -30°C olarak kabul edilebilirse de, çok düşük sıcaklıklarda verim olumsuz yönde etkilenmektedir. Çünkü çok düşük sıcaklıklarda yemden sağlanan enerjinin büyük bir bölümünün, vücuttan kaybolan ısının karşılanmasında kullanılmasından dolayı üretim için kullanılmaması, süt sığırlarında süt veriminin, besi sığırlarında ise canlı ağırlık artışının azalmasına yol açmaktadır (Ekmekyapar, 1991). Armstrong ve Hillman (1999)'ün bildirdiğine göre, yem tüketim isteği, ortam sıcaklığı ile ters yönde ilişkili olup, soğuk koşullarda yem tüketimi artmaktadır. Buna karşın, ortam sıcaklığının hayvanın konfor bölge sıcaklığından 1°C düşüşü ile hayvanın sindirim yeteneği %0.2 düzeyinde azalmaktadır. Soğuk çevre koşullarında süt veriminde oluşan kayıplar üzerinde;

- Beslenme düzeyi
- Rüzgar hızı
- Radyasyon, nem ve yağış
- Altılık tipi
- Soğukun şiddeti
- Soğukun süresi
- İrk
- Mevsim etkili olmaktadır (Armstrong ve Hillman, 1999).

Soğuk stresinin bulunduğu bölgelerde barınak seçimi ve çevre modifikasyonu uygulamaları hayvanı ölüm gibi ciddi durumlardan korumak ve performanslarını artırmaya yönelik düşünceleri de birlikte getirmektedir. Sığırlar soğuk ve rüzgarlı havalarda kalabalık halde bulunma eğiliminde olup, bu durum vücut sıcaklıklarını koruma gereksinimlerinden kaynaklanmaktadır. Rüzgar kırıncılar ve kısmen kapalı barınaklar, süt sığırlarında soğuk havalarda birer sigorta görevi yaparlar. Gölgeleklerin sıcak havalarda solar radyasyondan korunmayı sağlamanın yanında, soğuk havalarda özellikle gece oluşan ısı kaybını

önleyici yararları da bulunmaktadır (Hillman ve ark., 1996). Düşük çevre sıcaklıklarında hayvanlar kendi vücut sıcaklıklarını iyi bir vücut örtüsüne sahip olmakla, vücut örtüsünü ürperterek, vücut alanını küçülterek, solunum frekansını ve derinin üst katmanlarının kanla beslenmesini azaltarak durağan tutmaya çalışırlar (Mutaf ve Sönmez, 1984). Soğuk stresi genellikle sıcak stresinden daha az süreli olsa da, rüzgar ve nem bu dönemde söz konusuysa, sıcaklık stresine göre daha olumsuz etki oluşturmaktadır (Armstrong ve Hillman, 1999). Çizelge 1'de süt sığırlarına ait alt kritik sıcaklık değerleri verilmiştir.

Çizelge 1.Süt sığırları için alt kritik sıcaklıklar (Armstrong ve Hillman, 1999).

Hayvan	Nitelik	Alt kritik sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)
Süt sığırları	Kuruda ve gebe	-13.8
Süt sığırları	7.7 kg /gün süt verimi	-23.8
Süt sığırları	19.5kg / gün süt verimi	-32.2
Süt sığırları	31.2kg / gün süt verimi	-40.0
Buzağı	Yeni doğmuş	8.8
Buzağı	1 aylık	0

Bu verilerin ışığında, Türkiye'nin hemen her bölgesinde sığırlar için soğukun sorun olmadığı, aksine bazı bölgelerde sıcaklığın problem olarak görülmesi gerektiği açıktır. Barınak seçiminde bu durum mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Deneysel çalışmalar, verimlerinde bir düşme olmaksızın, sığırların kış aylarını Erzurum koşullarında bile üç tarafı ve üstü kapalı sundurmalarda geçirebildiğini göstermiştir (Akman ve Yener, 1997).

7. NEMİN ETKİSİ

Havadaki nem oranının çok yüksek ya da çok düşük olması, çiftlik hayvanlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Yüksek nem oranının olumsuz etkisi yüksek sıcaklıkla birlikte daha da artmaktadır. Örneğin 29°C hava sıcaklığında bağıl nem oranı %44 olduğunda Holstein ineklerinin süt verimlerinde %3, aynı sıcaklıkta bağıl nem oranı %90 olduğunda ise süt verimlerinde %31 oranında düşme meydana gelmektedir (Mutaf ve Sönmez,1984). Nem %30, sıcaklık 32°C olduğunda orta derecede stres varken, nem >80 ; sıcaklık $24-27^{\circ}\text{C}$ olduğunda aynı stres düzeyine ulaşılmaktadır. Çok kuru ortamda (%10 - 20 nemde) inekler sıcaklık stresinin etkisini 26.6°C 'lik ortam sıcaklığına dek hissetmezler. Ancak nem %75'in üzerine çıktığında (çok nemli ortamda) sıcaklık stresi 21°C 'de başlamaktadır (Linn ve Raeth-Knight, 2002). 32°C / %100 nem ile 38°C / %60 nemin aşılmasıyla oluşan aşırı stres durumunda; ağız açık soluma, vücut sıcaklığında artış ve süt veriminde %25 azalma meydana gelmektedir (Jones ve Stallings, 1999). Sığırlar için çevre sıcaklığına bağlı olarak olumsuz etki

yapmayan yüksek bağıl nem sınırları Çizelge 2'de görülmekte olup, optimal çevre sıcaklıklarında (13-18 °C'de) %60-70 dolayındaki nem, süt sığırları için ideal kabul edilmektedir (Özkütük ve Göncü,1999).

Çizelge 2. Sığırlarda uygun sıcaklık- bağıl nem sınırları (Mutaf ve Sönmez, 1984)

Sıcaklık (°C)	Bağıl Nem (%)
+ 4	85
+7	85
+10	80
+13	75
+16	70

8.HAVA HAREKETİ

Sığırlarda deri yüzeyi nemli olduğu zaman, hava hareket hızının artışı evaporasyon yoluyla ısı kaybına yardımcı olmakta, deri yeterince nemli olmadığı zaman etkisi sınırlı olmaktadır. Ilıman iklimlerde hava hareket hızı arttıkça ısı kaybı da artmaktadır. Yüksek sıcaklık seviyelerinde (29°C ve üzerinde) bunun tersi geçerlidir.

Hava hareketi, kondüksiyon ve konveksiyon yolu ile hayvanlardan ısı kaybına yol açarken, örneğin tropik Muson rüzgarlarının estiği bölgelerde şiddetli yağışlar hızlı hava hareketi, toz, rüzgarın günlerce esmesi gibi bazı ek psikolojik etkiler de hesaba katılmalıdır. Böyle durumlarda hayvanlar, otlamayı bırakarak ortada toplanmaya çalışmaktadırlar. Yapılan bir denemede esintili yağmur sırasında açıkta otlayan ve örtülü bir yer sağlanmayan ineklerin otlamaya devam ettikleri; buna karşın üç tarafı örtülü bir barınak sağlanan ineklerin çatı altına kaçarak otlamayı günde % 50 azalttıkları belirlenmiştir (Özkütük, 1990). Hava hareketinin engellenmesi, evaporasyon ve konveksiyon ile oluşan ısı kaybını azaltmakta ve gölgeleşimin etkisini sifıra düşürmektedir. Düşük hava hareket hızı, hayvanların kendilerini rahat hissetmeleri açısından çok önemli etkiye sahip olup, bu derece düşük hızın ölçümü de o derece zor ve pahalıdır. Rüzgar hızının 8-10 km/saat olması durumunda önemli bir problem oluşmazken, 30 km/saat'i geçtikten sonra kuru-sıcak ve sıcak-nemli bölgelerde önlem alınması düşünülmelidir. Topografyanın etkisinin bilinmesi, kurulacak olan hayvan barınaklarının yerleşim yönünden belirlenmesinde yardımcı olacaktır. Gün içinde zaman ve mevsime göre rüzgarın farklı esmesi söz konusu olduğuna göre, hayvanların gece ve gündüz meraya çıkarılmaları durumunda tepeler ve vadilerden hangisinde otlaması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

9. YAĞIŞIN ETKİSİ

Yağışın çiftlik hayvanlarına doğrudan etkisi bulunmaktadır. Evaporasyon yolu ile ısı yayımına yararı olmasına karşın, yem tüketimi ve sağlık bakımından önemli derecede sorun oluşturulabilmektedir. Hayvanlar yağmurun fiziksel

etkisine karşı büyük tepki gösterirler. Otlamayı bırakır ve ayakta hareketsiz kalırlar veya ağaç altı gibi yerlere gidebilirler. Bu durum özellikle yağmurun rüzgar ile savrulmasıyla yağdığı zaman söz konusu olup, yağın yağmur sonrası mera yaşı yem alımı normalin biraz altına ineabilmektedir.

Sıcak bir ortamda yağın bir yağmur veya hayvanın kıl örtüsü üzerinde kalan su buharlaşarak, ısı dengesini oluşturmada yararlı olur. Bu soğutmanın düzeyi, suyun kıl örtüsüne nüfuz etme oranı ile kıl örtüsü kalınlığına bağlıdır. Yağış çok şiddetli olmadıkça kıl örtüsü, yağmurun geçiş hızını azaltır. Uzun kıllar da geçiş hızını azaltıcı etki yapmakta olup, örneğin Asya'daki Yak sığırları ile İngiltere'deki Highland sığırlarının kılları kiremit dizilişi şeklindedir. Altındaki kılların üstünde daha uzun olanlar bulunduğu için, suyun akıp gitmesini kolaylaştırmaktadır.

10. IŞIK

Güneşin doğuşundan batışına kadar geçen süre olarak tanımlanan fotoperiyot (ışıklandırma süresi) bitkiler için kritik olup hayvanın performansı üzerinde doğrudan etkilidir. Fotoperiyottan en fazla koyunların etkilenmesine karşın, Avusturya'da yapılan denemelerde sığırlarda kıl örtüsü büyümesi ve dökülmesi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir (Özkütük, 1990). Ilıman iklim sığırları tropik bölgeye götürüldüklerinde, fotoperiyottaki varyasyonun azlığı nedeniyle kıl örtüsü uyarılmamakta, ilerleyen dejenerasyon sonucunda ölüm görülebilmektedir.

Fotoperiyot'a ek olarak bulutlanma derecesi ve süresinin sıcak iklimdeki hayvanlar üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri bulunmakta olup, bulutlanma solar radyasyonu önlemekte yardımcı bir etki oluşturarak, hayvanların stresli periyotlarını azaltmaktadır.

12. ATMOSFER BASINCI VE RAKIM

Yükseklik artışı ile birlikte havanın sıcaklığında, neminde ve basıncında düşüş, hava hızında ise artış olmaktadır. Her 100 m yükseklik artışında hava sıcaklığı 1°C düşer. Oksijenin kısmi basıncında ve dolayısıyla havanın statik basıncında da yükseklik artışına bağlı olarak azalma olur. Rüzgar, yağış miktarı ve kar oranı da yükseklerde alçaklara oranla daha fazladır. Çevre sıcaklığının düşmesi, kuru veya duyulur ısı kaybını artırırken, rüzgar hızının artışı ve havanın daha kuru oluşu çiftlik hayvanlarını kuru ya da duyulur (radyasyon, kondüksiyon, konveksiyon) veya ıslak ya da gizli (buharlaşma) ısı kayıplarını artırır. Yükseklik artışına paralel olarak hava basıncında ve oksijenin kısmi basıncında düşmelerin olması da, çiftlik hayvanlarını etkilemekte olup, yükseklerde sığırların solunum derinlikleri ve kalp atışları artarken kanın yapısında değişimler meydana gelmektedir (Mutaf ve Sönmez, 1984). Aynı yazarlar, solunum sayısının artmasıyla birlikte ineklerin 1000 m yükseklikte deniz yüzeyinde

bulunanlara oranla günde 2200 lt daha fazla oksijene gereksinim duyduklarını bildirmektedirler. Bu değer Alpler'deki ineklerde 4000 lt/gün O₂'e kadar çıkmaktadır. Hayvanların düşük rakımdan yüksek rakıma çıkmaları çoğunlukla sorun olmakla birlikte, bunun tersi de geçerli olup aynı şekilde problemler ortaya çıkmaktadır. Ani yükseklik değişimleri sonunda Brisket (yüksek dağ hastalığı) sıkça görülmektedir. Atmosfer basıncının düşmesi, hayvanların fırtınanın geleceğini hissetmelerine ve davranışsal değişimlere yol açmaktadır.

Biyolojik araştırmalarda atmosfer basıncına göre ayarlama yapmak yaygın bir uygulamadır ve bugün atmosferik basınç, en çok meteorolojik tahminlerin yapılmasında kullanılmaktadır. Basınç değişimlerinin hayvanın performansı üzerine etkisi sınırlıysa da bu konu üzerinde yeni çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

12. İKLİMSEL STRES ETMENLERİNİN DENETİMİ

Ilıman iklime sahip bölgelerde hayvanlar için optimum çevre koşullarını sağlamak oldukça kolaydır. Ancak, kışın sıcaklığın sıfırın çok altına düştüğü bağıl nemin çok yüksek olduğu ya da yazın sıcaklığın 30°C'nin üzerinde bağıl nemin %35-40'nın altına düştüğü bölgelerde güçlükler ortaya çıkar. Böyle durumlarda barınaklarda ısıtma-soğutma düzeni ve yeterli yalıtım ile istenen sıcaklık ve bağıl nem sınırları sağlanabilir. Soğuk bölgelerde hayvanların vücutlarından ısı kayıplarını önleyici, sıcak bölgelerde de hayvanların vücutlarından ısı yayımlarını artırıcı önlemler üzerinde durulmalıdır.

Süt sığırları için stres oluşturabilen ekstrem iklim koşullarının denetimi için yapılabilecek öneriler şunlardır:

Evaporatif soğutma: Sıcak havalarda çatılar ıslatılarak duş, yağmurlama ve fan tesisatı olanağı sağlanmalıdır.

Yemliklerin üzerine gölgelik temini: İneklerin yemliklerde daha çok kalarak daha fazla yem tüketmeleri sağlanmalıdır.

Yemleme saatlerinin değiştirilmesi: Sıcak iklim bölgelerinde yemlemenin önemli kısmının sabah 4-6, akşam 21-23 saatlerine çekilmesi önerilebilir.

Ahır temizliği, uygun hava sirkülasyonu ve kuru zemin temini: Bulaşıcı patojenler ve mikroorganizmalar için uygun ortam oluşumunun önlenmesi için barınak içi temizliğine önem verilerek, uygun hava akımı ve kuru bir zemin sağlanmalıdır.

Uygun rasyon: Artan enerji açığının yağ ilavesi ile kapatılmalı, soğuk havalarda kesif yem oranının artırılması, sıcak havalarda da verilen kaba yemin kolay sindirilebilir ve kaliteli olmasına özen gösterilmeli, rasyonlar vitamin ve mineral bakımından desteklenmelidir.

Kaba yemlerin ıslatılarak verilmesi: Kaba yem tüketimi düşerse sığıra verilen kaba yemlere bir miktar su ilavesi, yem tüketiminde artışa sebep olur. Silaj veriliyorsa biraz daha sulandırılarak, saman ve kuru ot veriliyorsa ıslatılarak verilmesi yeterlidir.

Soğuk su temini: Verilen suyun kışın donması, yazın ise ısınması önlenmeli, 10 °C düzeyinde olması sağlanmalıdır.

Bazı Yem Katkı Maddeleri Kullanımı: Canlı maya, niasin ve fungus gibi yem katkı maddelerinin kullanımı ile stresin etkisi azaltıldığı gibi, süt veriminde de artış sağlanabilir.

Yapılan tüm çalışmalar sıcak yaz aylarında alınabilecek bazı önlemlerle süt sığırlarının yüksek verim düzeylerinin korunmasının mümkün olduğunu göstermektedir. Ancak süt sığırlarının ani değişikliklere çok duyarlı olmaları nedeniyle, sürü idaresinde bir değişiklik yapılacaksa yavaş, dikkatli ve mutlaka bir araştırma programı ile gerçekleştirilmesi gereklidir.

13. SONUÇ

Süt sığırlarından beklenen verim ancak onlara optimum çevre koşullarının sağlanmasıyla olasıdır. Süt sığırları için en uygun çevre koşulları 13-18°C'lik çevre sıcaklığı, %60-70 oransal nem, orta derecede solar radyasyon ve saatte 5-8 km'lik rüzgar hızı olarak nitelenebilir.

Stres kaynağı olarak gösterilebilecek en önemli iklimsel faktörler ise sıcaklık ve oransal nem olup bu iki bileşenin birbirine göre durumu sığırlar üzerinde farklı etkilere neden olmaktadır. Havadaki nem ne kadar yüksek olursa, vücut ısısının dengelenmesi de o kadar zor olmaktadır. Çevre koşullarının olumsuz etkileri entansif üretim koşullarında özellikle yüksek verimli hayvanlarda daha fazla önem taşımaktadır. Hayvancılıkta verimliliğin artması için çoğu kez ıslah ve beslenme üzerinde durulmakta, barınaklarda çevre denetimi ise genellikle ikinci plana bırakılmaktadır. Oysa verim yeteneği yüksek ve beslenme durumu yeterli olan süt sığırlarında çevre denetimi yeterli değilse, istenen verim düzeyine ulaşamamaktadır. Bu nedenle bir yandan işletmelerdeki iklimsel stres faktörlerinin etkilerini azaltacak önlemler alınırken, diğer yandan da bu konudaki yetersiz sayıda araştırmanın artırılmasının bir zorunluluk olduğu unutulmamalıdır.

14. KAYNAKLAR

Akman, N., Yener, S.M., 1997. Sığır Yetiştiriciliği. "Ed. M. Ertuğrul, Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik) 2. Baskı". s.81-144, Ankara

Armstrong, D.V., Hillman, P.E., 1999. Effect of cold stress on dairy cattle performance. <http://ansci.colostate.edu/ran/dairy/armstrong.htm>

Berman, A., Folman, Y.M., Kaim, M., Mamen, Z., Herz, D., Wolfenson, A., Graber, Y. 1985. Upper critical temperatures and forced ventilation effects for high -

- yielding dairy cows in a tropical climate. *J.Dairy Sci* (68):488-495.
- Bucklin, R.A., Bray, D.R., Bray, D.R., Beede, D.K., 1992. Methods to relieve heat stress for Florida dairies. Cooperative Extension Service. Circular 782. University of Florida.
- Carpenter, J.R., 1998. Complexity of an animal's environment and its stressors. <http://www.hawaii.edu/ansc/News/95summer/envstres.htm>.
- Chase, L.E., Sniffen, C.J., 1988. Feeding and managing dairy cows during hot weather. <http://www.inform.umd.edu/Edres/Topic/Agric.Eng>.
- Demirören, E., 2002. Hayvan Davranışları (1.Basım). E.Ü.Z.F. Yayınları No:547, İzmir.
- Ekmekyapar, T., 1991. Hayvan barınaklarında çevre koşullarının düzenlenmesi. Atatürk Üniversitesi Yay. No:698, Zir. Fak. Yay. No:306, Erzurum.
- Epperson, B., Zalesky, D., 1995. Effects of high heat and humidity on reproduction in cattle. Extension Extra 2018. Cooperative Extension Service. College of Agriculture & Biological Sciences. South Dakota University.
- Finch, V.A., 1986. Body temperature in beef cattle: its control and relevance to production in the tropics. *J. Anim. Sci.*(62):531-542.
- Gerrit-Rietveld, V.T., 2003. Heat stress in dairy cattle. http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/dairy/facts/info_heatstress.htm
- Goings, R., 2003. Heat stress also affects dry cows. http://www.vigortone.com/heat_stress_article.htm.
- Hamada, T., 1971. Estimation of lower critical temperatures for dry and lactating dairy cows. *J.Dairy Sci.* 54:1704-1705.
- Harris, B.J., 1992. Feeding and managing cows in warm weather. <http://hammock.ifas.ufl.edu/txt/fairs/2939>
- Hillman, P.E., Gebremedhin, K.G., Donald, E.J., 1996. Effect of heat loss to cold clear skies on daily weight gains of cattle in winter feedlots. ASAE Annual Meeting, Paper no:964120 (July 14-18). St. Joseph MI 4905-9659. USA.
- Hunke, M.R., Monty, Jr.D.E., 1976. Physiologic responses of preparturient and postparturient Holstein-Friesian cows to summer heat stress in Arizona. *Am. J. Vet. Res.* (37):1301-1304.
- Jones, G.M., Stallings, C.C., 1999. Reducing heat stress for dairy cattle. Virginia Cooperative Extension. Publication Number 404-200. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Kadzare, C.T., Murphy, M.R., Silanikove, N., Maltz, E., 2002. Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Production Sci.* 77:59-91.
- Keown, F.J., Grant, R.G., 1997. How to reduce heat stress in dairy cattle. <http://www.unl.edu/IANR/PUBS/extnpubs/dairy/1063.html>.
- Linn, J., Raeth-Knight, M., 2002. Managing heat stressed lactating dairy cows. http://hubbardfeeds.com/nmg/dairy/dairy_heatstress.shtml.
- Mader, T., Griffin, D., Hahn, L.R., 2000. Managing feedlot heat stress. Nebraska Cooperative Extension GOO-1409-A. University of Nebraska. Lincoln
- Marquis, B., 2001. Untitled. <http://www.vicsystems.com/eng/expert.html>.
- McArthur, A.J., Clark, J.A., 1988. Body temperature of homeotherms and the conservation of energy and water. *J. Therm. Biol.* (3) : 9-13
- McDowell, R.E., Hooven, N.W., Camoens, J.K., 1976. Effects of climate on performance of Holstein in first lactation. *J. Dairy Sci.* (59):965-973
- McGuire, M.A., Beede, D.K., Collier, R.J., Buonomo, F.C., DeLorenzo, M.A., Wolcox, C.J., Huntington, G.B., Reynolds, C.K., 1991. Effect of acute thermal stress and amount of feed intake on concentrations of somatotropin, insulin-like growth factor (IGF)-I and IGF-II, and thyroid hormones in plasma of lactating Holstein cows. *J. Anim. Sci.*(69):2050-2056
- Muller, C.J.C., Botha, J.A., 1993. Effect of summer climatic conditions on different heat tolerance indicators in primiparous Friesian and Jersey cows. *S. Afr. J. Anim. Sci.*(23):98-103
- Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. E.Ü.Z.F. Yay. No:438
- O'connor, M.L., 1998. Dairy heat stress and reproduction. Dairy and Animal Sci. Extension. Document number: 28902138. College of Agri. Sciences, Penn State University.
- Öngel, E., Özkütük, K., 2000. Siyah Alaca ineklere sıcak yaz aylarında duş olanağı sağlanmasının süt verimine etkisi ve duşa girme alışkanlığına ilişkin davranışın saptanması. *Ç.Ü.Z.F.Dergisi.*15(3):119-126.
- Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M., 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Zir.Fak. Yay.No:134. 604 s. Erzurum.
- Özkütük, K., 1990. Hayvan Ekolojisi. Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı. No:79, 136 s. Adana.
- Özkütük, K., Göncü, S., 1999. Siyah Alaca süt sığırlarına yaz aylarında isteğe bağlı duş sağlanmasının süt verimi üzerine etkisi ve duşa girme davranışları. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi* 14(1):99-104.
- Quankenbusch, G., 1999. Maintaining herd immunity. http://www.moomilk.com/archive/a_health_38.htm.
- Schneider, P.L., Beede, D.K., Wilcox, C.J., 1988. Nycterohemeral patterns of acid-base status, mineral concentrations and digestive function of lactating cows in natural or chamber heat stress environments. *J. Anim. Sci.* (66):112-125
- Shannon, W., 2001. Heat stress in cattle. <http://outreach.missouri.edu/warren/KnowledgeinAction/HeatStressInCattle.shtml>
- Sharma, A.K., Rodriguez, L.L., Mokennen, G., Wilcox, C.J., Bachman, K.C., Collier, R.J., 1983. Climatological and genetic effects on milk composition and yield. *J.Dairy Sci.*66:119-126
- Singh, S.P., Newton, W.M., 1978. Acclimatization of young calves to high temperatures: physiological responses. *Am.J. Vet. Res.* (39): 795-799.
- Smith, J., Dunham, D., Shirley, J., Senior, M.M., 1998. Coping with summer weather: dairy management strategies to control heat stress. Kansas State University. Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. MF-2319.
- Smith, J.F., 1996. Why is milk production depressed in the summer? Dairy Lines. Kansas Dairy Extension News. Volume:2, Number.7. Manhattan, Kansas
- Soydan, E., 2002. Düşük ve yüksek verimli Jersey sığırlarında süt ve bazı döl verim özelliklerinin mevsimsel değişimi. O.M.Ü. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tezi (Basılmadı).

Spiers, E.D., 2003. How cows dissipate heat. <http://www.oznet.ksu.edu/ansi/dairycon/2000HOAcowheat.pdf>.

Summer, A., Formaggioni, P., Tosi, F., Fossa, E., Mariani, P., 2003. Effects of the hot-humid climate on rennet-coagulation properties of milk produced during summer months of 1998 and relationships with the housing systems in the rearing of Italian Friesian Cows. <http://www.unipr.it/arpa/facvet/annali/1999/summer.htm>

Tyson, J.T., 2003. Ventilation: why, when and how. <http://www.extension.psu.edu/scregion/Agriculture/AgEngArticles/VentBasics.PDF>

Vercoe, J.E., 2003. Climatic and environmental factors affecting Dairy Productivity. <http://www.ssdairy.org/AdditionalRes/Smhdairy/chap4.html>.

West, J.W., 2001. Management considerations for the dairy cow during heat stress. http://www.cals.ncsu.edu/an_sci/extension/dairy/repr2000/west.htm

Yousef, M.K., 1985. In: Basic Principles. Physiology in Livestock, Vol.1. CRC Press, Boca Raton.

YAYLA VE AYÇİÇEĞİ BALLARININ BİYOKİMYASAL ANALİZİ

Nuray Şahinler¹

Aziz Gül*

Özet: Bu çalışma Hatay yöresinden üretilen yayla ve ayçiçeği ballarının biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Analiz sonuçlarından yayla balı ve ayçiçeği ballarının, TSE 3036 Bal standardında belirtilen tüm kriterlere uygun olduğu belirlenmiştir.

Biyokimyasal analiz sonuçlarına göre yayla balının ortalama kül %, 0.131, nem oranın % 15.23, asitlik 32.3 meq kg⁻¹, Hidroksimetilfurfural (HMF) değeri 5.73 mg kg⁻¹ diastaz sayısı 17.9, invert şeker %66.20, sakaroz % 2.84, protein % 0.91 ve pH 6.36 olarak bulunmuştur. Ayçiçek balında ise bu değerler sırasıyla, % 0.5, %18.1, 40.9 meq kg⁻¹, 2.17 mg kg⁻¹, 17.9, %69 %1.9, %0.9, ph 5.6 olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler:Yayla Balı, Ayçiçeği balı, Biyokimyasal analiz ve Yapısı

Biochemical Composition of Sunflower and High Plateau Honeys

Abstract: In this research, the biochemical properties of sunflower and high plateau honey samples produced in the Hatay Region were determined. Analyses were appropriate to the honey standards TSE (Institute of Turkish Standards)'s and CODEX.

The average contents of mineral, moisture, acidity, hydroxymethylfurfural (HMF), diastase, invert sugar, sucrose, protein and pH in yayla honey samples were determined 0.131%, 15.23 %, 32.3 meq kg⁻¹, 5.73 mg kg⁻¹ 17.9, 66.20 %, 2.84% , 0.91% and 6.36 respectively. The same components for sunflower honey samples were determined as 0.50 %, 18.1 %, 40.9 meq kg⁻¹, 2.17 mg kg⁻¹, 17.9 numbers, 69%, 1.9 %, %0.9 and 5.6, respectively.

Key words: honey; biochemical analysis; composition; Turkey

Giriş

Ülkemizde arıcılık, arılı kovan sayısı bakımından son yıllarda büyük artışlar göstererek dünya sıralamasında üst noktalara gelmiştir. Türkiye'de bitki florasının çok zengin olması bu yükselişi sağlamaktadır. Dünya üzerinde sayısı 11.500'i aşan bitki türünden yaklaşık olarak 10.000 türü Türkiye'de bulunmakta ve bunların çoğu endemik bitki florasını oluşturmaktadır. Ülkemizin bu derece zengin bitki florasına sahip olmasına rağmen arıcılık faaliyetlerimiz diğer ülkelerle kıyaslandığında yetersiz kalmaktadır(Şahinler ve ark.2001). Ülkemizin değişik bölgelerinde sahip oldukları floraya bağlı olarak farklı ballar üretilmektedir. Muğla ve yöresinde çam balı; Akdeniz bölgesi ve civarında narenciye balı, bunun dışındaki illerimiz de ise çok kaliteli çiçek balı üretilmektedir (Kayral ve Kayral 1984). Üretilen bu ballar yurt içinde tüketildiği gibi yurt dışına da ihraç edilmektedir. Ancak yurt dışına ihraç edilmesinde son yıllarda ciddi sorunlar yaşanmaktadır. Avrupa birliğinin yaptığı sıkı biyokimyasal denetimler sonucunda ihraç edilen balların çoğunda standarda uymamakta, ilaç ve metal kalıntıları saptanmakta ve ballar geri gönderilmektedir Avrupa Birliği'ne girme aşamasında yaşanan bu durum, ülkemiz açısından önemli bir sorun yaratmaktadır (Şahinler ve ark.2001;Tolon,1999; Kalpaklıoğlu, 2000).

Bu çalışmada iki farklı orijinli (yayla ve ayçiçeği) bal örneğinin biyokimyasal analizinin yapılması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Hatay yöresinden üretilmiş olan yayla ve ayçiçeği bal örneklerinin biyokimyasal analizleri 2003 Ekim-Aralık tarihleri arasında, Mustafa Kemal

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Laboratuvarları'nda yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak, Hatay'ın Kırıkhan ilçesinden üretilen Ayçiçeği balı ve Belen ilçesinden üretilen Yayla balı örnekleri kullanılmıştır. Örnekler 200 gramlık cam şişelerde toplanmış ve analiz yapılncaya kadar oda sıcaklığında (22°C) muhafaza edilmiş ve hemen analizlere başlanmıştır. Bal numunelerine herhangi bir ısıtma işlemi uygulanmamıştır.

Çalışmada ayrıca Spektrofotometre, Refraktometre, Kjeldahl cihazı, kül fırını, kurutma dolabı, su banyosu, pH metre gibi laboratuvar cihazları ile cam ve kimyasal malzeme kullanılmıştır.

Bal örneklerinin analiz aşamasında; kül, nem, kuru madde, hidroksi metil furfural, diastaz sayısı, invert şeker, sakaroz, asitlik, TSE 3036 Bal standardına göre, protein kjeldahl (Akyıldız 1984)yöntemine göre yapılmıştır.

Çalışmanın istatistiksel analizi ise tesadüf parselleri deneme planına göre yapılmıştır (Bek ve Efe 1988).

Bulgular

Biyokimyasal analizler olarak belirtilen kül, nem, HMF, diastaz, invert şeker, protein, sakaroz, pH ve asitlik analizleri sonucunda yayla ve ayçiçeği bal örneklerinin ortalama biyokimyasal kompozisyonu Çizelge 3'de verilmiştir.

¹ Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Antakya/ HATAY

Çizelge 3. Yayla ve Ayçiçeği Bal Örneklerinin Biyokimyasal Kompozisyonu ve TSE, CODEX ve EU standartları

Bileşenler	Yayla Balı ($\bar{x} \pm S_x$)	Ayçiçeği Balı ($\bar{x} \pm S_x$)	Ortalama	TSE	CODEX	EU
Kül (%)	0.131±0.05	0.5±0.08	0.31±0.12	≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 0.6
Nem(%)	15.23±0.17	18.1±0.13	16.6±0.76	≤ 21	≤ 21	≤ 21
Asitlik(meq kg ⁻¹)	32.3±2.19	40.9±0.91	36.6±3.22	≤ 40	≤ 40	≤ 40
HMF(mg kg ⁻¹)	5.73±0.18	2.17±0.10	3.95±0.49	≤ 40	≤ 40	≤ 40
Diastaz	17.9±0.44	17.9±0.95	17.9±1.51	≥ 8	≥ 8	≥ 8
İnvert şeker(%)	66.20±0.96	69±1.06	67.6±1.85	≥ 65	≥ 65	≥ 65
Sakkaroz(%)	2.84±0.44	1.9±0.66	2.37±1.04	≤ 5	≤ 5	≤ 5
pH	6.36±0.03	5.6±0.03	5.98±0.16	≤ 4.2	-	-
Protein (%)	0.91±0.03	0.9±0.03	0.90±0.06	-	-	-

Farklı orijinli bal örneklerinin biyokimyasal verilerinin ortalamaları TSE, CODEX ve EU standartlarıyla karşılaştırılmıştır.

Ayçiçeği balının nem (%18.1), kül (%0.5), asitlik (40.9 meq kg⁻¹), invert şeker (%69) oranının yayla balına göre daha yüksek olduğu HMF, sakkaroz, pH

değerlerinin ise düşük olduğu protein ve diastaz sayılarının ise aynı olduğu görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Yılmaz ve Küfrevioğlu (2000) ve Tolon (1999) çalışmalarında bal örneklerinin nem oranını %17.05 ve %16, HMF içeriklerini 3.3 mg kg⁻¹ ve 12.11 mg kg⁻¹, sukroz oranını %4.18 ve % 1.8 olarak bildirmişler ve bu bildirişlerin tümünün mevcut çalışmadaki değerlere yakın olduğu ve TSE, CODEX ve EU standartlarına uyduğu görülmektedir. Aynı araştırmacılar çalışmalarında diastaz sayısını 14.6 ve 11.23 olarak bulmuşlar ve bildirilen değerlerin bu çalışmada elde edilen bulgulara yakın olduğu ve tümünün standartlara uyduğu saptanmıştır. Balda diastaz kaybı istenmeyen kalite kriterlerinden olmakla beraber diastaz sayısının yüksek olması da istenmeyen bir durumdur. Balda yüksek düzeyde diastaz bulunması, yüksek asit oluşumuna dolayısıyla fermentasyona neden olur (Crane,1975; Doğaroğlu, 1999; Keskin ,1982; Tolon, 1999).

Hatay yöresinde üretilen araştırma materyali balların ortalama biyokimyasal analiz sonuçlarının TSE, CODEX ve EU standartlarına uyduğu, farklı orijinleri ayrı ayrı olarak incelediğimizde ise ayçiçeği bal örneğinin asitliğe ait ortalama verilerin standartlardan çok az yüksek olduğu görülmektedir.

Balın biyokimyasal özellikleri üzerine, hasad zamanı, depolama süresi, depolama sıcaklığı ve nem, etki etmektedir.

Ülke ekonomisine katkısı olan önemli ihraç ürünlerimiz arasında bulunan balın kalitesinin bozulmadan üretilmesi için bu kriterlerin göz ardı edilmemesi bu amaçla üreticilerin bilinçlendirilmesi gereklidir.

Kaynaklar

- Anonim, 1990. TSE 3036 Bal Standardı Türk Standartları Enstitüsü, Ankara. 20 s.
- Aoac, 1990. Association of Official Analytical Chemists. Methods of Analysis, (15th ed.). Washington. DC. USA.
- Bek, Y.;Efe, E.,1988. *Araştırma ve Deneme Metodları. I.* Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Balcalı Adana. 395 pp.
- Codex, 1993. Alimentarius Standard for Honey. Ref. Nr. CL. 14-SH. FAO and WHO, Rome.
- Crane, E. 1975. *Honey: A Comprehensive Survey.* Morrison and Gibb Ltd, London, 608 pp.
- Akyıldız, R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar kullanımı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:358, Uygulama klavuzu.122, 174-175.
- Tolon, B., 1999. Muğla ve yöresi çam ballarının biyokimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. Doktora tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. 117 s.
- Kayral, N., G. Kayral., 1984. Yeni Teknik Arıcılık.S:425
- Keskin, H., 1982. Besin Kimyası, (2):448-450
- Doğaroğlu, M., 1999. Modern Arıcılık Teknikleri, Anadolu Matbaa, İstanbul, 296s.
- Yılmaz, H; Kufrevioğlu, I., 2000. Composition of honeys collected from eastern and south-eastern Anatolia and effect of storage on hydroxymethylfurfural content and diastase activity. *Türk J. Agric For.* 25: 347- 349pp.
- Şahinler, N., Şahinler, S., Gül, A., 2001. Hatay Yöresinde Üretilen Ballarının Bileşimi ve Biyokimyasal Analizi. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi.6 (1- 2):93-108.Hatay.
- Kalpaklıoğlu, N., 2000. Bal üretiminde karşılaşılan sorunlar ve Ülke ihracatına etkisi. Türkiye 3.Arıcılık kongresi.1-3 Kasım ADANA.

BAL ARILARINDA (*Apis mellifera* L.) POLEN TOPLAMA FAALİYETLERİNİN KOLONİ GELİŞİMİ VE BAL VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ *

Yaşar Erdoğan¹

Ahmet Dodoloğlu²

Özet: Çalışmada ana arı yaşı ve koloni popülasyon güçleri eşitlenerek, üç farklı gruba ayrılan 30 adet koloni kullanılmıştır. Birinci gruptaki 10 koloniye 08:00-12:00 saatleri, ikinci gruptaki 10 koloniye ise 10:00-12:00 saatleri arasında 6 hafta boyunca her gün, kovana uçuş tahtası üzerine monte edilebilen tipte polen tuzakları takılmıştır. Üçüncü gruba araştırma süresince polen tuzağı takılmamış, bu grup kontrol grubunu oluşturmuştur. Araştırma sonunda 08:00-12:00 saatleri arasında polen tuzağı takılan kolonilerde ortalama arılı çerçeve sayısı 12.27±0.31 adet, yavrulu alan miktarı 3.227.57±197.74 cm², 10:00-12:00 saatleri arasında polen tuzağı takılan kolonilerde ortalama arılı çerçeve sayısı 11.93±0.34 adet, yavrulu alan miktarı 3.135.55±237.92 cm², kontrol grubunda ise ortalama arılı çerçeve sayısı 12.53±0.28 adet, yavrulu alan miktarı 3.174.18±187.04 cm² olarak belirlenmiştir. Araştırmada polen üretiminin bal arısı kolonilerinin gelişimine ve bal üretimine olumsuz etkisi görülmemiştir (P<0.01).

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, koloni gelişimi, polen tuzağı, bal, polen

The Effect of Pollen Collection Activity on Colony Development and Honey Yield in the Honey Bees (*Apis mellifera* L.)

Abstract: During the investigation, totally 30 colonies were used and divided into three groups after been equalized for queen age and colony population strength. For 20 colonies of the first and second groups, during 6 weeks for every day between 08:00-12:00 hrs, the second group for every day between 10:00-12:00 hrs moveable pollen traps were mounted on enter of beehive. Pollen trap was not applied, for the third group, and these became control colonies. At the end of the investigation, for the first group with pollen traps the average number of bee frames was 12.27±0.31 items, and the brood area was 3227.57±197.74 cm², the second group with pollen traps the average number of bee frames was 11.93±0.34 items, and the brood area was 3135.55±237.92 cm². In the control group the number of bee frames was 12.53±0.28 per colony items, and the brood area was 3174.18±187.04cm²/colony. In the study, pollen trapping did not show significant negative effect on the colony development and honey yield.

Keywords: Honey bee, colony development, pollen trapping, honey, pollen

Giriş

Bal arıları gelişme, büyüme, bakım-besleme işleri ve kuluçka faaliyeti amacıyla karbonhidrat, protein, yağ, minerallere, vitaminlere ve suya ihtiyaç duymaktadırlar. Çiçek ve salgı nektarları bal arılarının karbon hidrat ihtiyaçlarını karşılayan en önemli kaynak iken, geriye kalan bütün besin madde ihtiyaçlarını polen karşılamaktadır (Standifer ve ark., 1977; Pernal ve Currie, 2001). Ergin bal arılarının hayatta kalabilmeleri için karbonhidrat ve su yeterli iken, genç arıların büyüüp gelişebilmesi ve larvaların beslenmesinde ihtiyaç duyulan proteinler, lipidler, minareller ve vitaminlerin kaynağını teşkil eden polenin mutlaka diyetlerinde yer alması gerekmektedir (Standifer ve ark., 1977; Pernal ve Currie, 2001).

Bal arılarında, koloninin gelişmesinde kuluçka faaliyeti önemli bir rol oynamaktadır. Larvaların gelişmelerini sağlayabilmesi için proteince çok zengin olan işçi arıların hypopharyngeal ve mandibular bezlerinden salgıladıkları bir salgıyla (*royal Jelly*) beslenmeleri gerekmektedir.

Bu salgının salgılanabilmesi için genç işçi arılar bolca polen tüketmek zorundadır.

Polen, yalnızca kuluçka yiyeceğinin salgılanması için önemli olmakla kalmayıp, aynı zamanda genç arıların dokusal gelişimlerini tamamlamaları için de

çok önemlidir (Hrassnigg ve Crailsheim, 1998; Zerbo ve Moraes, 2001).

Bal arısı kolonilerinde, genç işçi arılar ve üç günlükten daha yaşlı larvalar tarafından tüketilen polen, kuluçka alanının etrafındaki boş peteklerde depolanmaktadır. Depolanan bu polen arıların uçuşa çıkamadığı veya çiçeklenmenin olmadığı zamanlarda koloninin polen ihtiyacını karşılamaktadır. Normal büyüklükteki bir koloni yılda 45 kg'dan daha fazla polen toplayabilmektedir (Standifer, 2003).

Bütün polenler aynı derecede besleyici olmadığından; bal arıları polenlerin bir karışımını toplayıp kullanmaktadır. Tek bir çeşit polen genellikle beslenme için yeterli olmamaktadır. Polenlerin protein içerikleri %10-36 arasında değişmektedir. Bal arılarının gelişimlerini sağlayabilmeleri için gerekli olan amino asitlerden histidin ve arginin bal arıları için esansiyel olup mutlaka dışardan polen veya uygun bir protein kaynağından almak zorundadır. Polen içerisinde en fazla bulunan amino asitler lösin (%7.1) ve lizin (%6.4) olup, en az triptofan (%1.4) ve metiyonin (%1.9) aminoasitleri bulunmaktadır (Standifer, 2003).

Bu araştırmada, farklı sürelerde takılan polen tuzakları ve kontrol grubundaki kolonilerin beslenmesine bağlı olarak değişik performansları

* Yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır

¹ Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat MYO, 25900 İspir-ERZURUM

² Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 25240 ERZURUM

karşılaştırılarak; Aynı sezon içerisinde bal veriminde ve koloni performansında herhangi bir düşüğe neden olmadan, polen üretilebilecek saatleri belirleyerek, polen üretimi ile arıcılıkta gelir düzeyinin artışının sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem.

Araştırma Erzurum ili İspir ilçesi Çayırözü köyünde yürütülmüştür. Bir yaşlı ana arılara sahip olan 30 adet koloni, arılı çerçeve ve yavrulu alan bakımından eşitlenmiştir. 7'si yavrulu olmak üzere toplam 10 çerçeveye sahip koloniler, her grupta 10'ar koloni olmak üzere şansa bağlı olarak üç gruba ayrılmıştır. Araştırmayı oluşturan muamele grupları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

- 1.Grup: 08:00-12:00 saatleri arasında polen tuzağı takılan.
- 2.Gurup: 10:00-12:00 saatleri arasında polen tuzağı takılan.
- 3.Grup: Polen tuzağı takılmayan (Kontrol grubu).

Polen toplamak için kullanılan polen tuzakları, kovan uçuş deliğine takılıp çıkartılabilme özelliğine sahip 29.2 cm x 8.5 cm x 8.5 cm boyutlarında, önünde plastik bir plaka bulunan, ahşap malzemeden yapılmış bir materyaldir. Öndeki plastik levhanın üzerinde bir arının rahatlıkla geçebileceği genişlikte (5 mm) delikler bulunmakta olup polenler alt kısımdaki polen haznesinde toplanmaktadır.

Araştırmaya polen gelişiminin ve kuluçka aktivitesinin artmaya başladığı 15 Haziran tarihinde başlanmıştır. Deneme başlangıcında tüm kolonilere 1/1 oranında (1 birim şeker: 1 birim su) hazırlanmış şurupla iki defa beslenmişlerdir (Kumova ve Korkmaz, 2003). Arı kolonilerinin petek gereksinimleri için temel petek kullanılmıştır. Kuluçkaları dolduran kolonilere oğul vermeyi önlemek ve koloni gelişimini engellemek için gerektiği kadar verilmiştir.

Denemenin başlangıcından (15 Haziran-27 Temmuz 2003) kadar geçen sürede, arı kolonilerinin ergin arı gelişimi 21 gün aralıklarla ergin arıyla kaplı çerçeveler sayılarak adet olarak belirlenmiştir.

Denemeye alınan kolonilerin yavrulu alan ölçümleri 21 gün aralıklarla bütün yavrulu çerçeveler üzerindeki kapalı kuluçka alanları PUCHTA yöntemiyle cm² cinsinden ölçülmüştür (Doğaroğlu, 1981).

Denemeye alınan kolonilerin günlük olarak topladıkları polen miktarlarının tespit edilmesi için kovan önüne monte edilen polen tuzakları kullanılmıştır. Polen tuzakları I. gruptaki kolonilere

her gün sabah 08:00 ile 12:00 saat arasında, II. gruptaki kolonilere ise her gün sabah 10.00 ile 12:00 saatleri arasında takılmıştır. III. Gruptaki (kontrol) kolonilere ise polen tuzağı takılmamıştır. Polen tuzaklarının takıldığı saatler, polenin en yoğun olarak taşındığı saatler göz önüne alınarak belirlenmiştir. Elde edilen polenler 40°C'ye ayarlanmış termostat kontrollü etüvde kurutulup temizlendikten sonra 0.001 g duyarlıkta bir teraziyle tartılarak kolonilere ait ve gruba ait polen miktarları olarak (g) belirlenmiştir (Alataş ve ark., 1997).

Deneme kolonilerinden nektar akımı dönemi sonunda bal hasadı yapılmıştır. Koloninin ihtiyacı göz önüne alınarak hasat yalnızca ballıklardan yapılmıştır. Hasat edilen balın tespiti amacıyla bütün ballı peteklere ait olduğu kovanların numaraları yazılmıştır. Her koloninin ballı petekleri ayrı ayrı tartılmış, balın süzülmesinden sonra boş petekler tekrar tartılarak iki tartım arasındaki fark o koloninin süzme bal verimi olarak kaydedilmiştir (Alataş ve ark., 1997; Dodoloğlu, 2000).

Grupların popülasyon gelişimleri, kuluçka üretimi ve polen toplama etkinlikleri ile bal verimlerine ilişkin veriler varyans analizi tekniği ile test edilerek ortalamalara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. İstatistik analizlerin yapılmasında SPSS 10.0 paket programı kullanılmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Koloni Popülasyon Gelişimi

Araştırma gruplarının deneme süresince ortalama arılı çerçeve sayıları Çizelge 1 de verilmiştir. 15 Haziran'da arılı çerçeveleri eşitlenen ve deneme süresince gelişme gösteren kolonilerde, gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır. Ölçüm dönemleri arasında ise önemli farklılıklar belirlenmiştir (P<0.01). Bu çalışmada elde edilen ortalama arılı çerçeve sayısı (12.53±0.28 adet/koloni), Dülger (1997) 15,62 adet/koloni, Alataş ve ark. (1997). 19.8 adet/koloni'den düşük, Akyol ve ark. (1999) 11.3 adet/koloni, Güler ve Kaftanoğlu (1999) 8.68±0.57 adet/koloni, Kumova (1999) 8.30±0.88 adet/koloni, Bayram (2000) 9,55±0.36 adet/koloni, Akyol ve ark. (2000) 8.17 adet/koloni, Kumova ve Korkmaz (2003) 8.30±0.35 adet/koloni'den ise yüksek bulunmuştur. Söz konusu fark; bölgeler arasındaki yükselti, iklimsel farklılıklar ve bunlara bağlı olarak da bitkisel floradaki değişimden kaynaklandığı sanılmaktadır. Yapılan varyans analizleri sonuçlarına göre arılı çerçeve sayısı üzerine polen tuzağının takılmasının önemsiz olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, Korkmaz (1997), Alataş ve ark. (1997)'nin bildirdiği sonuçlarla uyusmaktadır.

Çizelge 1. Farklı gruptaki kolonilerin ortalama arılı çerçeve sayıları ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, adet/koloni)

Ölçüm Tarihleri	I.Grup	II.Grup	III.Grup	Ortalama
I. Ölçüm	10.00±0.00	10.00±0.00	10.00±0.00	10.00±0.00 a
II. Ölçüm	12.30±0.26	12.20±0.25	12.50±0.22	12.33±0.24 b
III. Ölçüm	14.50±0.67	13.60±0.76	15.10±0.62	14.40±0.40 c
Genel Ortalama	12.27±0.31 a	11.93±0.34 a	12.53±0.28 a	12.24±0.24

Farklı harfler farklı istatistik grupları temsil etmektedir (P< 0.01)

Kuluçka Üretim Etkinliği

Farklı muamele gruplarındaki kolonilerin ortalama yavrulu alan miktarları Çizelge 2'de verilmiştir. Yavrulu alan bakımından gruplar arasındaki farkı saptamak için yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda, deneme gruplarının istatistiksel olarak farkının olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada ölçümün yapıldığı dönemlerinin etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Arılığın konduğu bölgenin yüksek ve havanın soğuk olmasından dolayı birinci ve üçüncü dönemdeki yavrulu alan miktarının düşük çıkmasının nedeni, mevsimin aşırı derecede kurak geçmesi, taşınan nektar ve polen miktarının düşüşü gibi olumsuz etmenlerden dolayı ana arının yumurtlamayı azaltmasına bağlanabilir.

Araştırmada I., II. ve III. gruplarda saptanan ortalama en yüksek yavrulu alan değerlerine karşılık, Bayram (2000) en yüksek koloni gelişiminin temmuz ayında 2874±229 cm² olarak, Kumova ve Korkmaz (2003) en yüksek yavrulu alan miktarını tuzak kullanılmayan kolonilerde 2897.48±237.80 cm² olarak, Alataş ve ark. (1997) en yüksek yavrulu alan tuzak takılmayan kolonilerde ortalama 2193.56±8.068 cm² olarak, Dülger (1997) Erzurum şartlarında Kafkas, Anadolu, ve Erzurum balarısı genotipleri ile yapmış olduğu bir çalışmada, en yüksek yavrulu alan miktarını 4850±529.06 cm²/koloni olarak, Akyol ve ark. (1999) Kafkas arısı için 3710 cm²/koloni temmuz ayı için değerlerini bulmuşlardır. Bu araştırmada belirlenen kuluçka üretim aktivitesi değerleri aynı dönem itibarı ile, Akyol ve ark. (1999), Bayram (2000), Dülger (1997), ile uyumlu, diğer çalışmalarla farklı bulunmuştur. Bu farklılığa arı kolonilerinin sahip olduğu genetik yapı, araştırmanın yapıldığı bölgelerin arasındaki yükselti, iklim ve floranın etkili olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada, en yüksek yavrulu alan miktarı I. grupta belirlenirken, Doğaroğlu (1981) 2879.50 cm²/koloni, Dülger (1997) 2154.64 cm²/koloni, Akyol ve ark. (1999) 5116±177.26 cm²/koloni, Güler ve Kaftanoğlu (1999) 2387.5±163.5 cm²/koloni, Kumova (1999) 3125±228 cm²/koloni, Bayram (2000) 2318±167.45 cm²/koloni, Doğaroğlu ve Oskay (2000) 4510.52±240.63 cm²/koloni olarak tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada III. grup için elde edilen ortalama yavrulu alan; Akyol ve ark. (1999), Doğaroğlu ve Oskay (2000)'in bildirdiklerinden düşük, Kumova (1999) ile uyumlu, Doğaroğlu (1981), Dülger (1997), Güler ve Kaftanoğlu (1999), Bayram (2000)'in bildirdikleri değerlerden yüksek çıkmıştır.

Polen Toplama Etkinliği

Araştırmada farklı saatlerde polen tuzağının kullanılmasının elde edilen toplam polen miktarları arasında fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Bu sonuçlara göre kolonilere polen tuzaklarının saat 8:00-12:00 ile 10:00-12:00 arasında takılmasının elde edilen toplam polen miktarlarına etkili olmadığını göstermiştir (Çizelge 3.).Bu çalışmada elde edilen değerler, Korkmaz (1997) 11.74±3.7 g, Bayram (2000) 'in 7 gün takılıp 7 gün takılmayan kolonilerden 8.17 g/gün, Kumova ve Korkmaz (2003) 4 haftada 4 gün polen tuzağı takılan kolonilerden 12.074 g/gün değerlerinden düşük bulunmuştur.

Bal verimi

Yapılan çoklu karşılaştırma testinde gruplar arasında bal verimi bakımından farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.). Bal verimi bakımından gruplar arasında farkın önemsiz çıkmasının nedeni, polen tuzaklarının kolonilerde polen noksanlığı oluşturacak kadar uzun süreli takılmaması olduğu zannedilmektedir. Kontrol grubunun diğer gruplara göre daha az bal vermesinin nedeni olarak ise kontrol grubunda tüketici konumunda olan, kovan içi hizmet yapan işçi arı sayısının fazlalığı olarak düşünülmektedir. Çalışma sonunda elde edilen değerler, Alataş ve ark. (1997)'nin bildirdiği polen tuzağı takılan kolonilerde 35,060 kg/kovan, Dülger (1997)'nin bildirdiği 30.62±3.22 kg/koloni, Güler ve Kaftanoğlu (1999)'nun bildirdiği 26.56±5.5 kg/koloni, Karacaoğlu ve Fıratlı (1999)'nin ZF arılığında elde ettiği 11.6±1.22 kg, Kumova (1999)'nin hiç besleme yapmadığı kontrol grubundan elde ettiği 19.20±1.50 kg/koloni değerinden düşük bulunurken, Bayram (2000)' in her gün tuzak takılan gruplardan elde ettiği 2.6±0.69 kg/koloni değerinden yüksek bulunmuştur.

Bal Arılarında (*Apis mellifera* L.) Polen Toplama Faaliyeti

Çizelge 2. Farklı gruptaki kolonilerin dönemlere göre yavrulu alan miktarları ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, cm²/koloni)

Kontrol Tarihleri	I.Grup	II.Grup	III.Grup	Ortalama
15 Haziran	4141.65±172.02 a	4141.65±330.94 a	3433.71±332.77 a	3680.97±171.79 b
6 Temmuz	3877.03±311.71 a	4108.46±207.44 a	3534.84±251.20a	3840.11±151.47 b
27 Temmuz	1664.02±109.50 a	1864.47±316.38 a	2520.14±304.66 a	2016.21±160.64 a
Genel Ort.	3227.57±197.74 a	3135.55±237.92 a	3174.18±187.04 a	3179.10±127.06

Çizelge 3. Polen tuzağı takılan kolonilerden elde edilen ortalama polen miktarları.

Gruplar	Toplanan Polen Miktarı (gr/gün)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min	Max
I. Grup	125.10±15.90	81.518	232.962
II. Grup	94.76±5.53	60.567	114.045
Genel	109.93±8.90	71.043	173.50

Çizelge 4. Farklı gruptaki kolonilere ait ortalama bal verimi (kg/koloni)

Gruplar	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min	Max
I. Grup	6.95±1.30a	1.77	15.53
II. Grup	7.40±1.33a	2.89	11.580
III.Grup (Kontrol)	6.71±1.17a	1.91	12.70
GENEL	7.02±0.71	2.19	13.27

Tüm ortalamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (P>0.01).

KAYNAKLAR

Akyol, E., Öztürk D. ve Kaya D.A., 1999. Hadim bölgesinde Muğla, Yerli, Kafkas balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin koloni gelişimi ve bal verimleri bakımından karşılaştırılarak bölge için en uygun genotipin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Teknik Arıcılık, 64, 10-15.

Akyol, E., Kaftanoğlu O., Güler A. ve Özkök D., 2000. Kafkas ve Muğla bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin saf ve karşılıklı melezlerinin bazı fizyolojik karakterlerinin belirlenmesi ve performanslarının karşılaştırılması. Türkiye 3. Arıcılık Kongresi Bildiri Özetleri, 1-3 Kasım, Adana.

Alataş, İ., Yalçın L.İ. ve Öztürk A. I., 1997. Arıcılıkta polen üretiminin koloni gelişimine ve bal verimine etkileri. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 7(1), 30-42.

Bayram, A., 2000. Bal arılarında (*Apis mellifera* L.) polen toplama sürelerinin (gün) koloni gelişimi ve bal üretimine etkisi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Konya, 31 s.

Dodoloğlu, A., 2000. Kafkas ve Anadolu balarısı (*Apis mellifera* L.) ırkları ile karşılıklı melezlerinin morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Doktora Tezi, Erzurum

Doğaroğlu, M., 1981. Türkiye' de yetiştirilen önemli arı ırk ve tiplerinin "Çukurova Bölgesi" koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi, Doktora tezi, Adana

Doğaroğlu, M. ve Oskay D., 2000. Bal Arısı kolonilerinde farklı kışlama yöntemlerinin koloni popülasyonu üzerine etkisini belirleme çalışmaları. Türkiye 3. Arıcılık Kongresi Bildiri Özetleri, 1-3 Kasım, Adana.

Dülger, C., 1997. Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki performanslarının belirlenmesi ve morfolojik özellikleri. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Zootehni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 110 s, Erzurum.

Güler, A. ve Kaftanoğlu O., 1999. Türkiye'deki önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin göçer arıcılık

koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Tr. J. Of Veterinary and Animals Sciences, 23(3), 577-581.

Hrassnigg, N. and Craisheim K., 1998. The influence of brood on the pollen consumption of worker bees (*Apis mellifera* L.). Journal of Insect Physiology, 44, 393-404.

Karacaoğlu, M. ve Fıratlı Ç., 1999. Bazı Anadolu ekotipleri (*Apis mellifera anatolica*) ve melezlerinin özellikleri. 2. Koloni gelişimi ve üretimi. Tr. J. of Veterinary and Animals Sciences, 23(1), 7-14.

Korkmaz, A., 1997. Çukurova bölgesi koşullarında yetiştirilen fazelya (*Phacelia tanacetii folia*, Bentham) bitkisinin balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin popülasyon gelişimine, nektar ve polen toplama etkinliğine olan etkilerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 51 s, Adana.

Kumova, U., 1999. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde farklı besleme yöntemlerinin koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkilerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(4), 91-98.

Kumova, U. ve Korkmaz A., 2003. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde nektar akımı öncesi polen üretiminin koloni popülasyonuna olan etkilerinin araştırılması. Mellifera, 3(5), 23-29.

Pernal, S.F., Currie, R.W., 2001. The influence of pollen quality on foraging behavior in honeybees (*Apis mellifera* L.). Springer-Verlag, 51(1),

Standifer, L.N., Moeller, F.E., Kauffeld N.M., Herbert E.W. and Shimanuki H., 1977. Supplemental Feeding OF Honey Bee Colonies. United States Department of Agri culture, Agriculture Information Bulletin No. 413,8 p.

Standifer, L. N., 2003. Honey bee nutrition supplemental feeding. <http://maarec.cas.psu.edu/bkCD/HBBiology/nutrition-supplements.htm>.

Zerbo, A.C. and Moraes R.L.M.S., 2001. Protein requirements in larvae and adults of *scaptotrigona postica* (Hymenoptera: Apidae, Meliponinae):midgut proteolytic activity and pollen digestion. Comparative Biochemistry and Physiology Part B, 129, 139-147.

FARKLI ÇEVRE KOŞULLARININ BAL KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

Yaşar Erdoğan¹

Ahmet Dodoloğlu²

Hüseyin Zengin³

Özet: Bu çalışma, İspir ilçesinde ki bazı yörelerde farklı çevre koşullarının bal verimi ve kalitesi üzerine olan etkilerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca çalışmanın yapıldığı yörelerde bitki florasını tespit etmek amaçlanmıştır. Bal örneklerinde kuru madde miktarları %79.50-82.50, toplam asitlik değerleri 25.50 meq/kg ile 29.00 meq/kg, toplam şeker miktarlarının %72.13-76.45 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, 31 familyaya ait 100 bitki türü tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler:Bal kalitesi, toplam asitlik, toplam şeker, flora

Effects of Different Environmental Conditions on Honey Quality

Abstract: This study was conducted to determine different environmental conditions influence on honey produce and honey quality in İspir County. In addition was aiming to establish the plant flora at zone. It was determined that honey samples 79.50-84.50% dry substance rates, 25.50-29.0 meq/kg total acidity and total sugar content chanced between 72.30-76.45%. At the end of these study, it was determined that 100 plant species belonging to 31 families.

Keywords: Honey quality, total acidity, total sugar, flora

Giriş

Türkiye uygun ekolojisi, zengin florası ve arı materyalindeki genetik varyasyonu ile arıcılıkta yirmi birinci yüzyılda söz sahibi olacak ülkelerden biri durumundadır. Ülkemiz dünyanın en önemli on iki gen merkezinden biridir. Ülkemizde 10.000'in üzerinde doğal çiçekli bitki türü ve bölgesel koşullara uyum göstermiş arı ırk ve ekotipleri bulunmaktadır. Bitki türlerinde ve arı popülasyonundaki zenginlik, coğrafi bölgelerin iklim, fauna açısından çok değişik ekolojiler göstermesinden kaynaklanmaktadır. Bu durum bölgelere göre arıcılığın potansiyeli ve sorunları arasında da büyük farklılığın ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Koloni sayısı açısından en zengin bölge Ege Bölgesi'dir. Koloni sayısı ve bal üretiminin en yoğun olduğu iller, sırasıyla, Muğla, Ordu, Adana, İzmir, Antalya, Aydın, Erzurum, Sivas, Konya, Kars, İçel ve Ankara'dır (Kumova, 2000).

Bal, bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarın veya bitkilerin canlı kısımlarıyla ile bitki üzerinde yaşayan bazı böceklerin şekerli salgılarının, bal arıları tarafından toplanması, vücutlarında bileşimlerinin değiştirilip içerisine bazı maddeler karıştırdıktan sonra petek gözlerine depo edilmesi ve burada faza suyunun uçurmak suretiyle hazırladıkları koyu kıvamlı bir gıda maddesidir.

Bal, dünyanın hemen her bölgesinde üretilen ve insanoğlunun en eski besinlerinden biridir. Tamamen doğada üretildiği şekilde kullanılabilen Balın oluşumu ve bileşimi yörelere göre önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Oldukça farklı ekolojik yapısı nedeniyle ülkemizde çok çeşitli ballar üretilmektedir. İspir ve yöresinde arıcılık faaliyetleri son yıllarda gittikçe artmaktadır. Araştırma bölgesi Doğu Karadeniz'in yağışlı ve ılıman iklimi ile Doğu Anadolu'nun sert iklimi

ve düşük su aktivitesi, yüksek şeker konsantrasyonu sayesinde mikrobiyal bozulma göstermeden depolanabilen bir besindir (Genç ve Dodoloğlu,2002).

Arıcılıkta amaç, arı kolonilerinin yöredeki ana nektar akımı döneminde, doğada var olan bitkisel kaynaklardan nektar, polen ve propolis toplayarak bunları en ekonomik şekilde değişik arı ürünlerine dönüştürülmesini sağlamaktır. Bu amaca ulaşabilmek için, arıcılık yapılan bölgede floranın çok iyi tanınması, çiçeklenme ve nektar akımının başlama zamanı ve süresi ile nektar miktarının belli olması gerekmektedir (Genç,1990). Arıcılıktan yüksek verim sağlayabilmek koloni verimliliği, koloni gücü ve çalışkanlığının yanı sıra, nektar ve polen kaynaklarının çeşidine ve bolluğuna bağlıdır. Bu nedenle, uygun üretim bölgelerinin ve bunların kapasitelerinin belirlenmesi, bitkisel kaynaklardan en üst düzeyde yararlanmayı sağlayacağı gibi, üretimi ve verimliliği de doğrudan etkileyecektir (Doğaroğlu ve Genç, 1995).

Dünyanın her yerinde olduğu gibi yurdumuzda da çok eski yıllardan beri arıcılık yapılmaktadır. Değişik iklim koşullarının hüküm sürdüğü ülkemiz, nektarlı bitkiler bakımından oldukça zengindir. Bal üretimi için çok uygun koşullar bulunmasına rağmen, ülkemizde arıcılığa ve nektarlı bitkilerin ve bunların çiçeklenme periyotlarının belirlenmesine gereken önem verilmemiştir. Ülkemizde daha çok polen analizi şeklinde nektarlı bitkiler belirlenmeye çalışılmıştır.

arasında bir mikroklima da bulunması, sabit ve göçer arıcılık için mükemmel bir potansiyel teşkil etmektedir. Bu çalışma, yörede aynı bakım şartlarına sahip kolonilerinden elde edilen balların bazı özelliklerini belirlemek ve yöre bitki florasını tespit etmek amaçlanmıştır.

¹ Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat MYO, 25900 İspir-ERZURUM

² Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 25240 ERZURUM

³ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 25240 ERZURUM

*Bu Araştırma Atatürk Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, İspir ilçesine bağlı Başmezra, Hanzar ile Yavuzlar bölgelerinde yürütülmüştür. Araştırmada Hanzar'a 26, Başmezra'ya 27, Yavuzlar'a 27 kovan yerleştirilmiştir. Koloniler çerçeve sayısı bakımından eşit olacak şekilde düzenlenmiştir.

Flora, bu bölgelerdeki ağaçlar ile doğal mera ve çayırların bitki örtüsü hakkında bilgiler edinmek üzere kantitatif karakterlere dayalı bir vejetasyon etüdü yapılmıştır. Bu etüdde bitki örtüsü ve yoğunluğu incelenirken "Tekerrür- Bolluk Örnek Parseli" (Çetik, 1973) metodu uygulanmıştır. Örneklem için seçilen alanlar bölgeyi temsil edecek şekilde belirlenmiş ve yoğunluk saptamada 1x1=1 m²'lik çerçeve kullanılmıştır (Eraç ve Ekiz, 1986). Örnekler tesadüfi olarak alınmıştır. Vejetasyonda yoğunluk, 1 m² alan içerisine düşen birey miktarı olarak belirlenmiştir. Sayılırken kök vermiş olan her bitki birey olarak kabul edilmiş (Çetik, 1973) ve türler üzerinde sayımlar yapılmıştır. Daha sonra aritmetik ortalama ile tür yoğunlukları hesaplanmıştır. Araştırma esnasında rastlanan bitki türlerinin tanısının yaptırılması amacıyla her araziye çıkışta alınan bitkilere ayrı ayrı numaralar verilmek suretiyle toplanmıştır. Örneklerin teşhisi için Tosun'un (1964) önerdiği esaslara göre herbaryumlar hazırlanmıştır.

Araştırma bölgelerinden elde edilen ballarda kalite kriterlerinin belirlenmesinde titrasyon asitliği, pH, indirgen şeker, sakkaroz analizleri yapılmıştır (Ötleş, 1995).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Balın başlıca özelliği ihtiva ettiği şekerlere dayanmaktadır. Ayrıca aroma ve renk maddeleri,

asitler ve flavanoidler de değişik nitelikte balların oluşumunda etkili olmaktadır (Kurt ve Yamankaradeniz, 1982). Balın bileşiminde rol oynayan en önemli etkenler nektar ile dış faktörlerdir (iklim, toprak, rakım ve arıcının üretim teknikleri) (Hışıl ve Börekçioğlu, 1986). Bal örneklerinde yapılan analizler sonucu elde edilen değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Balda su yüzdesinin düşük oluşu onun olgunluğunu gösterir ve buna göre de bal uzun süre bozulmadan saklanabilir. Bal örneklerinde kuru madde değerleri Hanzar için %84.65, Başmezra için %79.5 ve Yavuzlar için %82.5, su oranları ise sırasıyla %15.35-%20.5-%17.5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). TS 3036'ya göre ballarda %23' den fazla su bulunmamalıdır, dolayısıyla bal örnekleri su içeriği bakımından TS 3036'ya uygundur. Bozkurt ve Aydoğan (1986)'ın ülkemizin değişik bölgelerinden topladıkları 52 bal örneği üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada su oranını %14.88 olarak, Kurt ve Yamankaradeniz (1982)'in Erzurum ili merkezinde tüketime sunulan 12 süzme bal örneği üzerinde yaptıkları araştırmada kurumadde miktarını %83.17, Akyüz ve ark. (1995), Van piyasasında satışa sunulan 20 bal örneğinde ortalama olarak kuru madde ve su değerlerini sırasıyla %82.20 ve %17.8 olarak belirlemişlerdir. Portekiz'de üretilen balların kalitesini belirlemek amacıyla 25 bal örneğinde yapılan çalışmada su oranları %13.6-17.6 (Mendes et.al., 1998), Brezilya'da 74 değişik bölgeden alınan bal örneklerinde ise %15.60-23.00 arasında değiştiği (Costa ve ark., 1999) belirlenmiştir.

Çizelge 1. Bal örneklerine ait kimyasal analiz sonuçları

Bölgeler Areas	Kurumadde Dry matter (%)	Su Water (%)	pH pH	Toplam asit Total acidity (meq/kg)	Toplam şeker Total sugar (%)	İndirgen şeker İnvert sugar (%)	Sakkaroz Sucrose (%)
Hanzar	84.65	15.35	3.90	27.85	76.45	74.12	2.33
Başmezra	79.50	20.50	4.35	25.50	72.13	69.68	2.45
Yavuzlar	82.50	17.50	3.78	29.00	74.98	73.18	1.80
Ortalama	82.22	17.78	4.01	27.45	74.52	71.16	2.19

Bölgelere ait bal örneklerinin pH değerleri ise en düşük 3.90 (Hanzar), en yüksek 4.35 (Başmezra) olarak tespit edilmiştir. Kurt ve Yamankaradeniz

(1982) yaptıkları çalışmada, pH değerlerini ortalama 4.32, Akyüz ve ark.(1995) ise 4.11 olarak tespit etmişlerdir.

Balda en fazla bulunan asit komponenti glükonik aittir. Balın asitliği, mikroorganizmalara karşı stabilitesini artırır (Hışıl ve Börekçioğlu, 1986). Analiz edilen bal örneklerinde toplam asitlik değerleri 25.50 meq/kg ile 29.00 meq/kg arasında

bulunmuştur. TS 3036'ya göre balların asitliği 40 meq/kg 'dan fazla olmamalıdır, buna göre bal örnekleri asitlik bakımından standarda belirtilen değerin altındadır. Ballarda asitliğin belirlendiği bazı çalışmalarla elde edilen sonuçlar ise şöyledir. Akyüz ve ark.(1995) 24.61 meq/kg, Mendes ve ark.(1998) 13.0-38.7 meq/kg, Costa ve ark. (1999) 9.0-50.0 meq/kg olarak tespit etmişlerdir.

Balın asıl bileşenlerini şekerler oluşturur. Bunun yanında baldaki şekerlerin büyük kısmını monosakkaritler (glüköz ve fruktoz) az bir kısmını

ise oligosakkaritler (disakkarit, trisakkarit, tetrasakkarit) oluşturur (Anklam,1998). Bal arılarındaki invertaz enzimi yardımı ile sakaroz indirgen şekere dönüştüğünden, baldaki şekerin büyük bir kısmı indirgen şeker halindedir. Fruktoz ve glikoz bal karbonhidratlarının %85-90'nını oluştururlar. Örneklerdeki toplam şeker miktarlarının %72.3-76.45 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bal standardında ballarda bulunması gereken toplam şeker miktarı hakkında bir sınır değeri verilmemiştir. Elde edilen değerler Kurt ve Yamankaradeniz (1982)'in ve Akyüz ve ark.(1995) buldukları ortalama değerlere (sırasıyla %74.44 ve %76.33) yakın bulunmuştur. İndirgen şeker değerleri %69.68-74.12, sakaroz değerleri ise %1.80-2.45 arasında belirlenmiştir. Kurt ve Yamankaradeniz (1982) yaptıkları çalışmada indirgen şeker değerini ortalama olarak %68.33, sakarozu %5.78; Akyüz ve ark. (1995) indirgen şeker değerini %63.38-78.72 arasında, sakarozu %1.77-7.33 arasında bulmuşlardır.

Araştırma bölgelerinde ağaçlar ile doğal mera ve çayırların bitki örtüsü ile ilgili sonuçlar Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir. Araştırma sonucunda, 31 familyaya ait 102 bitki türü ile yörenin zengin bir floraya sahip olduğu belirlenmiştir. Erzurum yöresinde çayır ve mera bitkilerinin önemini göz önüne alarak, yörede yaygın olarak bulunan türlerin isim ve karakteristik özelliklerini belirlemek amacı ile yapılan çalışma sonucunda, 49 familyaya mensup olan 229 tür belirlenmiştir (Tatlı, 1988). Zengin (1998), Erzurum ve yöresinde bal arısının ziyaret ettiği bitkiler ve bunların çiçeklenme dönemlerini incelediği çalışmada bal arısının 25 familyaya ait 105 bitki türünü ziyaret ettiğini belirlemiştir. Bu türler içerisinde *Melilotus officinalis*,

Robinia pseudoacacia, *Helianthus annuus*, *Cirsium arvense*, *Sinapis arvensis*, *Elaeagnus angustifolia*, *Ecnium vulgare*, *Nepata nuda*, *Salvia pratensis*, *Salvia verticillata*, *Stachys annua*, *Stachys aetherocalyx*, *Stachys balansae*, *Stachys iberica*, *Teucrium orientale*, *Astragalus microcephalus*, *Astragalus odoratus*, *Onobrychis vicifolia*, *Trifolium hybridum*, ve *Vicia cracca* gibi türleri arıların daha çok ziyaret ettiğini tespit etmiştir. Kazankaya Kanyonu'nun florasını araştırmak amacıyla yapılan çalışma sonucunda, 60 familya, 216 cins ve bu cinslere ait 308 tür ve tür altı seviyede takson belirlenmiştir. Florayı oluşturan 308 taksondan 52'si (% 16.9) İran-Turan, 41'i (% 13.3) Akdeniz ve 11'i de (%3.6) Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesi elementi olduğu bildirilmiştir (Duran ve Hamzalıoğlu, 2002). Trakya Bölgesinde bal arıları için önemli olan bitki türlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışmada, 70 familyaya ait 301 tür belirlenmiştir (Sıralı ve Deveci, 2002).

Yabancı otların arılar bakımından önemi büyüktür. Kültür arazilerinde yabancı ot mücadelesinde survey çalışmalarına özen gösterilmeli, mücadele eşiği tespit edildikten sonra ilaçlama yapılmalıdır. Ayrıca tarım arazilerinde ilaçlı mücadele yerine, kültürel yöntemlere öncelik verilmesi, anız yakma alışkanlığının terk edilmesi arı sağlığı ve popülasyonu üzerine olumsuz etkileri önleyecektir. Ülkemiz geniş coğrafyası, topoğrafik yapısı, zengin florası ve farklı ekolojik özelliklerinin yanı sıra 4.115.353 arı kolonisi varlığı ile (Anon., 2003) büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir. İspir ve çevresi de zengin florası ve iklimi nedeniyle ilimizin arıcılık faaliyetleri için uygun yörelerindedir.

Çizelge 2. Araştırma bölgelerinde tespit edilen bitki familyaları ve türleri.

Familiya Familia	Bitki Türleri Plant species	Tespit Edildiği Yöre Areas	Yoğunluk Density (%)
Asteraceae	<i>Tripleurospermum sp.</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-0.83 H-1.31
	<i>Conyza canadensis</i>	Yavuzlar	Y-0.95
	<i>Senchus asper</i>	Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-1.93 Y-2.86 H-0.72
	<i>Cirsium rhizocephalum</i>	Yavuzlar	Y-0.72
	<i>Aster amelus</i>	Başmezra, Yavuzlar	B-0.76 Y-2.50
	<i>Scariola viminea</i>	Hanzar, Yavuzlar, Başmezra	B-1.35 Y-0.24 H-0.48
	<i>Helichrysum plicatum D.C.</i>	Hanzar, Başmezra	B-4.46 H-2.03
	<i>Tussilago farfara</i>	Hanzar, Yavuzlar, Başmezra	B-0.34 Y-0.72 H-0.48
	<i>İnula salicina</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-4.07 H-1.79
	<i>Crepis sp.</i>	Yavuzlar	Y-2.62
	<i>Chamaemelum nobile</i>	Hanzar, Başmezra	B-0.76 H-0.36
	<i>Achillea millefolium</i>	Hanzar, Yavuzlar, Başmezra	B-0.084 Y-0.24 H-3.22
	<i>Tragopagon oureus</i>	Yavuzlar, Başmezra	B-1.01 Y-0.24
	<i>Inula oculu christi</i>	Yavuzlar	Y-5.96
	<i>Cichorium intybus</i>	Hanzar, Yavuzlar	Y-1.43 H-1.31
	<i>Senecio vernalis</i>	Hanzar	H-0.48
	Boraginaceae	<i>Onosma sericeum</i>	Hanzar
<i>Cerinth minor</i>		Başmezra, Yavuzlar	B-0.08 Y-2.15
<i>Anchusa azurea</i>		Yavuzlar, Başmezra	B-0.17 Y-0.12
Brassicaceae	<i>İsatis sp.</i>	Başmezra	B-0.42
	<i>Sinapis arvensis</i>	Hanzar	H-0.95
Campanulaceae	<i>Canpanula rapunculoides</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-1.91 H-1.55

Çizelge 2 (devam). Araştırma bölgelerinde tespit edilen bitki familyaları ve türleri.

Familya Familia	Bitki Türleri Plant species	Tespit Edildiği Yöre Areas	Yoğunluk Density (%)	
Caryophyllaceae	<i>Silene alba</i>	Başmezra	B-0.93	
	<i>Silene compacta</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-0.12 H-1.07	
	<i>Silene vulgaris</i>	Hanzar, Başmezra	B-1.51 H-5.95	
Chenopodiaceae	<i>Dianthus caryophyllus</i>	Başmezra	B-2.69	
	<i>Atriplex sp.</i>	Hanzar	H-0.24	
	<i>Chenopodium bonus</i>	Hanzar, Yavuzlar	Y-0.12 H-0.24	
Compositae	<i>Xeranthemum annuum</i>	Hanzar, Başmezra	B-1.01 H-0.24	
	<i>Lapa officinalis</i>	Hanzar	H-0.72	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	Hanzar, Yavuzlar, Başmezra	B-1.68 Y-4.17 H-2.27	
Dipsacaceae	<i>Scabiosa columbaria</i>	Başmezra, Yavuzlar	B-1.68 Y-0.36	
	<i>Cephalaria sparsipilosa</i>	Hanzar, Yavuzlar, Başmezra	B-0.17 Y-1.19 H-1.43	
Equisetaceae	<i>Equisetum ramosissimum</i>	Başmezra, Yavuzlar	B-0.34 Y-2.38	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia apios</i>	Başmezra, Hanzar, Yavuzlar	B-1.26 Y-0.72 H-0.60	
Fabaceae	<i>Lathyrus sp.</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-0.48 H-3.34	
	<i>Cicer anatolicum</i>	Hanzar	H-0.36	
	<i>Coronilla orientalis</i>	Yavuzlar	Y-1.31	
	<i>Trifolium pratense</i>	Hanzar, Başmezra	B-3.45 H-3.58	
	<i>Astragalus sp.</i>	Başmezra	B-0.93	
	<i>Vicia cracca</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-3.46 H-0.36	
	<i>Medicago sativa</i>	Hanzar, Yavuzlar, Başmezra	B-11.69 Y-0.84 H-16.0	
	<i>Coronilla varia</i>	Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-2.52 Y-0.83 H-0.36	
	<i>Melilotus officinalis</i>	Hanzar	H-0.60	
	Gentianaceae	<i>Gentiana gelida</i>	Yavuzlar	Y-2.74
		<i>Hypericum sp.</i>	Başmezra, Yavuzlar	B-0.50 Y-0.48
	Guttiferae	<i>Hypericum perforatum</i>	Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-0.59 Y-1.67 H-2.86
		<i>Mentha longifolia</i>	Hanzar, Yavuzlar	Y-2.60 H-1.31
	Labiatae	<i>Maribium sp.</i>	Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-1.77 Y-.58 H-2.51
	Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i>	Hanzar, Yavuzlar	Y-0.72 H-0.72
<i>Nepata nuda</i>		Hanzar	H-3.34	
<i>Sideritis sp.</i>		Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-1.09 Y-0.48 H-0.24	
<i>Salvia verticillata</i>		Başmezra, Yavuzlar	B-1.51 Y-1.79 H-2.86	
<i>Teucrium orientale</i>		Başmezra, Hanzar	B-0.59 H-2.03	
<i>Teucrium pelium</i>		Yavuzlar, Başmezra	B-11.27 Y-3.22	
<i>Thymus vulgaris</i>		Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-0.28 Y-1.14 H-0.57	
<i>Hyssopus officinalis</i>		Başmezra	B-0.39	
Leguminosae		<i>Sophora alopecuroides</i>	Başmezra, Yavuzlar, Hanzar	B-2.52 Y-0.83 H-0.36
		<i>Melilotus officinalis</i>	Hanzar	H-0.60
Malvaceae		<i>Malva neglecta</i>	Hanzar	H-1.86
		<i>Althaea officinalis</i>	Yavuzlar, Başmezra	B-0.25 Y-0.24
Onograceae	<i>Epilobium angustifolium</i>	Yavuzlar, Başmezra, Hanzar	B-0.084 Y-0.60 H-0.48	
Polygonaceae	<i>Rumex succudatus</i>	Başmezra	B-8.4	
	<i>Rumex acetosa</i>	Başmezra	B-0.34	
	<i>Polygonum cognatum</i>	Hanzar, Yavuzlar	Y-1.07 H-1.19	
	<i>Polygonum laphatifelium</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-1.31 H-0.72	
Primulaceae	<i>Primula sp.</i>	Hanzar	H-0.36	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus fizari</i>	Yavuzlar	Y-1.79	
Rosaceae	<i>Filipendula vulgaris</i>	Hanzar	H-0.24	
	<i>Alchemilla sp.</i>	Hanzar, Başmezra	B-0.25 H-0.36	
	<i>Potentilla reptans</i>	Yavuzlar	Y-0.36	
	<i>Agrimonia eupatoria L.</i>	Hanzar	H-1.55	
	<i>Sanguisorba officinalis</i>	Yavuzlar	Y-0.24	
	<i>Rubus idaeus</i>	Başmezra, Hanzar, Yavuzlar	B-0.17 Y-0.48 H-0.12	
	<i>Poterium sanguisorba</i>	Başmezra	B-0.59	
	<i>Alchemilla caucasica</i>	Başmezra	B-0.36	
	Rubiaceae	<i>Galium incanum</i>	Başmezra	B-1.23
		<i>Galium verum</i>	Hanzar, Başmezra	B-1.93 H-0.60
		<i>Rubia tinctoria</i>	Hanzar, Başmezra	B-8.41 H-0.84
	Scrophulariaceae	<i>Euphrasia pectinata</i>	Yavuzlar, Hanzar	Y-0.83 H-0.24
<i>Linaria genistifolia</i>		Hanzar, Başmezra	B-0.75 H-0.48	
<i>Melampyrum arvense</i>		Hanzar	H-0.36	
<i>Veronica anagallis-aquatica L.</i>		Başmezra	B-1.05	
<i>Verbascum sp.</i>		Hanzar	H-0.24	
<i>Verbascum oreodoxum</i>		Yavuzlar	Y-0.48	
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Hanzar	H-0.24	
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	Hanzar, Başmezra	B-0.34 H-0.84	

B-Başmezra, Y-Yavuzlar, H-Hanzar

Çizelge 3 Araştırma bölgesinde yetişen ağaç ve çalı türleri

Familiya Familia	Bitki Türleri Plant species	Tespit Edildiği Yöre Areas
Rosaceae	<i>Cerasus avium (L.) Moench</i>	Başmezza, Hanzar
	<i>Malus communis</i>	Başmezza, Hanzar
	<i>Rubus fruticosus</i>	Başmezza, Yavuzlar, Hanzar
	<i>Rubus idaeus</i>	Başmezza
	<i>Fragaria vesca</i>	Başmezza, Yavuzlar, Hanzar
	<i>Pyrus elaeagnifolia</i>	Başmezza, Yavuzlar, Hanzar
	<i>Rosa canina</i>	Başmezza, Yavuzlar, Hanzar
Betulaceae	<i>Corylus avellana</i>	Başmezza, Hanzar
Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>	Başmezza, Yavuzlar, Hanzar
	<i>Juniperus Communis</i>	
Salicaceae	<i>Populus ssp.</i>	Başmezza, Hanzar
Salicaceae	<i>Salix ssp.</i>	Başmezza
Anacardiaceae	<i>Rhus sp.</i>	Hanzar, Yavuzlar

KAYNAKLAR

Akyüz, N., İ.Bakırcı, A.Ayar, Y.Tunçtürk, 1995. Van piyasasında satışa sunulan balların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ve bunların ilgili standarda uygunluğu üzerinde bir araştırma. *Gıda*, 20(5):321-326.

Anklam, E., 1998. A review of analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chemistry*, 63(4):549-562.

Anonim, 1990. Bal Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, TS3036/Nisan 1990, Ankara, s.20.

Anonim, 2003. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 2001. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2758, Ankara. 544 s.

Bozkurt, M., A.Aydoğan, 1986. Research on the chemical composition of honeys from different regions of Turkey. *THT-Biyoloji Dergisi*, 43:1,1-22.

Costa, L.S.M., M.L.S.Albuquerque, L.C.Trugo, L.M.C.Quinteiro, O.M.Barth, M.Ribeiro, C.A.B.DeMaria, 1999. Determination of non-volatile compounds of different botanical origin Brazilian honeys. *Food Chemistry*, 65, 347-352.

Çetik, A.R., 1973. *Vejetasyon Bilimi*. Ülkemiz Matbaası, İzmir, s.181.

Doğaroğlu, M., F.Genç, 1995. Üretim kolonilerinin verimliliği ile ilgili bakım ve yönetim sorunları. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi (8-9 Şubat 1994), 101-107, Ankara.

Duran, A., E.Hamzaoğlu, 2002. Flora of Kazankaya Canyon (Yozgat-Çorum). *Turk J. Bot.* 26:351-369.

Eraç, A., H.Ekiz, 1986. Çayır Mer'a Amenajmanı Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay., Ankara, s.21.

Genç, F., 1990. Arı ailelerinin nektar akımına hazırlanması. *Tavukçuluk*, 67:36-43, Ankara

Genç, F., A.Dodoloğlu, 2002. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları No:166, s.338, Erzurum.

Hışıl, Y., N. Börekçioğlu, 1986. Balın bileşimi ve bala yapılan hileler. *Gıda*, 11(2):79-82.

Kumova, U., 2000. Ülke arıcılığını çağdaştırma konusunda öneriler. *Teknik Arıcılık*, 70:5-10.

Kurt, A., R. Yamankaradeniz, 1982. Erzurum ili merkezinde tüketilen süzme ballar üzerinde bir araştırma. *Gıda*, 7(3):115-120.

Mendes, E., E.Brojo proença, I.M.P.L.V.O. Ferreira, M.A. Ferreira, 1998. Quality evaluation of Portuguese honey. *Carbohydrate polymers*, 37:219-223.

Ötleş, S., 1995. Bal ve Bal Teknolojisi (Kimyası ve Analizleri). Ege Üniv. Mühendislik Fak. Gıda Müh. Bölümü, İzmir, s.89.

Sıralı, R., M.Deveci, 2002. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) için önemli olan bitkilerin Trakya Bölgesinde incelenmesi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 1(2):17-26.

Tatlı, A., 1988. Erzurum Bölgesinin Yaygın Çayır ve Mer'a Bitkileri. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Aralık, 1988, s.77.

Tosun, F., 1964. Çayır ve Mer'a Bitkilerinin Herbarium İçin Toplanması, Kurutulması ve Muhafazası. Okur Pazarı Matbaası, Erzurum, s.20.

Zengin, H., 1998. Bal arısının ziyaret ettiği bitkilerin belirlenmesi. Türkiye II. Herboloji Kongresi (1-4 Eylül 1997). Ege Üniv. Basımevi, 451-456, Eylül 1997, Ayvalık.

ARICILIĞIN ETİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Fehmi Gürel¹

Ayhan Gösterit²

Özet: Arı ürünleri tarih boyunca insanlar tarafından doğallığından şüphe duyulmayan, sevilerek tüketilen, sağlık koruma ve tedavi amaçlı da kullanılan ürünler olmuştur. Son yıllarda tarımdaki gelişmeler ve arı ürünlerinin önemli bir gelir kaynağı olması arıcılığa olan ilgiyi artırmıştır. Ancak arıcılık sektöründeki bazı insanların bilgisizliği, açgözlülüğü ve sorumsuzluğu hem arıcılık sektörü hem de tüketiciler açısından kaygı verici sorunlara yol açmıştır. Arıcılık günümüzde büyük ölçüde profesyonelce yapılan bir uğraştır. Her meslekte olduğu gibi arıcılıkta da bu meslek grubundaki her bireyin uyması beklenen bir dizi etik kurallar olmalıdır. Bu bildiride sürdürülebilir bir arıcılık için arı ürünlerinin üretiminden tüketimine kadar geçen süreçte Türkiye’de etik açıdan yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Bal arısı, arıcılık, etik kurallar

Ethical Codes in Apiculture

Abstract: Bee products have been used by human beings since ancient times for many purposes such as feed, nourish, and heal. In the recent years, developments in agriculture and the income of bee products becoming very important make the beekeeping demanding sector. However, ignorance, greed and irresponsibility of some beekeepers caused to important problems respect of both beekeeping sector and consumer. Generally, beekeeping is a professional occupation. Every profession should have a set of ethical standards, and apiculture is no exception. In this review, ethical problems in beekeeping sector of Turkey were described and some suggestions were proposed for a sustainable beekeeping.

Key Words: Honey bee, beekeeping, ethical codes

Giriş

Arıcılık, dünyada yapılan en eski tarımsal uğraşılardan birisidir. Arıların yeryüzünde elli milyon yıldır bulunduğu ve arıcılık tarihinin insanoğlunun mağara yaşamı sürdürdüğü on bin yıl öncesine kadar uzandığı bilinmektedir. Arı ürünleri tarih boyunca insanlar tarafından doğallığından şüphe duyulmayan, sevilerek tüketilen, sağlık koruma amaçlı da kullanılan ürünler olmuştur (Dadant, 1984). Özellikle arıların tozlaşmayla bitkisel üretime yaptıkları katkıların anlaşılması, doğal ürünlere olan talebin giderek artması ve arıcılığın az sermaye ve düşük girdi kullanımı ile toprağa bağımlı olmadan yapılabilmesi gibi birçok özellikleri nedeniyle günümüzde arıcılık bütün dünyada yetiştiriciliği yapılan ve özel olarak desteklenen bir tarımsal uğraştır ve bir çok ülkede profesyonelce yapılan bir meslek olarak algılanmaktadır.

Her meslekte olduğu gibi arıcılıkta da bu meslek grubundaki her bireyin uyması beklenen etik kurallar olmalıdır. “*Etik*” kelimesi, köken olarak Yunan dilinde “karakter” anlamına gelen “*ethos*” kelimesinden türetilmiştir. Etik, felsefenin bir alt disiplini olarak insan davranışlarını varolan ahlaksal değerler çerçevesinde inceler ve ahlak felsefesi olarak tanımlanabilir. Ahlak, toplumlara ve zamana göre değişen normları, somut ve tekil olayları ve yazılı olmayan kuralları içermesine karşın, etiğin soyut ve genel ölçütler çerçevesinde belirli alanlara yönelik yazılı kurallar oluşturma ve evrensel olma çabası vardır. Bireyler, yaşadıkları hayatın her aşamasında etik veya etik dışı ilkelerle sürekli iç içedirler. Bu ilkelerin bilincinde olarak bireysel ve mesleki yaşantıyı sürdürmek, beraberinde profesyonelce görev yapmayı sağlayacaktır. Günümüzde birçok mesleğin etik kuralları ve

kuralları oluşturulmuştur. Bir kişinin veya bir kurumun tek başına arıcılık sektörü için etik kurallar koyması doğru ve uygulanabilir değildir. Bu bildiride son yıllarda birçok ülkede tartışılmaya başlanan arıcılıkta etik kurallar konusunda Türkiye arıcılığının yapısı da göz önünde tutularak arı ürünlerinin üretiminden tüketimine kadar geçen süreçte sektörle ilgili tüm birimlerin bu konuya dikkatini çekmek ve arıcılıkla ilgili etik kuralların Türkiye ölçeğinde tartışılmasını sağlamak amaçlanmıştır.

Türkiye Arıcılığının Yapısı

Anadolu, dünyada arıcılığın en eski ve en yaygın yapıldığı merkezlerden birisidir. Türkiye’nin coğrafik konumu, zengin florası, farklı vejetasyon tipleri ve iklimsel özellikleri arıcılığın gelişerek sürdürülmesini sağlamıştır. Türkiye yaklaşık 4 milyon koloni varlığı ve 65 bin ton/yıl bal üretimiyle günümüzde de çok önemli bir arıcılık ülkesidir. Koloni sayısı bakımından dünyada ikinci sırada bulunan ülkemizde bu arı popülasyonu bir taraftan florada devamlılığı sağlamak ve bitkisel üretimde verim ve kaliteyi arttırmakta diğer taraftan ise bal ve diğer ürünleri ile önemli bir gelir yaratmaktadır (Fıratlı ve ark., 2000). Bazı kaynaklara göre ülkedeki yaklaşık 150 bin tarım işletmesinde bal arısı kolonisi bulunmaktadır. Arıcılık, bunlardan 50 bininde işletme gelirini artırıcı bir yan gelir kaynağı olarak, 10-15 bininde ana gelir kaynağı ve profesyonel bir meslek olarak, geri kalanında ise hobi amaçlı ve aile tüketimini karşılamak için yapılmaktadır (Kumova ve Korkmaz, 2001). Tamamen doğaya bağımlı, açık alanlarda ve belirli ölçüde gezginci olarak yapılan arı yetiştiriciliği konusundaki verilere bu yapı ve ülkemizde tarımsal istatistiklerin doğru şekilde elde edilmesindeki güçlükler nedeniyle çok güvenilmemektedir. Bütün

¹Doç.Dr. Akdeniz.Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

²Arş. Gör. Akdeniz.Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

bu güçlülere karşın ülke nüfusu, bu nüfusun bal tüketim eğilimi ve ihracat verileri de Türkiye' nin önemli bir arıcılık ülkesi olduğu gerçeğini doğrulamaktadır. Türkiye sahip olduğu arıcılık potansiyelini yeteri kadar değerlendirememekte ve arıcılıkla ilgili en önemli sorunları koloni başına yaklaşık 16 kg bal üretimi ile verimlilikte, nitelikte ve uluslar arası standartlara uygun üretim konularında yaşamaktadır. Damızlık materyal, hastalık ve zararlılarla mücadele, teknik bilgi ve eğitim, organizasyon, örgütlenme, yasal düzenlemeler gibi çok sayıda etmen verimlilik ve kaliteyi etkilemektedir (Doğaroğlu, 2003). Arıcılığın profesyonelce yapılan bir meslek olarak değerlendirilmesi ve tüm faaliyetlerin sektör içindeki her kesimin kabul edeceği ilke ve kurallara uygun olarak sürdürülmesi bu sorunların çözümüne katkı sağlayacaktır.

Arıcılıkta Etik Kurallar

İnsanların arılarla ilk tanışmasından günümüze kadar arıcılık sektörü yazılı veya yazılı olmayan kurallarla sürdürülmüştür. Anadolu' da Hititler dönemine ait bulgularda arıcılık yasalarına rastlanmış, Osmanlı İmparatorluğu dönemindeki kanunnamelerde de arıcılıkla ilgili hükümler yer almıştır. Arıcılık diğer hayvansal üretim alanları içinde doğaya en fazla bağımlı olan ve üreticileri, toptancıları, paketleme ve dağıtım firmalarını ve ihracatçıları içeren büyük bir sektördür. Bu nedenle arıcılıkla ilgili etik kuralları düşünülürken tüm sektörü içine alacak şekilde sürdürülebilirlik, katılık ve doğa kanunları temel alınmalıdır. Sürdürülebilir bir arıcılık için diğer ülkelerdekine benzer olarak hazırlanan etik kurallar üretim, çevreye duyarlılık, kalıntı ve kimyasal bulaşma, balın doğal yapısının bozulması (tağşiş edilmesi), hijyen, işleme ve pazara hazırlama, dağıtım ve fiyatın belirlenmesi, sözleşmelere ve kontratlara uyma, pazarlama (sunuş) ve eğitim olmak üzere on konuyu içermektedir (Wenning, 2001a). Sunulan etik kurallar bir taslak olarak tartışmaya açılmıştır. Bu taslak geliştirilerek sektördeki her kesimin kabul edebileceği bir yapıya dönüştürülmelidir.

Üretim: Bal, arı sütü, polen, propolis, bal mumu, arı zehiri gibi çok sayıda arı ürünleri bulunmakta ve her birinin üretim süreci de farklılıklar göstermektedir. Üretim sürecinde etik uygulamalarla ilgili temel ilke "**arıcının üretim yaparken çevresindeki arıcılara zarar verecek uygulamalardan kaçınmasıdır**". Üretim sürecindeki en önemli konulardan birisi hastalık ve zararlıların yayılmasını önlemektir. Bir arıcı hastalık ve zararlılara ne kadar dikkat ederse etsin çevresindeki arıcılar dikkat etmiyorsa önemli sorunlar yaşayacaktır. Sınırlardan veya ithalat yoluyla bulaşık arı ve ürünlerinin ülkeye girmesi, gezginci arıcılık, koloniden koloniye arı geçişleri, arıcıların dikkatsiz davranması gibi bir çok sebeple arı hastalık ve zararlıları çok hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Bu hastalıklardan en tehlikelisi ve

yayılmacı olanı ihbarı mecburi olan "Amerikan yavru çürüklüğü" hastalığıdır. Yavru çürüklüğü hastalığına karşı kullanılan antibiyotiklerin koruma amaçlı ve sürekli kullanılması bir taraftan kalıntı sorununa yol açarken diğer taraftan antibiyotiğe karşı direncin oluşmasına yol açmaktadır. Kovanların başka alanlara taşınmasından önce düzenli incelenmesi ve gerekli önlemlerin alınması hastalıkların yayılmasını önlemeye yardımcı olacaktır. Son yıllarda çok farklı yollarla hatta farklı kıtalardan bile kontrolsüz ana arı ve arı ürünleri ülkemize sokulmaktadır. Bu uygulama ülkede hiç görülmemeyen bazı hastalıkların da yayılmasına yol açacaktır. Ülkedeki bütün kovanlar varroa akarı ile bulaşık durumdadır. Arıcılar akarı ekonomik olarak zarar vermeyecek düzeyde tutmak için ruhsatlı veya ruhsatsız pestisitleri yoğun olarak kullanmaktadırlar. Direnci azaltmak ve daha etkin mücadele yapmak için uygun zamanlarda ve ruhsatlı olan ilaçlar dönüşümlü olarak kullanılmalıdır. Arıcılar arasında üretimle ilgili diğer bir sorun da arılık yerlerinin belirlenmesinde yaşanmaktadır. Bir arıcı arılık yerini diğer arıcıya çok yakın bir yerde seçerse hem hastalıkların yayılması ve oğul karışıklığı gibi sorunlar yaşanacak hem de aynı alandaki nektar kaynakları kullanılacağı için verimlilik düşecektir. Arılıklar arasında en az 3 km mesafenin bulunması ve bir arılıkta 100 den fazla koloninin bulunmaması önerilse bile pratikte bu kurala fazla uyulmamaktadır (Genç, 1993). Tarım ve Köyşeri Bakanlığı' nın il, ilçe ve köy bazında flora haritalarının çıkarılmasına ilişkin çalışmaları umut vericidir. Arıcıların konaklayacakları her alan için optimum koloni sayılarının ve dağılımının belirlenerek uygulamaya konulması gerekmektedir. Arıcılar arasında yaşanan sorunlardan birisi de çıkan oğulların sahipliğidir. Bal arıları bir ölçüye kadar yabancı bir hayvan olarak değerlendirilmektedir. Normal koşullarda oğul bulana aittir. Roma kanunlarında da bu konudan bahsedilmiştir. Bu kanunlara göre kovanınızdan çıkan bir oğul onu gördüğünüz, kolaylıkla takip ettiğiniz sürece size aittir. Oğulun kovana aktarana kadar sahibi yoktur. Eğer başka birisi oğulu kovana alırsa oğul onun malı olur (Park, 1990). Arılıklar arasında yeterli mesafe olduğu takdirde oğulların karışması da en az düzeye inecektir.

Çevreye saygı: Arılar buldukları alanlarda insanlar ve diğer evcil hayvanlar için bir dert, sorun oluşturabilir. Arı zehrine karşı alerjisi olan insanlar için arılar öldürücü bir tehdittir. Çok sayıda evcil hayvanın da arı sokması sonucu öldüğü bilinmektedir. Bu nedenle arılık yerleri seçilirken yerleşim alanlarından uzakta olmasına dikkat edilmelidir. Arılıkta çalışmalar mümkün olduğu kadar kısa zaman diliminde körük kullanılarak yapılmalıdır. Oğula çıkan arı sakın olmasına karşın, yerleşim alanları etrafına konduğu zaman çevrede panik yaratabilmektedir. Bu nedenle oğulu önleyen uygulamalar hem teknik arıcılık için hem de çevre

için daha uygundur. Arıların temizlik uçuşları sırasında bıraktıkları dışkıları çamaşırları, arabaları ve binaları lekelemektedir. Bu sorunlar yerleşim yerlerinin yakınlarına arı kovanlarının konmaması ile önlenebilir. Arılık çevresinde yeterli ve sürekli bir su kaynağı bulunmuyorsa arılar çevredeki çeşmeler, musluklar ve yüzme havuzları gibi su kaynaklarının etrafında soruna yol açarlar. Belirli bir su kaynağına alışan arıları başka bir kaynağa yönlendirmek de kolay değildir. Bu nedenle arılık yerleri seçilirken çevreye zarar vermeyecek şekilde uygun su kaynakları da düşünülmelidir. **Arıcı bal arısı yetiştiriciliği ile ilgili hangi eylemde bulunursa bulunsun insanlara, hayvanlara, çevresine zarar vermemeli bu konuda gerekli önlemleri almalıdır.**

Kalıntı ve kimyasal bulaşma: Arı hastalık ve zararlıları ile mücadele etmek için pestisit ve antibiyotik kullanımı arı ürünlerinde kalıntı sorununu gündeme getirmiştir. Bir çok ülkede arıcılıkta kullanılan ilaçların arı ürünlerinde özellikle balda maksimum kalıntı miktarları belirlenmiştir. Türkiye’de ruhsatlı ilaçların yanı sıra ruhsatsız çok sayıda pestisit kontrolsüz bir şekilde kullanılmaktadır. Hastalıklara karşı mücadelede yasal antibiyotik ve pestisitlerin kullanılmasında bile çok uzun süreli uygulama, doz aşımı, nektar akımı döneminde uygulama (uygulamadan hemen sonra bal hasadı) gibi işlemler sonucunda insanların tüketimine sunulan balda arzu edilmeyen bulaşmalar olmaktadır. Ayrıca ülkemizde peteklerin korunması için naftalin uygulaması da balda istenmeyen kalıntıya yol açmaktadır. Balın bu şekilde bulaşması saf, doğal ürün özelliğinin kaybolmasına ve tüketicilerin ilgisinin azalmasına yol açmaktadır. Balda yaşanan kalıntı sorunu balın ihracını da güçleştirmektedir. Arıcılar bütün arı ürünlerinin doğal yapısını korumalıdır. **Arıcı yasal ve uygun olmayan pestisit ve antibiyotik kullanımı ile kalıntı içeren bal ve diğer arı ürünlerini üretmemelidir.**

Balın doğal yapısının bozulması (tağşiş edilmesi): Bal arılarının beslenmesi amacıyla şeker şurubu veya şekerle yapılmış ek besinlerin verilmesi teknik arıcılıkta önerilen bir uygulamadır. Erken ilkbaharda ve bal hasadından sonra arıları kışa hazırlamak amacıyla ek besin verilmektedir. Ancak son yıllarda birçok arıcı kar amacıyla bal üretim mevsiminde şeker şurubu, ticari glikoz, nişasta içeren ürünler gibi ürünleri arılara yoğun olarak verip bal üretmektedir. Bu şekilde üretilen balların tespiti çok özel analizleri gerektirmektedir. Bazı kişiler bala ticari glikoz karıştırmakta, bazıları da hiç bal kullanmadan sanayi ürünü şekerli maddelere aromatik maddeler katarak bal adı altında satmaktadırlar. Şeker şurubu veya ticari glikozla karışmış ürünlerin etiketinde karışım olduğu belirtilerek pazarlanmasında bir sakınca bulunmamaktadır. Ancak bir ürün bal olarak adlandırılıyor ve satılıyorsa tamamen bal arıları tarafından üretilmesi gereklidir. Balın bu şekilde

doğal yapısının bozulması ve karıştırılması (tağşiş edilmesi) ihracatta da önemli sorunlara yol açmaktadır. Ayrıca tüketiciler bütün ballara şüphe ile bakmakta ve bu yüzden balın saf, doğal imajı bozulmaktadır. **Arıcı insan tüketimi amacıyla doğal bir ürün olarak bal satıyorsa bu balı saf olarak üretmeli, tağşiş etmemelidir.**

Hijyen: Arı ürünleri özellikle bal, yetiştiriciliğin doğası gereği arazide üretilmektedir. Son yıllarda bal işleme ve paketleme konularında faaliyet gösteren modern büyük işletmeler kurulmasına karşın Türkiye’de üretilen balın önemli bir bölümü de arıcılar tarafından paketlenip satılmaktadır. Uygun arılık yeri, arıcıların bilgi ve deneyimi, depolama ve saklama koşulları ile modern araç ve gereçler bal hijyenini etkileyen etmenlerdir (Yurtsever ve Sorkun 2003). Üretilen balların tamamına yakını kovanların bulunduğu arılıklarda arıcılar tarafından hasat edilmede ve süzülmemektedir. Gelişmiş ülkelerde bal süzme evleri olmasına karşın gezginci arıcılığın yaygın olduğu ülkemizde ballar bal süzme çadırlarında yapılmaktadır. Süzme makineleri, bal kazanları, sır açma tankları paslanmaz çelikten veya galvanizli sacdan yapılmalıdır. **Arıcı balın hasadı, işlenmesi ve paketlenme sürecinde hijyene ve sağlık kurallarına dikkat etmelidir.**

Pazara hazırlama, işleme: Bal temiz bir ortamda uygun şekilde hasat edildikten sonra filtre edilmeli ve dinlendirme tanklarında dinlendirilerek, hava kabarcıkları ve köpükten arı bir şekilde temiz kaplara doldurulmalıdır (Wenning, 2001b). Hasat edilecek peteklerin en az 2/3’ ü sırlanmış olmalıdır. Sırlanmamış çerçevelerde balın içerdiği su miktarı fazla olduğu için balın fermente olması hızlanmaktadır. Ballar, kristalleşmeyi önlemek için bal tıbbiğinde belirtilen sıcaklık ve sürelerle uygun şekilde ısıtılmalıdır. Bazı üretici ve dağıtıcıların balı daha yüksek derecelerde ısıttığı bilinmektedir. Balın uygun olmayan şekilde ve yüksek sıcaklıkta ısıtılması enzimlerin kaybına yol açmakta, aroması bozulmakta ve HMF içeriğinin artmasına yol açmaktadır. Tüketime sunulan ballar yasa ve yönetmeliklere uygun şekilde etiketlenmelidir. **Arıcı olgunlaşmış ve filtre edilmiş balı kavanozlamalı ve yasalara uygun şekilde balı ve diğer arı ürünlerini etiketlemelidir.**

Dağıtım ve fiyat oluşumu: Dünyada bal üretimi bakımından ilk beş ülke arasına giren Türkiye’de arıcılık örgütsüz ve dağınık bir yapıdadır. Hobi amaçlı sadece kendi ihtiyacını karşılayan arıcılar, arıcılığı bir yan gelir kaynağı olarak düşünen ve yapan arıcılar ve profesyonel olarak arıcılığı meslek edinmiş arıcılar bulunmaktadır. Bu nedenle arıcılık sektörü büyük ölçüde kayıt dışıdır ve arı ürünleri çok farklı şekillerde pazarlanmaktadır. Satışa sunulan balların fiyatında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Balın kg fiyatı 5 ile 10 dolar arasında değişmekte ve çok özel ballar astronomik fiyatlarla satılmaktadır. Genel olarak küçük

ölçeklerde üretim yapanlar veya hobi amaçlı üreticiler az bal ürettikleri için bu balları daha yüksek fiyatlarla satmaktadırlar. Bal satışında en büyük sorunu büyük üreticiler yaşamaktadır. Fiyat oluşumunda üreticiler, toptancılar, balı işleyen ve perakende olarak sunan firmalar ve ihracatçılar arasında adil bir denge sağlanamamış, bal alınıp satılırken maliyetler fiyata doğru yansıtılmamıştır. Bal üretim sürecinde bütün riskleri ve maliyetin önemli bir bölümünü üstlenen üreticiler toptancılar, ihracatçılar ve büyük perakendeciler arasında sıkışıp kalmışlardır. Fiyat oluşumunda söz sahibi olamayan üreticiler bazı durumlarda maliyetine bile bal satmaktadırlar. Sektör içinde çok az emek ve masrafla abartılı kar elde edilmesi hem sürdürülebilir arıcılık için olumsuz bir gelişme hem de etik olmayan bir davranıştır. **Arı ürünlerinin fiyatı gerçek maliyetlere ilave edilecek makul bir kar marjı ile belirlenmelidir.**

Sözleşmelere ve kontratlara uyma: Arıcılıkla ilgili ürünlerin ve hizmetlerin satışı yasal veya yasal olmayan sözleşmeler ve beyanlarla yürütülmektedir. Türkiye’de tozlaşma amacıyla bal arılarının kiralanması çok yaygın değildir. Kolonilerin tozlaşma amacıyla kiralanmasında arıcı olmayanların bilgisizliğinden faydalanılmamalıdır. Koloni gücü, sayısı, yönetimi, ücretler vb. konularda açık ve güvenilir bilgiler sunulmalıdır. Türkiye’de bu konuda yaşanan önemli bir sorun da ana arı, koloni ve arıcılık malzemeleri satışında beyan edilen özelliklere uyulmamasıdır. Satın alınan damızlık ana arılar zaman zaman istenen özelliklerde olmamakta, oğul satışında çiftleşmemiş veya yaşlı ana arılar kullanılabilen, sağlıklı olmayan koloniler satılabilmekte ve arılı ve yavrulu çerçeve sayılarında öngörülen taahhütlere uyulmamaktadır. Kovan yapımı sırasında uygun olmayan malzeme kullanılmakta, koloni ölçülerine dikkat edilmemektedir. **Arıcılıkla ilgili mal ve hizmetlerin satışında öngörülen, beyan edilen kurallara dürüst bir şekilde uyulmalıdır.**

Pazarlama (sunuş): Arı ürünleri satılırken özellikleri gereğinden fazla abartılmamalıdır. Ülkemizde özellikle bazı ballar ve arı sütü, polen, propolis gibi ürünler satılırken bir ilaç gibi sunulmakta ve bir çok hastalığın tedavisinde kullanılabileceği önerilmektedir. Belirsiz, ispatlanmamış iddialardan kaçınılmalıdır. Arı ürünlerinin bir çok yararı olduğu bilinmektedir. Bu ürünler sağlıklı yaşama katkı yapan ürünler olarak algılanmalıdır. Ana arı ve arı kolonisi üreticileri ve satıcıları sattıkları ürünün niteliğini doğru bir şekilde yansıtmalıdır. **Arıcılar sattıkları ürünlerden beslenme ve sağlık açısından yararlanılmasında yanlış sunumlardan kaçınılmalıdır.**

Eğitim: Arıcılık sürekli gelişen teknik bilgi ve beceri gerektiren bir uğraştır. Hem karlı hem de arıcılık mesleğinin etik kurallarına uygun üretim yapmak için eğitime ve bilgiye gereksinim duyulmaktadır. Birlikler, dernekler, vakıflar, araştırma enstitüleri,

üniversitelere bağlı fakülteler, yüksek okullar ve arıcılık merkezleri ve bu kurumlar tarafından hazırlan paneller, kurslar ve dergilerle araştırma, eğitim ve yayım hizmetleri sürdürülmektedir. Özellikle meslek yüksek okullarının arıcılık programlarında eğitimin kalitesi yükseltilecek mezun olan öğrencilerin bu mesleğe kazandırılması yararlı olacaktır. Araştırma kurumları, ticari ölçeklerde arıcılık yapan arıcıların sorunlarına yönelik projelerin yürütülmesi ve elde edilen sonuçların uygulamaya aktarılması konusunda daha etkin olmalıdırlar. **Arıcılar bölgesel, ulusal toplantılarla, kitap ve dergilerle ve kurslarla bilgilerini artırmalı ve değişen koşullara uyum sağlamalıdırlar.**

Arıcılık Sektöründeki Gelişmeler

Anadolu’da geleneksel olarak yapılan arıcılık dünyadaki gelişmelere koşut olarak önemli değişimler geçirmiştir. Geçmiş otuz yıllık süreçte koloni sayısı yaklaşık iki kat bal üretimi ise üç kat artmıştır. İkel kovanların yerini modern kovanlar almış, hastalıklarla mücadele ve damızlık materyal kullanımını gibi teknik arıcılığın gerektirdiği uygulamaların kullanımı yaygınlaşmış ve gezginci arıcılığın da etkisiyle koloni başına bal üretiminde önemli artışlar olmuştur (Şahinler ve ark.,2003). Ancak Türkiye koloni sayısını daha fazla artırmadan verimliliği etkileyen tüm unsurları denetim altına alarak koloni başına bal verimini ve toplam bal üretimini iki katına çıkaracak potansiyeli taşımaktadır. Arıcılık teknikleri bir taraftan verimliliğin ve toplam bal üretiminin artmasına yol açmakta, bir taraftan da bu tekniklerin yanlış uygulanmasıyla önemli sorunlar yaşanmaktadır. Hastalık ve zararlılarla mücadele amacıyla kullanılan pestisitlerin, naftalinin ve antibiyotiklerin kalıntıları, piyasaya sürülen sahte ballar, balların ticari glikoz ve nişastalı ürünlerle karıştırılması veya hasat döneminde arıların şeker şurubu ve benzeri besinlerle beslenmeleri arı ürünlerinin saf, doğal imajını bozmakta, tüketicilerde kaygı ve isteksizlik yaratmaktadır. Ayrıca bu uygulamalar Türkiye’nin bir çok Avrupa Birliği ülkesi ve A.B.D’ ne yaptığı bal ihracatında da en önemli sorunları oluşturmaktadır. Yıllara göre değişimle birlikte yılda 5-10 bin ton bal ihracatı yapılan ülkemizde kalıntı sorunu nedeniyle büyük güçlükler yaşanmaktadır. Dünyada en büyük ihracatçı olan Çin’ in Avrupa ve Amerika pazarlarından antibiyotik ve pestisit kalıntıları nedeniyle ballarının geri dönmesi Türk balının ihracatında yeni olanaklar yaratmıştır. Nitekim 2001 yılında Türkiye’ den A.B.D’ ye 71 ton bal ihraç edilmişken 2003 yılında 2223 ton bal ihraç edilmiştir (Parker, 2004). Ancak Türk ballarında da zaman zaman kalıntı sorunu yaşanmakta ve bu konu tüm sektörü etkilemektedir. Avrupa’ da arı hastalıklarının tedavisinde antibiyotik kullanımı yasaklanmıştır. Avrupa Birliği onaylanmış ilaçların dışındaki hiçbir ilacın arıcılıkta kullanımına izin vermemektedir. Bir çok ülkede ithalatçı firmalar kendi kriterlerini belirlemekte ve bal alımını bu

kriterlere göre yapmaktadırlar. Avrupa ve ABD' ye ihraç edilen ballarda naftalin, çeşitli antibiyotik kalıntıları ve balın doğal yapısını bozan şeker şurubu, ticari glikoz ve nişastalı ürün karışımları nedeniyle çok önemli sorunlar yaşanmaktadır. Hem yasal hem de mesleki yaptırımlar, etkin denetim ve sektörel organizasyonla belirtilen sorunlar çözüldüğü takdirde Türkiye bal ihracatında çok önemli gelişmeler yaşanacaktır (Sunay ve ark., 2003).

Avrupa Birliği uyum yasaları çerçevesinde üreticilerin örgütlenmesi ve kayıt altına alınabilmesi amacıyla arıcılık birlikleri ve merkez birliği kurulmuş, üretilen ürünlerin bütün süreçlerde denetlenebilmesi için de Türk Gıda Kodeksi' nde bal tıbbi ve bal eylem planı uygulamaya konulmuştur. Resmi Gazete' de yayınlanan bal tıbbiğinde temel petek, bal mumu ve balın tanımı ve içeriği, balın naftalin, ticari glikoz ve nişasta içermeyeceği, bala hiçbir katkı maddesi katılmayacağı, balda bulunabilecek maksimum pestisit kalıntı miktarları ve baldaki veteriner ilaçları tolerans düzeyleri, balın ambalajlanması, etiketlenmesi, taşınması, depolanması ve tescil ve denetimine ilişkin hükümler açık olarak belirtilmiştir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tüketici sağlığını korumak ve bal ihracatının artırılması için bal, balmumu ve temel peteğin uygun, hijyenik ortamlarda üretilmesine yönelik bal eylem planı uygulama talimatını hazırlayarak ülke genelindeki tüm birimlerine iletmiştir. Bu çerçevede bal üreten, toplayan, ambalajlayan, depolayan ithal ve ihraç eden kişi ve kuruluşlar kayıt altına alınacaktır. Bal ve temel petek üretici ruhsatı, bal toplama merkezlerinde ve bal mumu temel petek işletmelerinde tutulacak kayıt formları, kullanılacak ilaçlarla ilgili işletme kayıt defterleri hazırlanmış ve böylece balın üretimden tüketiciye ulaşana kadar tüm süreçte ruhsatlı, kayıtlı ve kurallara uygun, denetlenebilir ve kontrol edilebilir bir sistemi uygulamak amaçlanmıştır.

Kamusal alanda Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Bakanlığı, İl Özel İdareleri ve bazı fon, vakıf ve projelerden arıcılığa son otuz yıl içinde yaklaşık 100 trilyon TL kaynak aktarılmıştır (Gürses ve İnci, 2003). Bu kaynaklar büyük ölçüde koloni ve arı malzemeleri dağıtımında kullanılmış, bu amaçla yürütülen projeler iyi izlenmemiş, yöntemler iyi belirlenmemiş ve bu kaynaklardan etkin yararlanılamamıştır. Türkiye koloni sayısı ve km² ye düşen arı yoğunluğu bakımından dünyada ilk sıralarda yer almaktadır (Fıratlı ve ark., 2000). Artık amaç koloni sayısını artırmak olmamalıdır. Verimliliği ve kaliteyi artırarak denetime uygun örgütlü ve kayıtlı bir sisteme geçilmesi zorunludur. Son yıllarda bu yanıştan dönülmesi ve verimliliği etkileyen en önemli unsurlardan biri olan damızlık materyal (ana arı) kullanımının birlikler kanalıyla desteklenmesi sektör için çok önemli bir gelişme olmuştur.

Sonuç

Zengin bitki örtüsü, iklimsel özellikleri ve insan kaynağı dikkate alındığında Türkiye'de arıcılık hem ülke insanına sağlıklı ürünler sunabilecek hem de önemli ihracat geliri sağlayabilecek potansiyeli olan bir sektördür. Bu nedenle arıcılığın bilgi ve teknolojiyi az kullanan, dağınık, örgütsüz, kayıt dışı ve denetlenemeyen yapıdan bir an önce kurtulması gerekir. Örgütlenmenin teşviki, desteklerin daha etkin kullanımı, denetim ve standartlara uygun üretim için yasal mevzuatın düzenlenmesi önemli adımlardır. Ancak arıcılık profesyonelce yapılan bir meslek olarak algılanmadığı ve sektör bir bütün olarak örgütlenip oto kontrolünü yapmadığı sürece kamusal alanda atılan adımlar yetersiz kalacaktır. Arıcılık etiği ile ilgili kuralların çoğu yasalar ve yönetmenliklerde geçmektedir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı' nda bir şube çatısında 4-5 teknik elemanla ve taşradaki hantal ve karmaşık teşkilat yapısı içinde yeterli ve etkin denetimin gerçekleştirilmesi olanaklı değildir. Yasal mevzuatın uygulanması büyük ölçüde mesleki örgütlenme ve mesleğin etik ilkelerinin çok iyi kavranması ile olacaktır. Her meslek grubunda olduğu gibi arıcılıkta da bilgisizlikten ve açgözlülüğten kaynaklanan yanlış uygulamalar her zaman olacaktır. Ayrıca arıcılık sektörü doğası gereği bu olumsuzluklara oldukça açıktır. Bu nedenle Türkiye' de arıcılık karlılığı ve sürdürülebilirliği sağlayacak şekilde bilgi ve teknolojiyi kullanan, örgütlü, etik kuralları olan ve bu kurallara büyük ölçüde uyulan bir meslek olarak yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Dadant, C.C., 1984. The Hive and The Honey Bee. Dadant and Sons, Hamilton, Illinois.
- Doğaroğlu, M., 2003. Türkiye Arıcılığında Verimliliği Etkileyen Önemli Sorunlar ve Çözüm Yolları. II. Marmara Arıcılık Kongresi, Yalova.
- Fıratlı, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M. ve Gençer, H.V., 2000. Türkiye Arıcılığının Karşılaştırmalı Analizi: Sorunlar, Öneriler. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Ankara.
- Genç, F., 1993. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:149, Erzurum.
- Gürses, Ü.Y. ve İnci, A., 2003. Sağlıklı Bal Üretimi İçin Örnek Çalışma. II. Marmara Arıcılık Kongresi, Yalova.
- Kumova, U. ve A. Korkmaz, 2001. Arı Yetiştiriciliği. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, TÜBİTAK.
- Park, R.B., 1990. The Social Obligations of Beekeepers. Bee World, 71: 8-11.
- Parker, J.B. 2004. U.S., Honey Import Prices. American Bee Journal, 144(5): 351-352.
- Sunay, A.E., Altıparmak, Ö., Doğaroğlu, M. ve Gökçen, J., 2003. Türkiye' de ve Dünyada bal üretimi, ticareti ve karşılaşılan sorunlar. II. Marmara Arıcılık Kongresi, Yalova.
- Şahinler, N., Ceylan, D.A. ve Gül, A., 2003. 1970' li Yıllardan Günümüze Türkiye Arıcılığının Değerlendirilmesi. II. Marmara Arıcılık Kongresi, Yalova.

Arıcılıkta Etik Kurallar

Wenning, C.J., 2001a. Ethics in Apiculture I. American Bee Journal, 141(10): 698-700.
Wenning, C.J., 2001b. Ethics in Apiculture II. American Bee Journal, 141(11): 780-782.

Yurtsever, N. ve Sorkun, K., 2003. Doğal Bir Ürün Olan Balın Hijyen ve Kalitesini Etkileyen Faktörler. II. Marmara Arıcılık Kongresi, Yalova.

YARI AÇIK BESİ SİSTEMİNDE YÜKSEK ENERJİLİ YEMLEME SEVİYESİNİN SIĞIRLARDA AGRESİF DAVRANIŞLAR ÜZERİNE OLAN ETKİLERİ

Yalçın Bozkurt¹ Serkan Özkaya¹

Özet Bu çalışma yarı açık besi sisteminde yetiştirilen besi hayvanlarında yüksek enerji seviyeli yemleme ile agresif davranışlar arasında bir ilişkinin bulunup bulunmadığını araştırmak üzere yapılmıştır.

Bu denemede farklı ırklarda toplam 72 adet kastre edilmiş boğa ve düveler kullanılmıştır. Hayvanlar yaklaşık 10 aylık yaşta besiye alınmıştır. Orta kaliteli silaj *ad-libitum* verilmiş olup yüksek enerjili ve düşük enerjili (YE, 2.5 ve DE, 1.5 kg/gün), soyalı (0.45 kg/gün) ve soyasız olmak üzere konsantre yemler ilave olarak verilmiştir.

Boynuzlama, boynuzlanma, atlama ve üzerine atlanma gibi bazı agresif hayvan davranışları gözlenmiştir ve YE ve DE muamele grupları arasında boynuzlama ve boynuzlanma davranışları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Atlama ve üzerine atlanma davranışları mevsimlerde ve cinsiyette istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kastre edilmiş boğalar düvelerden nazaran daha fazla atlama davranışları göstermiştir. Agresif davranışlarla yüksek enerjili yemler arasında yakın bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmış olup bu davranış idari tedbirlerin alınmasını zorunlu kılmakta ve dolayısıyla karlı bir besi siğirciliği için gerekmektedir.

Effect of High Energy Level of Feeding on Aggressive Behaviour of Beef Cattle Kept in Half Open Feedlots

Abstract In this study it was aimed to investigate if there was any association between aggressiveness and high level of feeding in a half-open feedlot production system.

An experiment, involving beef cattle consisted of different breeds of a total of 72 steers and heifers. Animals were at about 10 months of age. Medium quality silage was offered *ad-libitum* and supplemented with high and low level of barley (HE, 2.5 and LE, 1.5 kg/day/head respectively) and supplemented without (nil) or with (+) extracted Soya bean meal (0.45 kg/day/head).

Several animal behaviours were observed such as those parameters which are categorized to be main aggression behaviours, bullying, being bullied, mounting and being mounted and it was found that there was a significant differences ($P < 0.05$) in bullying, being bullied behaviours between HE and LE treatment groups. Mounting and being mounted behaviours were significantly different ($P < 0.05$) in steers and heifers and in seasons as well. Steers performed higher incidents of mounting behaviors than heifers and this was the same for spring, during which animals had more mounting behaviours. It was concluded that there was a close relationship between high energy diets and aggressive behavior which necessitates some management measurements to be taken in order to obtain better beef production.

Giriş

Hayvan davranışları bugün olduğu gibi, benzer nedenlerle ilk çağlarda da önemli olmuştur. Hayvan davranışlarını araştırmak, insan bilincinin bir bölümünü sadece pratik nedenlerle asırlarca işgal etmiş olabilir. Hayvanlar evcilleştirilip işe koşulduktan sonra, onlar hakkında yeni şeyler öğrenme gereksinimi ortaya çıkmıştır.

Hayvan davranışları, dokuz temel davranış sistemine ait olan kalıpların tanımlanması ile sistematik olarak incelenebilir. Bu hayvan davranış sistemleri arasında yer alan Agresiflik; kaçma ve bunlarla ilgili olan tepkilerin kargaşa ile birleşmesini kapsar. Agresiflik, hayvan yönetiminin önemli sorunlarından birisidir ve belli bir ırk üzerindeki özel işlevinin ne olduğunun bilinmesini gerektirir. Siğir türünde, yıl içerisinde hangi erkeklerin çiftleşeceklerini belirleme ve bireyler arası hâkimiyet alanlarını düzenleme, dövüşü sosyal davranışın olağan bir kalıbı haline getirir. Her türün kendine özgü kalıbı vardır. Boğalar böğürerek yeri eşelemesine karşın, koyunlar, yavaşlar ve kavgaya paldır küldür girerler. Genç hayvanlar bir arada

yetiştirildiğinde barışçı davranışların şekillenme eğilimi vardır ve üstünlük hiç görülmeyebilir.

Grup haline yaşayan aynı türden çiftlik hayvanları arasında, iyi organize olmuş bir sosyal sıra (diziliş) vardır. Hayvanları dar alanlarda sınırladığımızda veya kapattığımızda, onların doğal olarak oluşturdukları bireysel mesafelerini (doğada sürü halinde bulduklarında, bireyler halinde oluşan mesafe) azalttığımızda tüm sürü boyunca stres yaşandığını görürüz. Bunun sonucunda başat hayvanlar üstünlüklerini korumak için daha fazla çaba harcayacak, tepkilerinde daha saldırgan olacaklardır. İtaat eden hayvanlar da öncekinden daha sinirli, ürkek olurlar ve bu durum tüm sürüye yayılır. Hayvanlar arasındaki sosyal diziliş, mera veya çayırdaki yeteri kadar yem ve su sağlandığı takdirde üretimi önemli ölçüde etkilemez. Fakat hayvanlar kapatıldığında önem kazanır. Siğirler, kış bölmelerine alınacağı zaman sosyal diziliş, yenileme düvelerinin seçilmelerini ve ayrı beslenmelerini, genç boğaların ayrı bölmelerde bakılmalarını ve zayıf dişlere sahip ineklerin ayrı beslenmelerini gerektirir. Sosyal diziliş, sınırlı yemleme koşullarında da büyük önem kazanır. Bu gibi koşullarda başat bireyler yemliklerde toplanır,

¹ SDÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, ISPARTA

baş eğerler uzaklaşır ve aç kalırlar (Demirören, 2002).

Davranışsal gözlemler bir deneme tipidir ki bu hayvanların biyolojik karşılığının niceliğidir. Psikolojik ölçümler olarak davranış gözlem metotları belirli çalışmanın objektif temeline dayandırılarak seçilmiş ve doğrulandırılmış olmalıdır. Hayvan davranışlarının gözlem örneklerinin farklı tiplerinin avantajları ve sınırları Altmann (1974), Arnold-Meeks ve McGlone (1986), Martin ve Bateson (1993) ve Lehner (1996) tarafından gözden geçirilmiştir.

Sığırların idaresi, taşıma, sınırlama ve hareket gibi rutin barındırma prosedürlerini gerektirmiştir. İdare yardımının kullanılmasının pratik olarak önemi bazı zamanlar gerekli olmuş fakat ilk olarak uygun bir yardımın tanımlanması önemlidir ve sonra hareketi teşvik etmede etkilemede tam olarak uygulanabilir (Grandin, 1993). İdare metotları alınmadığı zaman sığırlar arzu edilmeyen davranışlar sergileyebilirler veya stres altında olabilirler ve zarar görebilirler.

Ergenlik çağındaki ve kızgınlık göstermeyen sığırlar zaman zaman diğerlerinin üzerine atlarlar ve atlanmaya maruz kalan hayvanlar normal reaksiyon olarak bundan kaçınırlar. Ancak bazı kastre edilmiş boğalar ki bunlar boynuzlanan boğalar olarak bilinir, diğerleri tarafından üzerine atlanılmayı bekleyecektir (bindirici olarak isimlendirilir). Bu nedenle, boynuzlanan boğalar birkaç bindirici boğalar tarafından doğal olarak üzerlerine defalarca atlanılmıştır. Sığırlar merada bulundurulduklarında bu ciddi bir problem değildir fakat ticari feedlot koşulları altında boynuzlamanın tekerrür oranı arttığı düşünülmüştür. Boynuzlama davranışı ciddi ekonomik kayıplara neden olabilir (Craig, 1981).

Materyal ve Yöntem

Deney Yeri ve İklim Koşulları

Kış denemeleri Aber, Gwynedd Collage Üniversitesi çiftliğinde yürütülmüştür (enlem 53.2 kuzey, boylam 4.0 batı, rakım 15 m). İlk kış denemeleri süresince, sıcaklık Ocak ayının ilk 16 gününde (13–29' uncu) ve Şubat ayının ilk iki haftasında (3–17' nci) 0 °C' nin altına düşmüştür.

Denemenin başlangıcında hayvanlar merada tutulmuşlardır. Hayvanlar ticari sığır barınaklarında iki grup içerisinde ayrı ayrı bölmelere yerleştirilmiş ve cinsiyetleri temel alınarak (düve ve kastre edilmiş boğa) iki gruba ayrılmıştır. Bu denemenin uygulandığı barınağı ölçüleri, 7.2m x 4.5m ebadında bölmeler ile 23m uzunluğunda ve 18m genişliğindedir.

Denemede kullanılan hayvanlar grup halinde beslenmiş ve saman altlık kullanılmıştır. Silaj ad libitum olarak yeterli miktarlarda sağlanarak her

gün bir vagon hayvan yemi ile beraber verilmiştir. Her bir bölmeye verilen silajın miktarı dijital göstergeli yem vagonlarından kayıt edilmiştir. Konsantre yemler, arpa ve soya, silolarda saklanmış ve konsantre karışımlar en az 2 haftada bir yeterli miktarlarda tarif edilen ölçümlere göre hazırlanmıştır. Rasyonlar silaja ilaveten günlük olarak sabah 8:00'de verilmiştir.

Hayvanların deneme ünitelerine atanması

Bu denemede ortalama 10 aylık yaşta bahar mevsiminde doğan buzağılar kullanılmıştır. 88 adet bahar mevsiminde doğan buzağı, sırasıyla deneme başı ortalama, 197, 213, 180 ve 214 kg ağırlıktaki ve 317, 315, 194 ve 327 günlük yaşta Friesian (32), Limousin (33), Simmental (12) ve Belgian Blue (11) boğaları ve Holstein-Friesian ineklerinden doğan melez ve saf ırk buzağılarında oluşturulmuştur, cinsiyetlerine göre bölmelere rasgele yerleştirilmiş ve cinsiyet blok alınarak oluşturulan 8 grup içerisinde dişi ve kastre edilmiş erkek buzağılar eşit sayıda tutulmuştur. Bu denemede kullanılan hayvanlar Üniversite çiftliği sürülerinden elde edilmiştir.

Muameleler

Dört faktörlü muamele kombinasyonları (YE+, YE-, DE+, DE-) erkek ve dişi bloklar halinde rasgele gruplar halinde atanmıştır. Muameleler Aralık ayının 21'inci gününden başlayıp Nisan ayının sonuna kadar devam etmiştir. Muameleler yüksek enerjili ve düşük enerjili arpa ezmesi yemlerine protein kaynağı olarak soya fasulyesi ilave edilmiş ya da ilave edilmemiş olmak üzere düzenlenmiş ve silaj ad libitum olarak verilmiştir. Ayrıca muamele grupları soya ilavesi dikkate alınmaksızın yüksek enerjili (YE) ve düşük enerjili (DE) olmak üzere iki kombinasyon halinde de değerlendirilmiştir. İlaveten, her bir hayvana 50g mineral ve vitamin karmaları konsantre yemlerle beraber verilmiştir (Çizelge 1). Her bir bölmeye ayrı ayrı yerleştirilmiş otomatik suluklarla su içimleri sağlanmıştır.

Çizelge 1. Muamelelere ait yem kompozisyonları

Muamele	Arpa	%*	Soya	%*
	(kg/day)		(kg/day)	
1 DE-	1.5	97	0	0
2 DE+	1.5	75	0.45	23
3 HE-	2.5	98	0	0
4 HE+	2.5	83	0.45	15

* Her muamele grubuna günlük olarak 50g mineral ve vitamin karmaları ilave edilmiştir.

Veri Toplama

Hayvan verileri

Hayvanlar deneme dönemi süresince 15 günde bir tartılmışlardır. Hayvanlar sabahleyin silaj ve konsantre yemler verilmeden önce tartılmışlardır. 12' inci haftanın sonunda gruplarda kalabalıklaşma olması nedeni ile her gruptan iki hayvan çıkarılmıştır. Gruplardan çıkarılan her iki hayvandan elde edilen veriler analizlere katılmamıştır.

Davranış verileri

Hayvan davranışları, birbirini takip eden 24 hafta boyunca haftada 5 gün, denemenin başlangıcından itibaren gözlenmeye başlanmıştır. Bir gözlemci hayvanların bulunduğu padokların arka tarafındaki geçit yolundan yavaşça yürüyerek hayvanların davranışları ve aktivitelerini izleyerek 10 dakikalık sürelerle kayıt altına almıştır. Bu gözlem her gün saat 12 'den 16' ya kadar devam etmiş ve bu zamandan sonra saat 18' e kadar da 15 dakikalık sürelerle gözlem yapılmıştır. Analize tabi tutulan aktiviteler Çizelge 2' de verilmiştir.

İstatistik Analizler

Metabolik enerji alımları ile ilgili sonuçlar Minitab istatistik paket programında GLM (General Linear Model) tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Dörtlü muamele grupları (YE+, YE-, DE+ ve DE-) için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. İkili muamele

grupları (YE ve DE) için aynı zamanda cinsiyet ve mevsim (Kış ve bahar) 'in davranış üzerine etkileri de iki örneklili T-testi ile analiz edilmiştir. Varyans analizi sonucu dörtlü muameleler arasındaki önemli bulunan ortalamaların farklılıkları Tukey testi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca bazı interaksyon etkileri de GLM prosedürü ile analiz edilmiştir.

Çizelge 2. Analiz edilen temel davranış aktiviteleri listesi

Yatma (Yt)
Yatma ve GG (YGG)
Ayakta durma (AD)
Oyun oynama (O)
Ayakta durma ve GG (AGG)
Su içme (S)
Atlama (A)
Üzerine atlanma (ÜA)
Boynuzlama (B)
Boynuzlanma (BB)

Bulgular

Denemeye alınan hayvanlarda deneme dönemi süresince new forest hastalığı ve mantar gibi küçük sağlık problemleri haricinde büyük problemler görülmemiştir. Hayvanlar mantar hastalığına karşı IVOMEC (Merck & Co., Rahway, NJ., USA) aşısı kullanılarak aşılanmıştır.

Çizelge 3 de Silaj ve Konsantre yemlerin kimyasal kompozisyonları gösterilmiştir.

Çizelge 3 Yem materyallerinin (Kuru maddenin yüzdesi olarak) kimyasal kompozisyonu (ve SE)

	Kuruot Silajı (n=38)			Konsantre Yemler (n=18)				
		s.e.	Arpa	s.e.	Kar.1	s.e.	Kar.2	s.e.
KM _O	28	1.68	85.1	0.38	85.7	0.42	85.2	0.50
KM _T	30	1.68						
pH	4.5	0.01						
Ham protein	14.2	0.45	13.2	0.09	19.7	0.55	17.2	0.47
Nitrojen	2.3	0.07	2.1	0.01	3.1	0.08	2.8	0.07
MAD Selüloz	31	0.34	5.8	0.19	6.8	0.13	6.5	0.17
SMD in-vitro	63.3	0.94	81.9	0.8	83.2	0.54	83.4	0.51
SOMD	57.3	0.94	75.5	0.8	76.8	0.53	76.9	0.50
ME (MJ/kgDM)	10.5	0.04	12.1	0.12	12.3	0.08	12.3	0.08

n=Örnek sayısı

Kar. 1= Düşük seviyeli arpa (1.5 kg) + soya (0.45 kg) karışımı

Kar. 2=Yüksek seviyeli arpa (2.5 kg) + soya (0.45 kg) karışımı

s.e.=Standart hata

Rasyonlara soya ilavesinin kuru madde sindirebilirliğine ve metabolik enerji içeriğine bir etkisinin olduğu gözlenmemiştir. Ancak istatistiksel olarak önemli olmasa da soyanın rasyonlarda kuru madde yüzdesini arttırdığı gözlenmiştir.

Toplam düşük ve yüksek enerjili yem ve silaj tüketiminde istatistiksel olarak farklılık yoktur.

Çizelge 4'te gösterildiği gibi muamele grupları arasında toplam ham protein ve toplam metabolik enerji tüketiminde önemli farklılıklar vardır (P<0.05).

Çizelge 4 Ortalama metabolik enerji ve ham protein alımı

n=72	TMET (MJ/gün)	s.e	THPT (g/gün)	s.e
Cinsiyet				
Kastre Boğalar	64.7 ^a	0.16	861 ^a	3.04
Düveler	61.7 ^a	0.16	822 ^a	3.04
<i>Muameleler</i>				
Enerji				
Düşük seviyeli	58.6 ^a	0.16	796 ^a	3.04
Yüksek seviyeli	67.8 ^b	0.16	888 ^b	3.04
Protein				
Soya (+)	65.8 ^a	0.16	920 ^a	3.04
Soya (-)	60.6 ^b	0.16	764 ^b	3.04

* Farklı harflendirmeli ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P <0.05).

TMET: Toplam metabolik enerji tüketimi

THPT: Toplam ham protein tüketimi

Sonuçlar kastre edilmiş ve düveler arasında toplam metabolik enerji ve ham protein tüketimleri bakımından istatistiksel bir farklılık olmadığını göstermiştir (P>0.05). Ancak toplam metabolik enerji tüketimi ekstra arpa ve soya ilavesinden etkilendiği gözlenmiştir (P<0.05). Bu sonucun doğal olarak arpa ve soyanın miktarının düşük seviyeli grubun aldığı miktardan fazla olmasıdır.

Yüksek ve düşük enerji seviyeli ikili muameleler arasında boynuzlama ve boynuzlanma davranışları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur (P < 0.05).

Dörtlü muamele kombinasyonları arasında boynuzlama, boynuzlanma ve su içme davranışları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur (P < 0.05).

Cinsiyet faktörleri göz önüne alındığında kastre edilmiş boğalar ve düveler arasında atlama, üzerine atlanma, yatarak geviş getirme, ayakta durma ve ayakta geviş getirme davranışları bakımından istatistiksel olarak farklılıklar bulunmuştur (P < 0.05).

Mevsim faktörü incelendiğinde bahar mevsiminde boynuzla, boynuzlanma, su içme, yatarak geviş getirme ve ayakta geviş getirme davranışlarında istatistiksel olarak artışların nemli olduğu bulunmuştur (P < 0.05).

Gözlemi yapılan davranışlardan istatistiksel olarak önemli bulunan aktiviteler Çizelge 5'te gösterilmiştir.

Çizelge 5. İstatistiksel analiz sonucu önemli bulunan davranış biçimlerinin ortalama değerleri (n=62)*

Muameleler	Davranış Aktiviteleri																
	B	s.e.	BB	s.e.	A	s.e.	ÜA	s.e.	S	s.e.	YGG	s.e.	AD	s.e.	AGG	s.e.	
<i>İkili</i>																	
YE	1.53 ^a	0.15	1.52 ^a	0.15													
DE	0.98 ^b	0.12	0.98 ^b	0.12													
<i>Dörtlü</i>																	
YE+	1.76 ^a	0.24	1.73 ^a	0.24					1.74 ^a	0.20							
YE-	1.30 ^{ab}	0.18	1.31 ^{ab}	0.19					1.00 ^b	0.13							
DE+	1.29 ^{ab}	0.20	1.29 ^{ab}	0.20					1.63 ^a	0.20							
DE-	0.66 ^b	0.13	0.66 ^b	0.13					1.11 ^a	0.16							
<i>Cinsiyet</i>																	
Kastreli					0.50 ^a	0.08	0.50 ^a	0.08				1.73 ^a	0.13	3.48 ^a	0.17	1.44 ^a	0.13
Düveler					0.27 ^b	0.06	0.28 ^b	0.06				2.38 ^b	0.15	2.70 ^b	0.16	0.96 ^b	0.10
<i>Mevsimler</i>																	
Kış	0.44 ^a	0.09	0.44 ^a	0.09					0.82 ^a	0.12	1.60 ^a	0.20				0.54 ^a	0.13
Bahar	1.59 ^b	0.13	1.57 ^b	0.13					1.60 ^b	0.12	2.24 ^b	0.11				1.47 ^b	0.10

* Farklı harflendirme ile gösterilen ortalama değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P < 0.05)

Tartışma ve sonuç

Hayvanların yem tüketimleri ve buna bağlı olarak toplam metabolik enerji ve ham protein tüketimlerinin yüksek seviyeli yemle beslenen muamele gruplarında daha fazla oluşu rasyonlara

daha fazla enerji kaynağı olarak arpa ve soyanın ilavesinden kaynaklandığı açıktır.

Agresif olarak kategorize edilen boynuzlama, boynuzlanma, atlama ve üzerine atlanma davranışlarının yüksek enerji seviyeli yemlerle

beslenen hayvanlarda gözlenmesi ve bu sonucun istatistikî olarak önemli bulunması rasyona enerji ilavesinin etkili olabileceğini göstermektedir. Bergeron ve Gonyou (1997) yaptıkları çalışmada yüksek enerji yoğunluklu yemlerle beslemenin hayvanlarda belirli bir stereotip davranışlara yol açabileceğini bildirmişlerdir. Fizyolojik olarak hayvanlarda böyle agresif davranışların yüksek enerjili rasyondaki enerji içeriğinden mi yoksa enerji kaynağı olarak kullanılan vücut yağının hareketinden mi kaynaklandığı bilinmemektedir. Agresif davranışların sosyal dominantlıktan da kaynaklanabileceği vurgulanmalıdır. Pearson ve ark. (1976) sürekli boynuzlayan ve en çok agresif davranışları gösteren daha çok sosyal sınıf sıralamasında en yüksek dominantlıkta olan boynuzlananın ise sosyal hiyerarşide en düşük olanların olduğunu belirtmişlerdir. Bu denemede farklı ırkların gruplar içerisine dağılmış olması da sosyal sınıf hiyerarşisinde bir atışmanın yaratacağı ve dolayısıyla agresif davranışlara yol açacağı söylenebilir. Her ne kadar bu denemede gruplara atanan hayvanlar hem cinsiyet hem de hemen hemen aynı vücut ağırlıklarına göre atanmış olsalar bile grup içerisinde bir veya birkaç hayvan besleme dönemi içerisinde hızlı gelişim gösterip iri bir vücut büyüklüğüne sahip olabilirler. Bu da diğerleri üzerinde özellikle yemleme esnasında agresif davranışı göstermede etkili olabileceği açıktır.

Dörtlü muamele kombinasyonları göz önüne alındığında rasyona protein ilavesi yapıldığında hayvanların su tüketimlerinin arttığı görülmüştür. Bunun nedeninin rasyonda artan kuru madde artışından kaynaklanabileceği varsayılmaktadır. Fazla su içme yukarıda sözü geçen nedenlerden dolayı kaynaklanabileceği gibi Terlouw ve ark. (1991) stereotipik davranışın bir tazi olarak kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Cinsiyetle yüksek enerjili yemlerle beslenme arasında istatistiksel olarak önemli bir interaksyon bulunmadığından dolayı hayvanların tipik atlama ve üzerine atlanma davranışlarının seksüel farklılıklardan kaynaklandığını göstermektedir. İnteraksiyon efektlerine bakıldığı zaman yüksek enerjili yemlerle beslenen kastre edilmiş boğaların düvelerden daha fazla ayakta geviş getirdikleri ve buna karşılık düvelerin daha fazla yatarak geviş getirdikleri gözlenmiştir. Bu da göstermektedir ki yemlerle alınan enerjinin harekete dönüşümü cinsiyete bağlıdır.

Her ne kadar bu çalışmada sıcaklık verileri alınmasa da kış mevsiminden bahar mevsimine doğru geçişteki bir sıcaklık artışı agresif davranışları beraberinde artırmaktadır. Bunun yanı sıra mevsim değişikliği hayvanların su tüketimlerini de artırmıştır. Yapılan bir çalışmada Irwin ve ark. (1979) mevsimsel farklılıklarda Temmuz ve Ağustos aylarına nazaran Kasım ve Aralık aylarında boynuzlama davranışından artış olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bunun aksine

Brower ve Kiracofe (1978) Temmuz ve Ağustos aylarında boynuzlama davranışının arttığını rapor etmişlerdir.

Yapılan bu çalışma sonuçları literatürdeki çalışmalarla bir paralellik göstermekte olup rasyondaki enerji seviyesinin artırılması bir takım agresif davranışların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu da hem sürü idaresini zorlaştırmakta özellikle yemleme sırasında rekabetçi ortamı oluşturmada, dolayısı ile diğerlerinin yemlenmesini engellemekte ve buna bağlı olarak gelişimlerini sınırlamaktadır. Ayrıca hayvanların tartımları ve pazaryerlerine nakliyesi sırasında yetiştiricilere idari güçlükler meydana getirmektedir. Özellikle bu gibi agresif davranışlar kesim öncesi hayvanların yaralanmalarında ve dolayısıyla karkas kalite düşürmektedir. Bu bakımdan agresif hayvan davranışları bir takım idari tedbirlerle kontrol altına alınmadığı takdirde yapılan besinin ekonomikliğini kaybolmasına neden olacaktır.

Kaynaklar

- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior. Sampling methods. *Behaviour* 49:227-267.
- Arnold-Meeks, C.,A., and McGlone, J.J. (1986). Validating techniques to sample behavior of confined, young pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 16:149-155.
- Blackshaw, K., J., Blackshaw, A.,W., Mcglone, J.,J. (1997). Buller ster syndrome review. *Applied Animal Behaviour Sci.* 54:97-108
- Craig, J., V. (1981). *Domestic Animal Behavior*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, pp. 302-307.
- Croney, C.,C., Wilson, L.,L., Curtis, S.,E. and Cash, E. (2000). Effects of handling aids on calf behavior. *Applied Anim. Behav. Sci.* 69:1-13.
- Demirören, E. (2002). Hayvan davranışları ders kitabı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 547
- Grandin, T. (1993). Behavioural principles of cattle handling under extensive conditions. In: Grandin, T. (Ed), *Livestock Handling and Transport*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, pp 43-57.
- Lehner, P., N. (1996). *Handbook of Ethological Methods*. Cambridge University Pres, Cambridge, U.K.
- Martin, P., and Bateson, P. (1993). *Measuring Behaviour*. Cambridge University Pres, Cambridge, U.K.
- Mitlöchner, F., M., Morrow-Tesch, J.,L., Wilson, S.,C., Dailey, J.W., and McGlone, J.,J. (2001). Behavioral sampling techniques for feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 79:1189-1193.
- Renee Bergeron and Harold W. Gonyou (1997). Effects of increasing energy intake and foraging behaviours on the development of stereotypes in pregnant sows. *Applied Animal Behaviour Sci.* 53:259-270.
- Terlouw, E.M.C., Lawrence, A.B. and Illius, A.W., (1991). Influences of feeding level and physical restriction on development of stereotypes in sows. *Anim. Behav.*, 42: 981-991.

ESMER VE SİYAH ALACA BUZAĞILARDA ANNEDEN ERKEN VE GEÇ AYIRMANIN DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKLERİ

Jale Metin¹

Naci Tüzemen¹

Mete Yanar¹

Özet: Esmer ve Siyah Alaca anne-yavru çiftlerinde doğumdan sonra ayırma yaşının buzağuların davranışları ve canlı ağırlıkları üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Buzağular annelerinden doğumdan sonra 1. ve 4. günde ayrılmışlar ve gözlemler ayırdıktan sonraki ilk 10 dakikada yapılmıştır. Annelerde bağırma başladığı süre, toplam bağırma sayısı, ayakta sakin durma, huzursuzluk, başını bölme dışına çıkarma sayısı ve süresinden oluşan davranış parametreleri bakımından ayırma günleri arasındaki farklılıklar önemsiz, ırklar ve laktasyon sıraları arasında ise önemli ve çok önemli ($P<0.05$ ve $P<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Yavrularda bağırma başladığı süre, ayakta sakin durma, huzursuzluk, barınak bölmesini yalama ve koklama davranışları bakımından ayırma günü, ırk ve cinsiyetin etkisi önemsizdir. Oturma davranışında cinsiyetin etkisi önemli ($P<0.05$) ve toplam bağırma sayısında da ayırma gününün etkisi önemli ($P<0.05$) olmuştur. Birinci günde annelerinden ayrılanlarda toplam bağırma sayısı 4. günde ayrılanlardan daha yüksek olarak belirlenmiştir. Esmer ve Siyah-Alaca buzağularının doğum ağırlığında ırk, cinsiyet ve annelerin laktasyon sıralarının etkisi çok önemli ($P<0.01$) bulunurken, 4. gün ağırlığında ırklar, cinsiyetler ve laktasyon sıraları arasındaki farklılıklar çok önemli ($P<0.01$), ayırma günleri arasındaki fark ise önemli ($P<0.05$) olarak belirlenmiştir. Dördüncü gün ağırlık ortalamalarının annelerinden geç ayrılan grupta erken ayrılan gruptan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sütten kesim ağırlığında bu faktörlerin ve ayırma gününün etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Esmer, Siyah-Alaca, anne-yavru davranış özellikleri, doğum ağırlığı, erken ve geç ayırma

Effects of Early and Late Separation from Dams on Behavioral Characteristics of Brown Swiss and Holstein Friesian Calves

Abstract: The effect of the separation age after birth in mother-young pairs of Brown Swiss and Holstein Friesian on weight gain performance behaviors and of calves was determined. The calves were separated from mothers on the first and fourth days after birth and the observation was made within first 10 minutes after separation. The differences between separation time in terms of behavior parameters such as time for mothers to start vocalizing, total number of vocalizing, inactive standing, the time and the number of heading outside the pen, difference between separation time was insignificant, however, the differences of breed and parity were significant ($P<0.05$) and highly significant ($P<0.01$) respectively. The effects of separation time, breed and sex on the starting in vocalizing, licking and sniffing the pen, and lying behaviors of calves were found as insignificant. The effect of sex on inactive standing behavior as significant ($P<0.05$), and the effect of separation time on total vocalizing number was also found as significant ($P<0.05$). The total number of vocalizing in those separated from their mothers in the first day was higher than those separated from their mothers in the fourth day. While the effects of breed, sex and parity on the birth weight were found highly significant ($P<0.01$), the differences of breed, sex and parity for weight at fourth day were found highly significant ($P<0.01$), the difference between separation days was determined to be significant ($P<0.05$). It was determined that the average weight at fourth day was higher in the group of late separation than that of the early separation. Effects of these factors including the separation day on the weaning weight were determined as insignificant.

Key words: Brown Swiss, Holstein-Friesian, mother-young behavioral characteristics, birth weight, early and late separation

Giriş

Yüzyıllardır hayvanlar ve özellikle evcil çiftlik hayvanları ile ilgili çeşitli konularda çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar arasında son dönemde özellikle hayvan davranışları önemli bir yer tutmaktadır. Davranış; canlılarda genotip ve çevrenin etkisi ile ortaya çıkan, doğumu takiben tüm yaşam boyunca meydana getirilen vücut hareketleridir. Davranışların gösterilmesi canlının doğumundan ölümüne kadar olan süreci kapsamaktadır (Webster, 1984; Passille ve ark., 1996).

Hayvanların fonksiyonları mantıksal değil içgüdüsel birer sezgidir. Hayvan davranışları kalıtım ve çevrenin etkisiyle oluşur. Genotipte varolan davranış özelliklerinin açığa çıkması çevreye

bağlıdır. Hayvan psikolojisini anlamak ve davranışların nasıl ortaya çıktığını belirlemek için uygun çevre şartlarının oluşturulması önemlidir (Ensminger, 1983; Webster, 1984; Demirören, 2002; Johannesson ve ark., 2000).

Anne adayı sığırlarda doğum sonrası annelik hislerinin oluşumu, derecesi, süresi ve doğan buzağıya gösterilen ilgi buzağının hayatta kalmasında önem taşır. Aynı şekilde buzağının da anneyi tanıyarak karşılık vermesi anne-yavru bağına oluşturur. Bu bağı varlığı, derecesi ve süresi her iki canlı üzerinde olumlu ya da olumsuz etkiye sahip olabilir. Bu bağı ve etkisini tespit etmenin en elverişli yolu anne-buzağı çiftlerini doğumdan sonra belirli dönemlerde birbirinden ayırmaktır (Raasc ve ark., 1997; Weary ve ark., 2000; Özhan ve ark., 2001).

¹Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 25240, Erzurum

Aynı zamanda birçok üretici anne yavru arasındaki ilişkinin uzun zaman almasından dolayı inek ve buzağının her ikisi için erken ayrılmanın daha az üzücü olacağına inanırlar. Bununla beraber araştırmalar ilişkilerin doğumu takip eden birkaç saat içerisinde meydana geldiğini gösterir. Gerçekten güçlü bir annelik bağının oluşumu için doğumdan sonra buzağı ile ilişkinin 5 dakikası bile yeterli olabilmektedir (Flower ve ark., 2001).

Bu araştırmada doğum sonrası erken ve geç ayırmanın anne-yavru davranış özellikleri ve yavruların gelişme performanslarına yansıyan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Hayvanlar ve Yönetim

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sığırcılık Şubesinde 2002 Mart-Mayıs aylarında buzağılayan 21 Siyah Alaca ve 1'i ikiz 27 Esmer ırkı anne-buzağı çifti bu çalışmada kullanılmıştır. Bütün buzağılar doğumdan sonraki ilk 24 saatte anneleriyle kalmışlardır. Daha sonra buzağılar anneleriyle 1 gün ve 4 gün birlikte kalacak şekilde

iki gruba ayrılmışlardır. Anneden ayrılan buzağılar annelerini göremeyecekleri, fiziksel temasta bulunamayacakları kadar uzaklıkta tekli buzağı bölmelerine alınmışlardır. Anneler ise doğum bölmelerinde tutulmuşlardır. Buzağı bölmelerinin beton kaplı zemini için her sabah düzenli olarak değiştirilen sap altlık kullanılmıştır. Birinci gün annelerinden ayrılan buzağılar kolostrum ihtiyaçları için 2., 3. ve 4. günlerde annelerinin yanına götürülmüşlerdir. Kolostrumu alan buzağılar, annelerinin memesinden uzaklaşma ve artık emmeme gibi doyma belirtileri gösterdiklerinde tekrar ferdi bölmelerine götürülmüşlerdir. Ayırma ve/veya emzirme işlemleri günde 1 defa Yanar ve Ockerman (1993), her sabah 09:00-10:00 saatleri arasında yapılmıştır.

Muamele Grupları

Araştırmada kullanılan Esmer ve Siyah Alaca anne-yavru çiftlerinin ayırma günü gruplarına dağılımı şansa bağlı olarak yapılmıştır. Buzağuların ırk, cinsiyet ve ayırma gününe göre dağılımları Çizelge 1'de, annelerin ırk ve ayırma günü dağılımları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Buzağuların ırk, cinsiyet ve ayrılma gününe göre dağılımı

İrk	Cinsiyet	Ayırma Günü	Toplam
Esmer	Erkek	1.Gün	7
		4.Gün	8
	Dişi	1.Gün	6
		4.Gün	6
Siyah Alaca	Erkek	1.Gün	7
		4.Gün	7
	Dişi	1.Gün	5
		4.Gün	2
Toplam			48

Çizelge 2. Annelerin ırk ve ayrılma gününe göre dağılımı

İrk	AyırmaGünü	Toplam	Toplam
Esmer	1.Gün	13	26
	4.Gün	13	
Siyah Alaca	1.Gün	12	21
	4.Gün	9	
Toplam			47

Davranış Gözlemleri ve Ölçümler

Ayırma sonrası annelerin davranış gözlemleri doğum bölgesi önüne yerleştirilen kamera ile yapılmıştır. Kamera çekimleri buzağı annesinin yanından çıkarılırken başlatılmış ve buzağı çıktıktan sonraki ilk 10 dakika süresince devam ettirilmiştir. Bu süre belirlenirken mevcut imkânlar da göz önünde bulundurulmuş ve hem anne hem de yavru tarafından davranış tepkilerinin en yoğun olarak gösterildiği ayırdıktan sonraki ilk 10 dakikalık süre olmasına karar verilmiştir (Morrow-Tesch ve ark., 1998).

Birinci gün annelerinden ayrılan buzağılar kolostrum almaları için 2., 3. ve 4. günlerde annelerinin yanına götürülmüşlerdir. Bir süre kolostrum almalarına izin verilen buzağılar, annelerinin memesinden uzaklaşma ve artık emmeme gibi doyma belirtileri gösterdiklerinde annelerinden ayrılarak tekrar ferdi bölmelerine getirilmişlerdir.

Doğum bölmelerinin dizaynı annelerin bölme kapısından başlarını çıkarabilmelerine izin verecek şekildedir. Annelerde hangi davranış

parametrelerinin dikkate alınacağı belirlenirken kamera ile tespit edilen bu görüntüler kullanılarak ortak davranış parametreleri oluşturulmuştur. Bu amaçla buzağuları ayırdıktan sonra annelerde dikkate alınan davranış parametreleri ;

- ilk bağırma davranışına kadar geçen süre,
- toplam bağırma sayısı,
- ayakta sakin durma (beslenme, hareketsiz kalma),
- huzursuz davranışlar (dolaşma, yavruyu arama),
- başını barınak bölmesi dışına çıkarma sayısı,
- başını barınak bölmesi dışında tuttuğu toplam süre (Lidfors, 1996; Weary ve ark. 2000; Flower ve ark., 2001).

Annelerinden ayrılarak ferdi bölmelere konulan buzağuların davranış gözlemleri araştırmacı tarafından bölme önünde çıplak gözle yapılmıştır. Gözlemler yapılırken buzağuyu etkilemeyecek kadar uzaklıkta durulmasına dikkat edilmiştir. Buzağının gösterdiği davranış parametreleri ve bu parametrelerde buzağının harcadığı süreler gözlem yerinde kronometre yardımıyla belirlenmiştir. Buzağılarda annelerinden ayrıldıktan sonra dikkate alınan davranış parametreleri;

- anneden ayrıldıktan sonra buzağının ilk bağırma davranışına kadar geçen süre,
- toplam bağırma sayısı,
- ayakta sakin durma (hareketsiz kalma, etrafını izleme),
- huzursuz davranışlar (hareketlilik),
- barınak bölmesini yalama koklama (tanıma, keşif) davranışları,
- ilk oturma davranışına kadar geçen süre (Lidfors, 1996; Weary ve ark. 2000; Flower ve ark., 2001).

İstatistik Analizler

Buzağuların canlı ağırlıkları doğumdan sonra 1. günde, 4. günde ve süttten kesimde alınmıştır. Araştırmaya konu olan davranış özelliklerinin, ve buzağuların canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışlarının belirlenmesi ile ilgili özelliklerin analizleri 2x2x2x4 faktöriyel düzenlemede Tam Şansa Bağlı Deneme Planında En Küçük Kareler Metoduna göre SPSS istatistik paket programında yapılmıştır.

BULGULAR

Annelerin Davranışları

Annelerin davranış özelliklerine ait analiz sonuçları Çizelge 3'de sunulmuştur. Buna göre toplam bağırma sayısı davranışı özellikle annelerin laktasyon sırası bakımından çok önemli derecede

etkilenmiş ($P<0.01$), 4. laktasyonda bulunan anneler 1., 2. ve 3. laktasyon sırasında yer alan annelere göre daha yüksek bağırma sayısı ortalamasına sahip olmuşlardır. Bu durum daha yaşlı annelerin yavrularından ayrılmaları durumunda genç annelere göre daha fazla sayıda bağırma davranışında bulduklarını gösterir.

Ayakta sakin durma süresi bakımından annelerin genotipleri ve ayrılma günü arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, laktasyon sıraları arasındaki fark önemli ($P<0.05$) olmuştur. İlkine doğuran annelerin daha fazla süre ayakta sakin durma davranışı gösterdikleri anlaşılmaktadır. Bu durum onların ayrılmaya karşı daha az tepki gösterdikleri sonucunu doğurmaktadır.

Huzursuz davranışların süresinde genotip ve ayrılma gününün etkisi istatistiki olarak önemsiz, laktasyon sırasının etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Başını bölme dışına çıkarma hareketinin sayısında irkin etkisi önemli ($P<0.05$), laktasyon sırasının etkisi çok önemli ($P<0.01$), ayrılma gününün etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Başını bölme dışına çıkararak, yanlarından uzaklaştırılan buzağularının arkalarından bakma süresi ve bağırma başladığı süre bakımından annelerde genotip, laktasyon sırası ve ayrılma gününün etkisi istatistiksel olarak önemli olmamıştır.

Buzağuların Davranışları

Buzağuların davranış özelliklerine ait analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Buzağuların annelerinden ayrıldıktan sonra alındıkları ferdi bölmelerde ilk bağırma davranışına kadar geçen sürede buzağının genotipinin, cinsiyetinin ve annesinden ayrılma gününün etkisi önemli olmamıştır.

Buzağuların ayrıldıktan sonra toplam bağırma sayısı veya bağırma sıklığı davranışı üzerine ayrılma gününün etkisi önemli ($P<0.05$), genotipin ve cinsiyetin etkisi önemsiz olmuştur. Toplam bağırma sayısı 1. gün ayrılanlarda 4. gün ayrılanlara göre daha yüksek olmuştur. Diğer bir davranış parametresi olan oturma süresinde ise buzağular arasındaki farklıklar buzağuların ırkı ve ayrılma günleri bakımından önemsiz, buzağı cinsiyeti bakımından ise önemli ($P<0.05$) olarak elde edilmiştir.

Buzağılarda gözlemlenen sakin bir şekilde ayakta durma, huzursuzluk, barınak bölmesini yalama koklama davranışlarında buzağuların genotipleri, cinsiyetleri ve ayırma günleri arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır.

Çizelge 3. Annelerde Davranış Özellikleri Ortalamaları

Parametreler		N	Bağırmaya Başladığı Süre (s)	Toplam Bağırma Sayısı (adet)	Ayakta Sakin Durma (s)	Huzursuz Davranışlar (s)	Başını Bölme Dışına Çıkarma Süresi (s)	Başını Bölme Dışına Çıkarma Sayısı (adet)
GenTp	Esmer	25	17.8±16.4	2.3±0.4	397.9±37.7	74.8±13.9	127.9±35.4	1.6±0.1
	Siy.Ala.	21	11.1±17.4	2.9±0.4	348.1±40.1	71.5±14.8	201.1±37.6	2.0±0.2
Lakts. Sırası	1	19	30.2±25.9	1.5±0.4	491.1±41.2	24.9±15.2	95.7±38.6	1.4±0.2
	2	7	0.7±0.4	2.3±0.6	328.8±67.3	101.6±24.8	175.5± 63.1	1.4±0.3
	3	11	6.7±4.3	2.8±0.5	308.5±54.6	69.7±20.1	214.1±51.2	2.1±0.2
	4	9	19.9±15.9	3.9±0.6	363.5±60.0	96.5±22.1	172.6±56.2	2.4±0.2
Ayrırl. Gün	1	25	4.5±2.0	2.4±0.4	403.8±37.8	62.1±13.9	136.5±35.5	1.7±0.1
	4	21	34.2±24.0	2.8±0.4	342.2±39.6	84.2±14.6	192.5±37.2	1.9±0.2

Çizelge 4. Buzağılarda Davranış Özellikleri Ortalamaları

Parametreler		N	Bağırmaya Başladığı Süre (s)	Toplam Bağırma Sayısı (adet)	Ayakta Sakin Durma (s)	Huzursuz Davranışlar (s)	Bölme Yalama Koklama Süresi (s)	Oturduğu Süre (s)
Gen.	Esmer	25	125.3±27.2	2.0±0.3	236.0±22.3	76.0±18.1	238.9±26.7	101.0±34.0
	Siy.Ala.	21	96.0±30.4	1.8±0.3	242.1±24.9	47.8±20.2	278.7±29.8	22.9±38.0
Cins.	Erkek	29	97.3±25.0	2.0±0.3	224.0±20.5	59.1±16.6	236.9±24.5	130.8± 9.3
	Dişi	17	124.0±33.3	1.9±0.4	254.1±27.3	64.7±22.2	280.7±32.8	0.0±0.0
Ayr. Gün	1	25	110.2±27.0	2.4±0.3	231.6±22.0	64.8±18.0	230.3±27.0	56.6±33.7
	4	21	111.2±30.8	1.4±0.4	246.6±25.3	59.1±20.5	287.3±30.3	67.3±38.5

Buzağılarda Canlı Ağırlıklar

Denemede kullanılan buzağıkların 1. gün (doğum), 4. gün ve sütten kesimlerinde elde edilen canlı ağırlık değerleri Çizelge 5'te sunulmuştur.

Buzağılarda 4. gün ağırlığı bakımından ırklar, cinsiyetler ve laktasyon sıraları arasındaki farklılıklar çok önemli ($P<0.01$) ayırma günleri arasındaki fark ise önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Annelerinden 4. günde ayrılanlarda canlı ağırlık değerleri 1. gün ayrılanlardan daha yüksek olmuştur. Aynı zamanda çizelge 5'e bakıldığında 1. ve 2. laktasyonda olanlarla 3. ve 4. laktasyonda olanların kendi aralarında birbirlerine yakın değerler gösterdikleri görülmektedir.

Çalışmada buzağıkların sütten kesim süreleri işletmede uygulanan standart programa uyularak 8 hafta olarak belirlenmiştir (Tüzemen ve ark., 1994; Yanar ve ark., 1995; Uğur ve ark., 1998). Araştırma buzağıklarının sütten kesim tarihinde ölçülen canlı ağırlıkları üzerine ırk, cinsiyet, laktasyon sırası ve ayrılma gününün etkisi önemsiz, doğum ağırlığı ise regressif olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Doğum-4. gün arası dönemde günlük canlı ağırlık artışı ortalamasında genotip ve cinsiyetin etkisinin önemsiz, ayrılma gününün etkisinin ise çok önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir.

Doğum-sütten kesim arasındaki 8 haftalık dönemde buzağılardaki günlük canlı ağırlık artışı ortalaması bakımından genotip, cinsiyet ve ayrılma gününün etkisi önemli olmamıştır.

Çizelge 5. Deneme Gruplarının Canlı Ağırlık Ortalamaları (kg).

		N	1.Gün Ağırlığı	4.Gün Ağırlığı	Sütten Kesim
Genotip	Esmer	27	38.08 ± 1.18	38.77 ± 1.15	56.18 ± 1.55
	Siyah-Alaca	21	32.96 ± 1.28	33.26 ± 1.25	58.94 ± 1.71
Cinsiyet	Erkek	29	37.98 ± 1.14	38.56 ± 1.11	58.29 ± 1.52
	Dişi	19	33.04 ± 1.41	33.48 ± 1.37	56.83 ± 1.83
Laktasyon Sırası	1	21	31.12 ± 1.28	31.51 ± 1.25	58.10 ± 1.85
	2	7	33.07 ± 2.13	33.50 ± 2.07	58.71 ± 2.71
	3	11	38.47 ± 1.76	38.64 ± 1.72	56.73 ± 2.29
	4	9	39.37 ± 2.02	40.42 ± 1.96	56.69 ± 2.63
Ayrıldığı Gün	1	25	34.44 ± 1.32	34.75 ± 0.28	56.94 ± 1.52
	4	23	34.26 ± 1.58	37.17 ± 0.29	58.18 ± 1.56

TARTIŞMA ve SONUÇ

Annelerin Davranışları

Araştırmada her iki ırkın annelerinde gözlemlenen ve incelenen davranışlar bakımından ırklar ve ayrılma günleri arasında önemli farklılıklar kaydedilmezken laktasyon sırasının etkisi önemli olmuştur. Toplam bağırma sayısı, huzursuzluk ve başını bölme dışına çıkarma davranışlarında 3. ve 4. laktasyon sıralarındaki annelerde elde edilen ortalamalar 1. ve 2. laktasyondakilere göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum annelerin yaşlarının ilerlemesi veya sahip oldukları buzağı sayısının artmasıyla yavrularına karşı annelik duygularının da pekiştiği sonucunu doğurmaktadır. Huzursuzluk davranışının tam tersi olan ayakta sakin durma davranışında ise 1. ve 2. laktasyondaki annelerin değerleri 3. ve 4. laktasyondakilerden daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu durum anlamca yukarıda elde edilen sonuçla aynı doğrultuda olmuştur. Annelerde tespit edilen toplam bağırma sayısı davranışında ırklar arasındaki farklılık önemli olarak bulunmuş Esmer ırkında Siyah-Alacalardan daha yüksek olarak belirlenmiştir. Flower ve Weary (2001), ayrılık sonrası annelerde bağırma, başlarını bölme dışına çıkarma, bölme içinde hareketlilik ve ayakta kalma süresinin geç ayrılan grupta erken ayrılan gruptan daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Annelerin yaşları dikkate alındığında ayrılık öncesi ve sonrasında ilkine doğuran ve daha yaşlı inekler arasında farklılık bulunmamıştır. Benzer olarak Weary ve Chua (2000), doğumu takiben 4 gün bir arada bulundurulmuş anne-buzağı çiftlerindeki annelerin, doğumdan hemen sonra buzağılarından ayrılan annelere göre daha fazla bağırıldığını, daha az yattığını ve daha fazla hareket ettiğini belirlemiştir. Raasch ve ark. (1997), mer'ada doğum sonrası dönemde buzağuların davranışlarını araştırdıkları çalışmada doğumdan sonra annelerin yavrularına karşı uygun olmayan davranışlarda bulunmalarının anne-yavru ilişkisinde bozukluklara ve buzağı kayıplarına neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Buzağuların Davranışları

Yaptığımız çalışmada buzağularda toplam bağırma sayısı davranışında erken ayrılan buzağılara ait değerler geç ayrılanlardan yaklaşık olarak iki kat fazla olmuştur. Bu durum ayırma günlerine ait bir davranış tepkisini ortaya koyan bir kriterdir. Vaarst ve ark. (2001), bu konuda buzağularda erken ve sürekli emme deneyiminin oldukça önemli olduğunu ve bunun onların emme, rahatlama, sosyal ve saldırgan davranışlarında önemli farklılıklar meydana getirdiğini ortaya çıkarmışlardır. Buzağuların annelerinden ayrıldıktan sonra alındıkları ferdi bölmelerinde ilk oturma davranışını göstermelerine kadar geçen süre üzerinde cinsiyetin etkisi önemli olmuş, dişilerde oturma davranışı hiç olmamıştır. Flower ve Weary (2001), yaptıkları çalışmada, buzağularda

ayrıldıktan sonra bağırma, başını bölme dışına çıkarma, hareketlilik ve ayakta kalma süresine ait davranış değerlerini geç ayrılan grupta erken ayrılan gruptan daha yüksek bulmuşlardır. Weary and Chua (2000), doğumdan uzun bir süre sonra meydana gelen ayrılığın, daha kısa bir süre sonra meydana gelen ayrılıktan çok daha güçlü davranışsal yanıtlar meydana getirdiğini göstermiştir. Andenaes ve ark.'nın (2001), bildirdiklerine göre Wilt (1985) ve, Lidfore (1993) yapmış oldukları çalışmalarda gruplar halinde barındırılan buzağuların bireysel olarak barındırılanlara göre daha fazla oranda nesnelere ve birbirlerini emme davranışı gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmalara ilaveten, erken dönemde anne ve yavrunun birbirinden ayrılmasının sığırların yanısıra domuz, vizon, kedi gibi hayvanlarda ağız davranışlarını (emme, yalama, araştırma vb) arttırdığını Andenaes ve ark. (2001), tarafından belirtilmiştir.

Sonuç olarak doğumdan sonra hemen ayrılma ile 4 gün anne ve buzağının birlikte tutulduktan sonra ayrılması karşılaştırıldığında hem buzağı hem de anne üzerinde açık davranışsal etkilerinin var olduğu belirlenmiştir.

Buzağularda Canlı Ağırlıklar

Araştırmada yer alan buzağuların doğum, 4. gün ve sütten kesim ağırlıkları değerlendirilmeye alınmıştır. Doğum-4. gün arasındaki dönemde belirlenen günlük canlı ağırlık artışı üzerinde ayrılma yaşının etkisinin önemli ve 4. günde ayrılanların lehine daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç bu grubun annelerinin yanında kaldıkları sürede kolostrumu annelerinden adlibitum alma avantajına sahip olmalarına atfedilebilir ve ayrıca anneyle olan ilişkilerde canlı ağırlığı etkileyebilir. Benzer bir sonuç Flower ve Weary (2001), tarafından yapılan çalışmada da elde edilmiş geç ayrılan buzağuların erken ayrılanlardan daha fazla canlı ağırlığa sahip olduğu belirlenmiştir. Benzer olarak Weary and Chua (2000), kolostrumla besleme süresince anne-buzağı arasındaki sosyal ilişkinin buzağuların günlük canlı ağırlık artışları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit etmişlerdir. Krohn (1999), tarafından yapılan araştırmada da yine benzer sonuçlar elde edilmiş olup, annelerinin yanında kalarak adlibitum beslenmelerine izin verilen buzağular daha iyi canlı ağırlık artışı sağlamışlardır. Yaptığımız çalışmada sütten kesime kadar olan devrede ise belirlenen günlük canlı ağırlık artışı üzerinde ayrılma yaşının önemli bir etkisi olmamıştır.

KAYNAKLAR

Andenaes, H., Anderson, I. L. and Knut E. B., 2001. Early weaning from milk replacer-does it affect the behaviour of calves? Department of Agricultural Engineering, Agricultural University, Suckling Symposium, Weaning age, 1-4, Norway.

- Demirören, E., 2002. Hayvan Davranışları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 547, 4-5 İzmir.
- Ensminger, M. E., 1983. The Stockman's Handbook (Animal Agriculture Series). The Interstate Printers & Publishers, Inc., 2-20, Danville, Illinois, U.S.A.
- Flower, F. C. and Weary, D. M., 2001. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 70, 4, 275 - 284.
- Johannesson, T. and Ladewig, J., 2000. The effect of irregular feeding times on the behaviour and growth of dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 69, 2, 103-111.
- Krohn, C.C., 1999. Consequences of different suckling systems in high producing dairy cows. Report From the National Institute Anim. Sci., Denmark.
- Lidfors, L.M., 1996. Behavioural effects of separating the dairy calf immediately or 4 days post-partum. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 49, 3, 169-283.
- Morrow-Tesch, J., Dailey, J. W. and Jiang, H., 1998. A video data base system for studying animal behaviour. *J. Anim. Sci.*, 76, 2605-2608.
- Özhan, M., Tüzemen, N. ve Yanar, M., 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 134, 466, Erzurum.
- Passille, A.M., Rushen, J., Ladewig, J. and Petherick, C., 1996. Dairy calves' discrimination of people based on previous handling. *J. Anim. Sci.*, 74, 969-974.
- Raasch, M-L., Langbein, J. and Hühn, R., 1997. Investigations into the lying-out behaviour of calves at the pasture. 49th Annual meeting of the European Association for Anim. Production 24-27th August 1998, Warsaw, Poland.
- Tüzemen, N., Akbulut, Ö. ve Özhan, M., 1994. Esmer ve Siyah-Alaca sığırlarının Erzurum koşullarında büyüme ve gelişme özelliklerinin karşılaştırılması. TÜBİTAK VHAG-876 Proje kesin raporu, Erzurum.
- Uğur, F., Yanar, M. ve Tüzemen, 1998. Farklı süten kesim sürelerinin Esmer buzağuların büyüme ve yemden yararlanma özelliklerine etkisi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 800-808, 14-18 Eylül 1998, Erzurum.
- Vaarst, N., Jensen, N. B. and Sandager, A. M., 2001. Behaviour of calves at introduction to nurse calves after the colostrum period. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 73, 1, 27-33.
- Weary, D. M. and Chua, B., 2000. Effects of early separation on the dairy cow and calf. 1. Separation at 6 h, 1 day and 4 days after birth. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 69, 3, 177-188.
- Webster, J., 1984. Calf Husbandry, Health and Welfare, 144-164, London Toronto Sydney New York, Granada.
- Yanar, M., Tüzemen, N., Aydın, R. and Uğur, F., 1995. Early weaning of Brown Swiss calves raised in Eastern Turkey. *Agr. Equipment and International*, 47, 1-2, 20-21.
- Yanar, M. and Ockerman, H. W., 1993. Milk feeding frequency of Brown-Swiss calves in the cold semi-arid climatic environment of Turkey. *Asian Livestock*, 18, 4, 46-48.

KEÇİLERDE AGONİSTİK DAVRANIŞLAR VE ETKİLİ FAKTÖRLERİN ANALİZİ

Cemil Tölü¹

Türker Savaş¹

Özet: Hayvanların kavgaları genellikle sınırlıdır. Çoğunlukla gerçek dövüşlerin yerini korkutma ve blöf alır. Her hayvanın çevresinde diğer hayvanların girmesine izin vermediği bir alan bulunur. Kavgalar, genellikle bu alan işgal edildiğinde başlar. Agonistik davranışlar, hayvanların birbirleriyle etkileşimi sırasındaki saldırma ve kaçma davranışlarını kapsamaktadır. Keçi gibi hareketli çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde agonistik davranışlar, en başta çeşitli yaralanmalara sebep olması ve diğer bazı yetiştirme sorunları nedeniyle yerleşim sıklığının belirlenmesi açısından önemli bir yer tutmaktadır.

Bu çalışma, keçilerin farklı mekanlarda agonistik davranış düzeyi ile agonistik davranışları etkileyebilecek çeşitli faktörleri tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla ÇOMÜ Yahya Çavuş Araştırma ve Uygulama biriminde bulunan 62 başlık Ezine Saanen sürüsü kullanılmıştır. Gözlemler 15 gün boyunca (toplam 118 saat), sağım öncesi bekleme yeri (BY), sağım ünitesi (SÜ), ağıl içinde kaba yem yerken (KYY), gezinme avlusunda dinlenirken (D) ve merada otlama (O) sırasındaki yapılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda, agonistik davranışlardan tos vurma, ısırma, kaçma ve korkutma üzerine hayvanların canlı ağırlıklarının önemli etkisinin olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$). Isırma davranışının hayvanların boynuzlu olup olmadığına göre değişmediği görüldüğü ($P>0.05$), tos vurma davranışının büyüklük sırasına göre BY, O, SÜ, KYY ve D mekanları arasında önemli düzeyde değiştiği saptanmıştır ($P<0.01$). Yine yaş faktörü tos vurma frekansını istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemektedir (küçükten büyüğe 1, 2 ve ≥ 3 yaşlılar, $P<0.01$). Boynuzluların boynuzsuzlara göre daha fazla tos vurma davranışı sergiledikleri diğer bir bulgudur ($P<0.01$). Isırma davranışı büyüklük sırasına göre SÜ, BY, KYY, O ve D mekanlarında, yine ≥ 3 , 2 ve 1 yaşlılarda istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermektedir ($P<0.01$). Aynı zamanda boynuzsuzların boynuzlulara göre daha fazla ısırıldıkları da tespit edilmiştir ($P<0.01$).

Anahtar Kelimeler: Keçi, Tos Vurma, Isırma, Kaçma, Mekan, Boynuzluluk

Agonistic Behaviours And Analysis Of Factors Affecting Agonistic Behaviours

Abstract: Fighting of animals is usually limited. Real fighting is often replaced by bluffing and threatening. Each animal keeps an area around itself and does not allow others to enter this area. Fighting usually commences when this area is disturbed by others. Agonistic behaviors involve attacking and escaping in the interaction of different animals. Agonistic behaviors in the husbandry of active livestock animals such as goats are crucial in determining space allocation due to the injuries and other husbandry problems.

This study was conducted to determine the level of agonistic behaviors in different environments and the factors that can affect agonistic behavior. In this respect, a herd of 62 goats at Yahya Cavus Research and Application Centre, Canakkale Onsekiz Mart University, was used. Observations were carried out at waiting area next to milking parlor, milking parlor, during roughage intake, resting in open paddocks and grazing in pasture throughout 15 days (a total of 118 h).

The results of the analyses indicated that live weight of animals had no significant effect butting, biting, escaping and threatening of agonistic behaviors. Biting behavior was found not to be related to the presence or absence of horns, on the other hand, butting behavior varied significantly in different environments, mean of agonistic behaviors from highest to lowest was for BY, O, SU, KKY and D), respectively. Age factor affected the frequency of butting significantly (from small to big 1, 2 and ≥ 3 $P<0.01$). Goats with horns exhibited more butting behavior as comrade to those with no horns ($P<0.01$). Biting behavior occurred mainly in SU, BY, KYY, O and D environments, was statistically significant in animals aging X3, 2 and 1 year old ($P<0.01$). Moreover, goats with no horns displayed more biting behavior than did goats with horns ($P<0.01$).

Key Words: Goat, Butting, Biting, Escaping, Environments, Horned-Polled

Giriş

Agonistik davranışlar basit anlamda, hayvanların birbirleriyle etkileşimleri sırasında gösterdikleri saldırma ve kaçma davranışları olarak tanımlanabilir. Grup halinde yaşayan çiftlik hayvanlarının birbirleriyle olan etkileşimleri, karşılıklı ilişkileri hayvan yetiştiriciliği açısından ele alınması gereken önemli bir konudur. Hayvan yetiştiriciliğinde agonistik davranışlar hayvanların birbirlerini yaralamasına ve sürüde huzursuzluk ve

strese neden olabilmektedir. Sürüde meydana gelen bu tür olaylar hayvanlarda zaman ve enerji kaybına, işletme açısından da ciddi ekonomik kayıplara neden olabilmektedir (Dawkins, 1976; Barroso ve ark., 2000). Hayvancılıkta yetiştirme sistemi ve grup büyüklüğü, büyük bir kısmı sosyal türler olan çiftlik hayvanlarının, sosyal davranışlarının sıklığını ve şeklini etkilemektedir. Hayvanlar arasındaki etkileşimler, mücadeleler, agonistik davranışlar her bir hayvan için yeterli alan

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fak. Zootehni Bölümü 17020- Çanakkale

mevcutsa minimum düzeye inmektedir (Karaağaç, 2002).

Bu çalışma, gün içerisinde çeşitli mekan ve aktivitedeki Ezine Saanen keçilerinde görülen agonistik davranışların düzeyi ile agonistik davranışlara farklı gözlem zamanlarında etki edebilecek boynuz, yaş, canlı ağırlık faktörlerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yahya Çavuş Araştırma ve Uygulama biriminde yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini işletmede bulunan 62 başlık 1-6 yaşları arasında Ezine Saanen ırkı keçiler oluşturmuştur. Sürünün 2/3 'ü boynuzlu hayvanlardan oluşmaktadır.

Agonistik davranışlar (tos vurma, ısırma, korkutma, kaçma) 14 mart-28 nisan tarihleri arasında haftanın son üç günü olmak üzere toplam 15 gün boyunca (118 saat) gözlemlenmiştir. Bu tarihler arasında bazı günlerde, elverişsiz hava koşulları nedeniyle ertelenme yapılmak zorunda kalınmıştır.

Çalışmada ele alınan davranışlar günlük olarak beş farklı mekanda ve hayvanların farklı aktiviteleri sırasında gözlenmiştir. 1- Sağım öncesi bekleme yeri (BY): 30 m² alanda sabah ve akşam olmak üzere toplam 40 dk., 2- sağım ünitesi (SÜ), 24 başlık çift sıralı olmak üzere tüm sağmal hayvanlar sabah ve akşam toplam 120 dk., 3- Açıl içinde kaba yem yerken (KYY), 132 m² alanda toplam 7 m uzunluğundaki 3 adet kombine yemlikte toplam 45 dk., 4- Gezinme avlusunda dinlenirken (D), 450 m² alanda 60 dk., 5- Merada otlama (O), tahıl hasılları, doğal mera ve çalılıkta ortalama olarak toplam 210 dk. olarak gözlenmiştir. İşletmede toplam 48 baş sağmal hayvan olup BY ve SÜ ' de sadece sağmal hayvanlar diğer mekanlarda ise tüm sürü gözlenmiştir.

Agonistik davranış özellikleri olarak aşağıda tanımlanan davranış özellikleri alınmıştır.

Tos vurma: Bir hayvanın diğer bir hayvanın genellikle başına ve/veya vücudunun çeşitli bölgelerine başıyla vurma davranışını,

Isırma: Bir hayvanın diğer bir hayvanın genellikle kulaklarını ve/veya vücudunun çeşitli bölgelerini ağız ile tutup çekme davranışını,

Korkutma: Bir hayvanın diğer hayvanlarla interaksiyona, etkileşime girmeden hayvanın üzerine doğru yürüyerek ve/veya çeşitli kavga silahlarını göstererek onu kaçırma davranışını,

Kaçma: Bir hayvanın diğer hayvanların tos vurma, ısırma ve korkutma şeklindeki agonistik davranışlarından dolayı saldıran hayvanlardan uzaklaşması davranışını belirtmektedir.

Hayvanların tanınması amacıyla, her hayvanın üzerine, karşıdan kolayca görülebilecek şekilde, sırtının her iki yanına kulak numaraları yazılmıştır. Agonistik davranış frekansları, hayvanların gün içerisinde farklı mekan ve aktiviteleri esnasında birbirleriyle mücadeleleri sırasında gözlenen agonistik davranışların çeşidine göre her iki birey için de kaydedilmiştir.

Farklı mekanlarda farklı gözlem süresi de farklı olduğu için birim başa düşen agonistik davranış frekansının hesaplanmasında süre göz önüne alınarak, birim zamana düşen davranış frekansı hesaplanmıştır. Verilerin istatistik analizleri SAS (1999) istatistik paket programında yapılmıştır. Tekrarlamalı gözlem yöntemine göre oluşturulan istatistiksel modelde agonistik davranışları etkili olabilecek sabit çevre faktörleri olarak canlı ağırlık, boynuz, yaş, mekan, gözlem günü ve bunlara ait interaksyonlar yer almıştır. Agonistik davranışlara etkisi irdelenen boynuz faktörünün, boynuzlu ve boynuzsuz olmak üzere iki, yaşın ise 1, 2 ve ≥ 3 olmak üzere üç hali bulunmaktadır. Agonistik davranışlara etkisi irdelenen diğer bir faktör olan mekan faktörünün beş ayrı hali olup bunlar yukarıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Hayvanların canlı ağırlıkları olarak ise gözlem tarihleri arasında haftalık olarak alınan canlı ağırlıkların ortalaması kullanılmıştır.

Bulgular

Ezine Saanen keçilerinde görülen agonistik davranış özelliklerine etkisi irdelenen canlı ağırlık, boynuz, yaş, mekan, gözlem günü ve bunlara ait interaksyonların istatistiksel önem seviyeleri Çizelge 1.'de gösterilmiştir. Agonistik davranış özelliklerinden tos vurma davranışına etkisi irdelenen faktörlerden boynuz, mekan, gözlem günü istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P=0.000$). Ayrıca söz konusu özelliğe yaşın etkisinin de önemli olduğu görülmüştür ($P<0.024$). Isırma davranışı üzerine etkili olabilecek faktörlerden mekan, yaş ve gözlem günü istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.000$). Yine Çizelge 1.'den izlenebileceği gibi ısırma davranışı üzerine hayvanların boynuzlu olup olmaması etkili olmamaktadır ($P=0.244$). Korkutma davranışı üzerine boynuz, mekan, yaş ve gözlem günü faktörlerinin etkisi önemlidir ($P=0.000$). Hayvanların diğer bireylerin tos vurma, ısırma ve korkutma davranışlarına yanıt olarak gösterdikleri kaçma davranışına ise mekan, yaş ve gözlem günü faktörlerinin etkisi önemli ($P=0.000$) bulunurken, boynuzluluk faktörü önemsiz bulunmuştur ($P=0.610$).

Ezine Saanen keçilerinde agonistik davranışlar üzerine etkisi irdelenen faktörlerin interaksyonları, Çizelge 1.'de de görüldüğü gibi istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($P<0.000$). Bu durum hayvanların agonistik davranışlarının gün içinde farklı mekanlarda farklı aktivitelerde, farklı yaş

Keçilerde Agonistik Davranışlar

gruplarındaki boynuzlu veya boynuzsuz olma durumuna göre değiştiğini göstermektedir.

agonistik davranış özellikleri üzerine etkisi istatistiksel bakımdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Ezine Saanen keçilerinde gözlemlenen agonistik davranışlara etkisi irdelenen canlı ağırlığının tüm

Çizelge 1. Ezine Saanen keçilerinde görülen Agonistik davranışlara etki eden faktörler ve önem seviyeleri (P).

Faktör	Agonistik Davranışlar			
	Tos vurma	Isırma	Korkutma	Kaçma
Mekan	0.000	0.000	0.000	0.000
Boynuz	0.000	0.244	0.000	0.610
Yaş	0.024	0.000	0.014	0.000
Gözlem Günü	0.000	0.000	0.000	0.005
Canlı ağırlık	0.287	0.804	0.305	0.858
Gözlem Günü*Mekan	0.000	0.000	0.000	0.000
Mekan *Boynuz	0.000	0.000	0.000	0.008
Mekan *Yaş	0.000	0.000	0.000	0.000
Mekan *Boynuz*Yaş	0.000	0.000	0.000	0.000

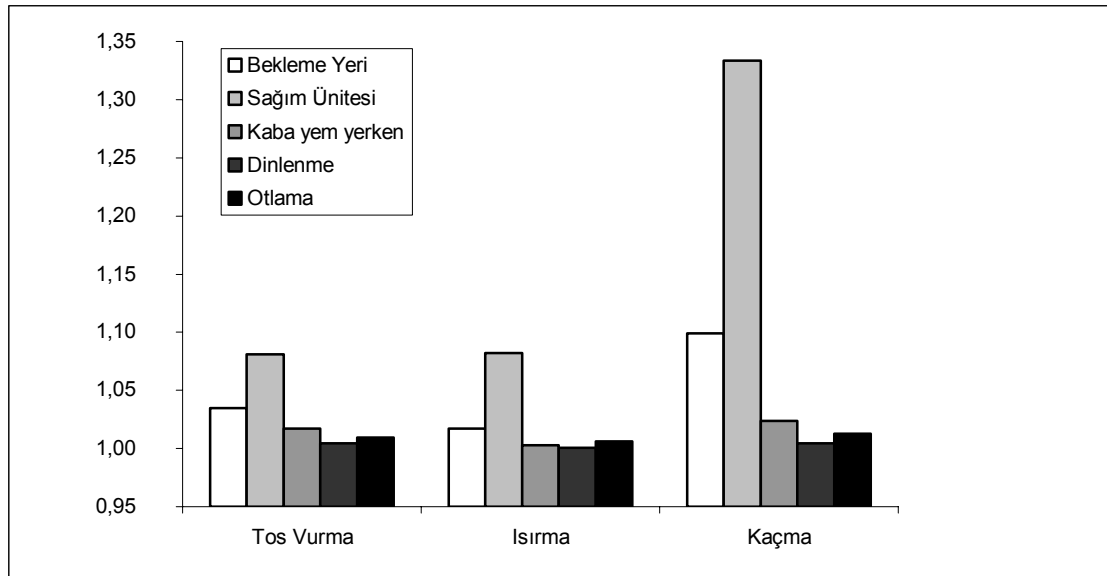
Ezine Saanen keçilerinde gözlemlenen agonistik davranış özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 2.'de gösterilmiştir. Tos vurma davranışı ile ısırma ve korkutma davranışları arasında istatistiksel açıdan önemli olan pozitif bir ilişki bulunmaktadır ($P<0.01$). Tos vurma davranışı ile kaçma davranışı arasında negatif korelasyon katsayısı istatistiksel açıdan önemsizdir ($P>0.05$). Isırma davranışı ile korkutma davranışı arasında

istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) düzeyde pozitif korelasyon olmasına karşın, ısırma davranışı ile kaçma davranışı arasında istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) negatif bir korelasyon katsayısı olduğu gözlenmiştir. Ayrıca korkutma ve kaçma davranışları arasında negatif bir korelasyon katsayısı olmakla birlikte bu ilişki istatistiksel açıdan önemsizdir ($P>0.05$).

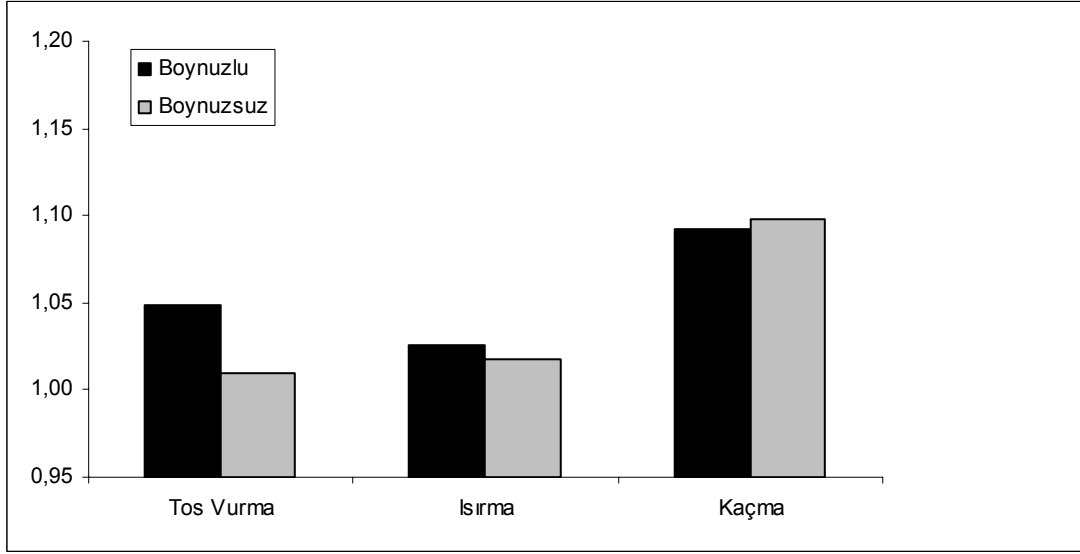
Çizelge 2. Ezine Saanen keçilerinde görülen Agonistik davranış özellikleri arasındaki korelasyonlar ve önemlilik dereceleri

Özellik	Isırma	Korkutma	Kaçma
Tos vurma	0.79*	0.67*	-0.14
Isırma	-	0.49*	-0.06
Korkutma	-	-	-0.07

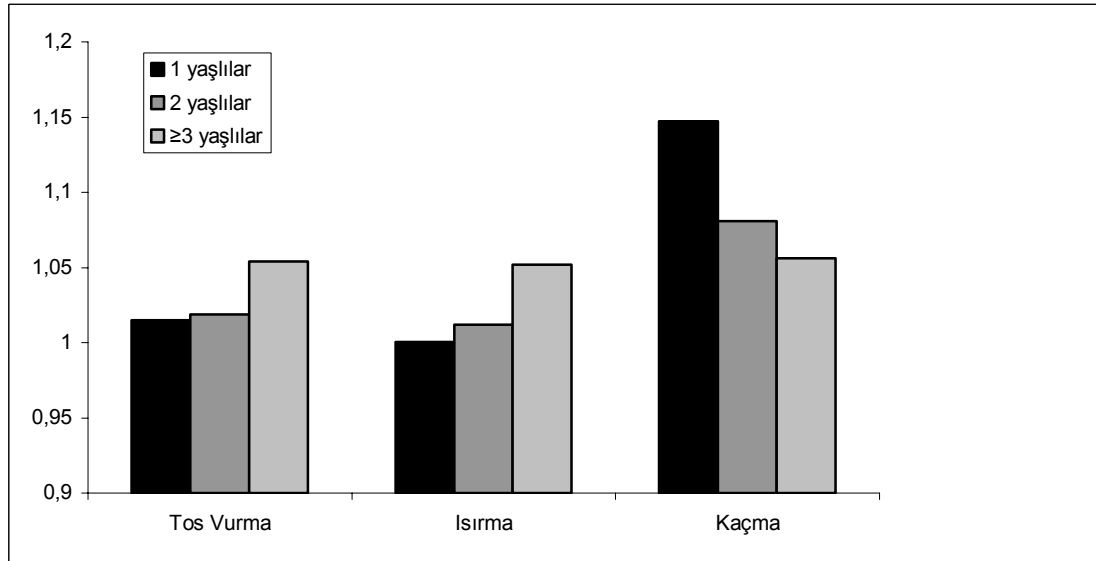
(*) = ($P<0.01$).



Şekil 1. Ezine Saanen keçilerinde gözlenen agonistik davranışların farklı mekanlara göre ortalamaları



Şekil 2. Ezine Saanen keçilerinde gözlenen agonistik davranışların hayvanlarda boynuzun varlığına göre ortalamaları



Şekil 3. Ezine Saanen keçilerinde gözlenen agonistik davranışların hayvanların yaş gruplarına göre ortalamaları

Ezine Saanen keçilerinde farklı mekanlarda gözlemlenen agonistik davranışlara ilişkin ortalamaların karşılaştırılması Şekil 1.'de gösterilmiştir. Korkutma davranışının görülme sıklığı çok düşük olduğu için grafiklerde verilmemiştir. Şekil 1.'den de görüleceği gibi SÜ mekanında tüm davranışlara ilişkin değerler en yüksek olarak görülmüştür. Agonistik davranış özelliklerinin görülme düzeyi bakımından SÜ'ni BY, KYY, O ve D mekanları takip etmektedir. Agonistik davranışlardan tos vurma ve ısırma davranışı yaklaşık olarak eşit olmakla birlikte bu iki davranışın karşılığı olarak ortaya çıkan kaçma

davranışı tüm mekanlarda yüksek bir değere sahiptir.

Ezine Saanen keçilerinde gözlenen agonistik davranış frekanslarının hayvanlarda boynuzluluk özelliğine göre değişimi şekil 2.'de gösterilmiştir. Boynuzlu hayvanlar tos vurma ve ısırma davranışını boynuzsuz hayvanlara göre istatistiksel olarak daha fazla göstermelerine karşın, istatistiksel olarak önemsiz de olsa kaçma davranışını çok az bir farkla boynuzsuz hayvanlar daha fazla göstermişlerdir (Çizelge 1).

Şekil 3.'den de anlaşılacağı gibi Ezine Saanen keçilerinde görülen agonistik davranışlarından tos vurma ve ısırma davranışlarının yaş guruplarına

göre görülme düzeyi sırasıyla $\geq 3,2$ ve 1 yaşlılar düzeyindedir. Bu iki davranışın görülme düzeyinin tam tersi sıralamasının kaçma davranışında olduğu görülmektedir. Sürüdeki yaş guruplarına göre 1 ve 2 yaşlı hayvanların hemen hemen eşit agonistik davranışlar göstermelerine karşın ≥ 3 yaş gurubu hayvanların diğer yaş guruplarına göre saldırı niteliğinde olan davranışları daha fazla yaptığı kaçma davranışını ise daha az yaptıkları görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Grup halinde yaşayan hayvanların yaşamında agonistik davranışların görülme düzeyi ile bireyler arası diğer interaksiyonların görülme düzeyine grup büyüklüğü ve yerleşim sıklığının önemli etkisi olabilmektedir. Grup büyüklüğü fazla olan sürülerde bireyler arası interaksiyonlarda artış olmaktadır (Drickamer ve ark., 1999). Ezine Saanen keçilerinde gözlenen agonistik davranışlardan da benzer bir sonuç çıkarılabilir. BY ve SÜ mekanlarında gözlenen sağmal hayvanların sayısı tüm sürüye göre daha az olmasına rağmen agonistik davranış diğer yerlere göre daha fazla görülmüştür. Agonistik davranışlarda görülen bu fazlalığın BY ve SÜ'nin diğer mekanlara göre alan olarak daha dar olması ve sağım ünitesinde hayvanlara verilen fabrika yeminden dolayı rekabetin artmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir. Ayrıca SÜ'nde agonistik davranışların sıklığı belli bir oranda sağlıklı sağım için olumsuz olabileceği düşünülebilir. Nicol ve ark., (1999) yumurtacı tavuklar üzerinde yaptıkları ve farklı yerleşim sıklığı ile sürü büyüklüklerini araştırdıkları çalışmalarında artan yerleşim sıklığı ve sürü büyüklüğüyle birlikte hayvanlar arasındaki agonistik frekansların ve ikili etkileşimlerin arttığını gözlemlemişlerdir (Karaağaç, 2002).

Bir hayvan için, ikili mücadeleye girmesi öylesine hassas bir durumdur ki, hayvanın kazanma şansı hakkında elde edeceği her türlü bilgi hayvanın mücadeleye girip girmemesinde büyük önem taşımaktadır (Dawkins, 1998). Hayvanların kavgaları genellikle kısıtlı ve hafif sertlikte geçer. Sahici kavgaların yerine korkutma ve aldatici bir tavır sergilenir. Çünkü hayvanlar ikili mücadelelere, agonistik davranışlar göstererek zaman, enerji ve ölüm riskini göze almak istemezler (Dawkins, 1976). Ancak tüm bunlar doğal seleksiyonun bir sonucu olup evrim sürecinde gelişen özelliklerdir. Ancak evcil hayvanlarda bu süreç bozulmuş, doğal seleksiyon baskısının azalması çeşitli davranış özelliklerinin hipertrofiye olmasına yol açmıştır (Herre ve Röhrs, 1990). Bu yüzden hayvan yetiştiriciliğinde hayvanlar arasında gerçekleşen agonistik davranışlar daha şiddetli olabilmekte, hayvanların yaralanmasına ve çeşitli verimlerinde azalmalara yol açabilmesi açısından da işletmenin ekonomikliğini etkileyebilmektedir.

Hayvanlar arasındaki agonistik davranışlar türlere göre farklılıklar gösterebilmektedir. Isırma davranışı genellikle etçillerde ve tek tırnaklılarda görülmekte olup domuzlarda da (Demirören, 2002) görülebilmektedir. Buna karşın ruminantlarda bu güne değin bildirilmeyen ısırma davranışının gözlem yapılan Ezine Saanen keçilerinde de görülmesi ilginçtir. Ayrıca keçi yetiştiricileri de yapılan görüşmelerde de kendi sürülerinde ısırma davranışına rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Gözlenen sürüde ısırma davranışı genellikle bir saldırı aracı olarak kullanılmakta, üstelik ısırma sıklığı hayvanın boynuzlu olup olmamasına göre değişmemektedir. Diğer bir deyişle boynuz hayvanlarda kavga kazanmada önemli bir silah olmasına karşın (Barroso ve ark., 2000., Cote, 2000., Tölü ve Savaş, 2003) boynuzlu hayvanların ısırma davranışını da gösterdikleri görülmüştür.

Hayvanların kavgalarında kavgayı genelde başlatanlar kazanmaktadır. Ancak saldırıya uğrayan hayvan, saldıran hayvandan daha yaşlı ise genellikle kavgayı daha yaşlı olan kazanmaktadır. Hayvanlar arasında kavgayı başlatan diğer bir deyişle agonistik davranışları daha fazla gösteren hayvanlar diğer hayvanlara göre daha agresif hayvanlardır. Ayrıca hayvanlarda yaşla birlikte ikili mücadelelerdeki tecrübe sayesinde de hayvan galip gelebilmektedir (Cote, 2000). Ezine Saanen keçilerinde de buna benzer durumlar gözlenmiştir. Bu çalışmada yaş gurupları arasındaki farkın oluşmasında şüphesiz ≤ 3 yaş gurubundaki hayvanların diğer hayvanlara göre daha tecrübeli olmaları ve bu hayvanların cüsse olarak da daha iri bir yapıya sahip olmaları avantajlı hale getirmektedir. Hayvanlarda büyük cüsse, ikili mücadelelerde, her zaman olmasa da bireye avantaj sağlayabilmektedir (Dawkins, 1976).

Bölgeye oldukça iyi adapte olmuş ve bölgede oldukça yaygın olarak yetiştirilen Ezine Saanen genotipi, bölgede yarı entansif koşullarda yetiştirilmekle birlikte entansif keçi yetiştiriciliğine de oldukça uygundur. Yine bölgede keçi yetiştiriciliğinde çeşitli nedenlerle entansifleşmede artış görülmektedir. Keçi yetiştiriciliğinin entansifleşmeye doğru değişiminde sürü içerisinde agonistik davranışların önemi daha da artacağı düşünülmektedir. Bu sebeple entansifleşme sürecinde agonistik davranışların en az düzeye indirilmesi için yerleşim sıklığı ve gurup büyüklüğü gibi konulara önem verilmesi gerekmektedir. Sürüde huzursuzluğa ve çeşitli verim kayıplarına yol açan kavgalar en az düzeyde tutulabilmelidir.

Kaynaklar

- Barroso, F.G., Alados, C.L., Boza, J., 2000. Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production. *Applied Animal Science* 69: 35-53.
- Cote S., 2000. Dominance Hierarchies in Female Gotas: Stability, Aggressiveness and Determinants of Rank. *Animal Behaviour* 137, 1541-1566.

Dawkins, R., 1976. Gen bencildir-The Selfish Gene, Oxford University Pres, Çeviri: Asuman Ü. Müftüoğlu, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 19, 4.Basım, Mayıs 2001.

Dawkins, M.S., 1998. Hayvanların sessiz dünyası-Through Our Eyes Only?/The Search For Animal Consciousness, Oxford University Pres, Çeviri: Füsün Baytok, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 100, 4. Basım, eylül 1999.

Demirören, E., 2002. Hayvan Davranışları. Ders Kitabı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 547, 244-145 Sayfa.

Drickamer, L.C., Arthur, R.D. ve Rosenthal, T.L., 1999.Predictors of social dominance and aggression in gilts. Applied Animal Behavior Science 63: 121-129.

Here, W., Röhs, M., 1990. Houstiere-Zoologisch gesehen Fischer Verlag, Stuttgart.

Karaağaç, F., 2002. Entansif Koşullarda Yetiştirilen Yumurtacı Tavuklarda ve Besi Kuzularında Gözlenen Anormal Davranışlar. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc®,Version 8, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.

McCullagh, P., Nelder J.A. (1989), Generalized Linear Models, Chapman and Hall, New York.

Tölü, C., Savaş, T., 2003. Factors Affecting Rank-Order Development In Goats. The second joint meeting of Departments of Animal Science of the Balkan countries associated with the 32 nd Annual Session of Scientific Communications of the Bucharest Faculty of Animal Science 15-17 Oct.

DUŞ VE FAN UYGULAMALARININ SİYAH ALACA TOSUNLARIN BESİ PERFORMANSLARI ÜZERİNE ETKİSİ*

Serap Göncü Karakök¹

Özet: Yaz aylarında 93 gün süren besi çalışmasında, duş ve fan teminin 20 baş Siyah Alaca tosunun bazı fizyolojik parametreleri ve besi performansları üzerine etkileri araştırılmıştır. Tosunlar deneme öncesinde deneme koşulları etkisini minimuma indirmek için alıştırmaya periyodu uygulanmıştır. Tosunlar, kontrol (Grup I, duş yok, fan yok) sadece duş uygulanan grup (Grup II), sadece fan uygulanan grup (Grup III) ile hem duş + fan uygulanan grup (Grup IV) olmak üzere dört alt gruba, besi başı canlı ağırlık ortalamaları benzer olacak şekilde dağıtılmışlardır. Kontrol grubu hariç diğer gruplara ilgili muamele günde dört kez (10:00 , 12:00 14:00 ve 14:00) 5 dakika duş ve 10 dakika fan olarak uygulanmıştır.

Grupların besi performans değerleri arası farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Ortalama günlük canlı ağırlık artışları grup I, II, III ve IV için sırasıyla 1.155 ± 0.155 , 0.931 ± 0.134 , 0.840 ± 0.086 , 0.985 ± 0.096 kg ve yemden yararlanma oranları ise 9.19 ± 0.94 , 11.98 ± 1.79 , 12.02 ± 1.49 ve 10.74 ± 0.89 kg olarak tespit edilmiştir.

Fan etkisi, fizyolojik parametrelerden solunum sayısı üzerine etkili olarak tespit edilirken duş ve duş*fan interaksiyon etkisi önemli olarak tespit edilmemiştir. Bütün ölçüm saatlerinde fan grubu diğer gruplardan daha düşük solunum sayısı göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Sıcaklık stresi, besi, fizyoloji, fan, duş

The effects of Fan and Shower on Fattening Performances of Black and White Bullocks

The effect of shower and fan on fattening performances and physiological parameters of 20 Black and White bullocks was investigated for 93-days at summertime. Bullocks were allowed for 15 days adaptation period before the beginning of the experiment to minimize environmental differences. The bullocks were randomly allocated into four groups according to the initial body weight. Groups were taken as control (Group I, no shower, no fan), shower (group II) fan (Group III) and shower+fan (Group IV). All groups except control received the relevant treatments four times a day ((10:00 , 12:00 14:00 and 14:00 h) for five minutes shower and 10 minutes fan after shower.

The differences among the fattening performance of the groups were not statistically significant ($P>0.05$). The average daily weight gains were 1.155 ± 0.155 , 0.931 ± 0.134 , 0.840 ± 0.086 , 0.985 ± 0.096 kg and feed conversion efficiency were 9.19 ± 0.94 , 11.98 ± 1.79 , 12.02 ± 1.49 and 10.74 ± 0.89 for groups I, II, III and IV, respectively;

The fan had the significant effects on physiological parameters ($P<0.01$). But shower and fan*shower interaction did not have any effect on these parameters. The respiration rate was lowest in the fan group at all times during the observation.

Key words: Heat stress, fattening, physiological, fan, shower

Giriş

Türkiye subtropik iklim kuşağının sınırında olup Güney bölgeleri subtropik iklim özellikleri taşımaktadır (Şekerden, 1977). Bu bölgeler hayvan yetiştiriciliği için stres faktörlerini oluşturmaktadır. Stres faktörleri, hormon düzeyleri üzerinde de etkili olarak verim düzeylerinde değişime neden olmaktadır (Cengiz, 2001). Belirli eşik değerleri üzerinde yer alan çevre koşullarında hayvanlarda zorlanmalar meydana gelmekte ve üretimde verimlilik düşmektedir. Yapılan çalışmalar 2010 yılına kadar mevcut uygulamalar göz önüne alındığında arz ve talep dengeleri bakımından bir açığın artış göstereceği ve mevcut sistemle bu açığın kapatılmayacağını göstermektedir (Akman, 2001, Koç, 2003). Sığırlarının çevre istekleri yönünden sıcaklık nem indeksi (THI) değerleri ile belirlenmiş olan eşik değerleri söz konusudur. Süt sığırları için stres başlangıç eşik değeri 72 THI (Armstrong, 1994), besideki sığırlar için ise 84 THI olarak bildirilmektedir.

Bu eşik değerleri üzerinde duş ve fan gibi uygulamalar kullanılarak sığırlarda rahatlık koşulları sağlanmaya çalışılmaktadır. Besideki sığırlar, yüksek sıcaklık ve yüksek nem içeren çevre koşullarına karşı daha hassastırlar. Vücut sıcaklığı

39.5 °C'yi aştığında stres belirtileri başlayacaktır. Stres koşullarında ise, solunum sayısı ve soluma hacmindeki değişiklikler önemli göstergelerdir (Özkütük, 1990).

Türkiye'nin artan nüfusu ve kaliteli ve sağlıklı gıdaya olan ihtiyacı göz önüne alındığında birim başa üretim bakımından sığır ön plana çıkmaktadır. Hayvansal üretimde verimliliğin artırılması sadece hayvan başına üretimin artırılma çabaları ile değil üretim, teknik ve sistemlerindeki etkenliğin birlikte göz önüne alınması ile mümkündür. Sıcak ve nemli bölgelerde yaşan besiciler, besi faaliyetlerine yaz aylarında ara vererek serin dönemlerde besi yapmayı tercih etmektedirler (Kalenderoğlu ve Özkütük, 1999). Bu dönemde çeşitli önlemler alınarak besi faaliyetleri için kullanılması mümkün olabilir. Ancak besideki tosunlarda serinletme çalışmalarında farklı sonuçlar bildirilmektedir. Yapılan çalışmalarda sadece duş temin edilen gruplarda duş temin edilen grupların kontrol grubunda daha düşük canlı ağırlık artışı gösterdikleri bildirilmektedir (Özkütük ve Göncü 1998; Göncü ve Özkütük , 2003). Yine Davis ve ark (2001b) sıcaklık stresine karşı duş uygulamasının etkisini Angus ve Angus Hereford

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 01330 Balcalı/Adana

*Bu çalışma Ç.Ü.Bilimsel Araştırmalar Proje Birimi tarafından (ZF-2002/BAP66) desteklenmiştir.

melezi tosunlarda, THI indeks değeri 74'ü geçtiğinde sabah ve öğleden sonra duş temin edilen grupların performansları arası farkın arası farkın istatistiki olarak önemli olmadığını bildirmektedirler. Bu çalışmada, sıcak yaz aylarında, sundurmada bağlı olarak besiyeye alınan Siyah Alaca tosunların besi performansları ve fizyolojik parametreleri üzerine duş ve fan teminin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Hayvan materyali olarak Ç.Ü.Z.F Döner Sermaye İşletmesi Besicilik Ünitesinde bulunan 12-14 ay yaşlı Siyah Alaca erkek tosunlar kullanılmıştır. Deneme, alıştırma dönemi hariç, 94 gün sürmüştür. Tosunlar, besi süresince, 40 baş tosun kapasiteli bağlı duraklı, çatı yüksekliği 4.5 m olan, sundurma altında besiyeye alınmışlardır. Tosunlara duş sağlamak amacıyla, bağlı duraklı besi yerinin üzerindeki sundurmanın hemen altına, su boruları döşenmiş ve her tosunun üzerine bir püskürtme başlığı gelecek şekilde düzenleme yapılmıştır. Deneme gruplarına selenoid valf ve zaman ayarlayıcı ile otomatik olarak günde belirlenmiş zaman ve süre ile duş ve fan sağlanmıştır. Duş başlıklarında verilen su miktarı su basıncına göre değişmekle beraber 0.5-1.0 L /dak olarak belirlenmiştir. Deneme grupları aşağıda verildiği şekilde düzenlenmiştir.

1. Kontrol grubu: Duş ve fan yok
2. Duş grubu: saat 10:00, 12:00, 14:00 ve 16:00 da 5 dakika süreyle duş uygulaması
3. Fan grubu: saat 10:05, 12:05, 14:05 ve 16:05 da 10 dakika süreyle fan uygulaması
4. Duş+fan grubu: saat 10:00, 12:00, 14:00 ve 16:00 da 5 dakika süreyle duş ve ardından 10 dakika süreyle fan uygulaması

Deneme grupları, besi başında yapılan tartım ortalamalarına göre grup ortalamaları benzer olacak şekilde tesadüfi olarak oluşturulmuştur. Besi süresince deneme gruplarına, işletme dışından satın alınan sığır besi yemi ve işletmede üretilen buğday samanı verilmiştir. Besi başında tosunlara, 1 hafta süreyle, (havada kuru madde esasına göre) %60 kesif yem ve %40 kaba yem oranlı yem verilerek alıştırma periyodu uygulanmıştır. Takip eden bir haftalık sürede %80 kesif yem ve %20 kaba yem oranlı rasyonla yemlemeye geçilmiştir. Tosunlar, ikinci haftadan itibaren % 80 kesif ve % 20 kaba yemle oluşturulan yemi deneme boyunca serbest olarak almışlardır. Tosunların, canlı ağırlık tartımları, sabahları yem verilmeden önce, 1000 kg çekerli kantar ile yapılmıştır. Tartımlar deneme süresince 4 haftada bir olmak üzere, aynı şekilde

yinelenmiştir. Hayvanlara, besi başından başlayarak her 4 haftada bir A, D ve E vitamin karışımı enjekte edilmiştir. Sıcak yaz aylarında artması olası tuz gereksinmesini karşılamak amacıyla yemliklerde yalama taşı sürekli olarak bulundurulmuştur. Tosunlara taze ve temiz su sürekli olarak temin edilmiştir. Deneme yeri çevre sıcaklığı ve oransal nem değerleri, tosunların sırt seviyesinden 3 m yukarıya asılan iklimsel veri kayıt cihazları ile yarım saatte bir kayıt edilmiştir. Sıcaklık Nem indeks değeri (Temperature-Humidity İndeks, (THI)) elde edilen verilerden aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Clark, 1981).

$$THI = 0.72(Ta + Tdp) + 40.6$$

THI= Sıcaklık nem indeks değeri

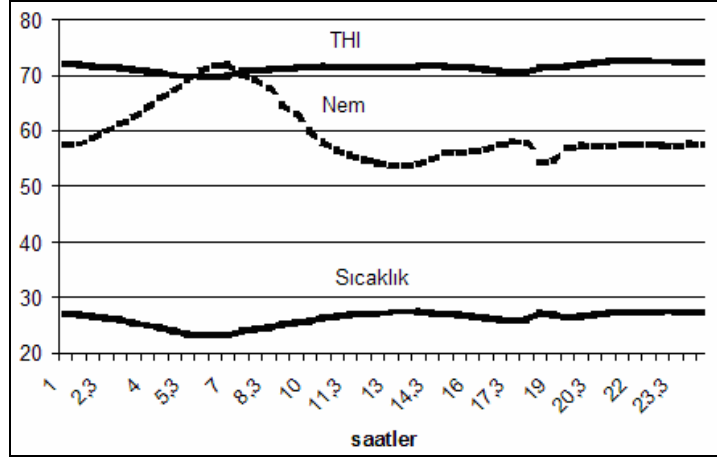
Ta= Kuru termometre değeri (°C)

Tdp= Islak termometre değeri (°C)

Deneme yerinde yapılan iklimsel veri ölçümlerinde ortalama sıcaklığı 26 ±5.61 °C (5-41°C); oransal nem değerleri ise ortalama %57.39±1.04 (%23–%99) olarak tespit edilmiştir. Günün saatlerine göre iklimsel veri ortalama değerlerinden hesaplanan THI değerlerinin değişimi Şekil 1'de verilmiştir. Deneme yeri iklimsel veri değerlerine bakıldığında ölçümlerin %68'inde 70 THI eşik değerinin üstünde olduğu anlaşılmaktadır. Sıcaklık ve nem değerlerinin günün saatlerine göre değişkenlik gösterdiği ancak 4 ile 10 saatleri arasında sıcaklığın düşerken havadaki nem oranının yükseldiği ve genel olarak havadaki nem oranının %60 in üzerinde gerçekleştiği ve saat 11:00 den sonra düşmeye başlayarak akşam 23:00'e kadar benzer düzeyde kaldığı anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada sabah 8:00 ve 11:00 ile öğleden sonra 14:00 ve 16:00 olmak üzere rektal sıcaklık (°C), solunum sayısı (adet/dakika) ve nabız (adet/dakika) sayısı tespitleri yapılmıştır. Rektal sıcaklık ölçümünde digital termometreler kullanılmış, termometre bir dakika süre ile rektumda bırakıldıktan sonra okumalar yapılmıştır. Nabız ölçümleri stetoskop ile kürek kemiği arkasından yapılmıştır. Solunum sayısının belirlenmesinde ise gözlem yolu kullanılmış olup, gözlemede hayvanın kaburga kemikleri ve karın boşluğu üzerindeki hareketler esas alınmıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme tertibinde 2x2 faktoriyel deneme planına göre, GLM kullanılarak analiz edilmiş ve ortalamalar DUNCAN çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (SPSS, 1999).



Şekil 1. Ölçüm saatlerine göre sıcaklık nem ve THI değerleri

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Varyasyon kaynağı olarak ele alınan Parametrelerin önem durumları ve besi performans sonuçlarına ait ortalama ve standart hataları Çizelge 1de verilmiştir. Deneme 94 gün olarak ve 3 dönem halinde devam etmiş olup dönem etkisi ve

dönemler içinde özellikler arası farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bu nedenle besi performans değerleri genel olarak verilmiştir. Deneme gruplarının günlük canlı ağırlık artış değerleri kontrol, fan, duş ve duş+fan grupları için sırasıyla 1.155±0.155, 0.931±0.134, 0.840±0.086, 0.985±0.096 kg olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 1 Varyasyon kaynağı olarak ele alınan parametrelerin önem durumları ve besi performans sonuçlarına ait ortalama ve standart hatalar (kg)

Özellikler	Duş yok		Duş var		Etkiler		
	Fan yok	Fan var	Fan yok	Fan var	Duş	Fan	DuşxFan
DBCA	296.40±9.77	298.20±16.00	304.40±14.79	306.80±14.23	OD	OD	OD
Günlük Yem Tüketimi	10.05±0.317	10.23±0.394	9.60±0.242	10.26±0.405	OD	OD	OD
GCAA	1.155±0.155	0.931±0.134	0.840±0.086	0.985±0.096	OD	OD	OD
Yemden Yararlanma.	9.19±0.94	11.98±1.79	12.02±1.49	10.74±0.89	OD	OD	OD

DBCA:Deneme Başı Canlı Ağırlık, GCAA : Günlük Canlı Ağırlık Artışı, OD : Önemli Değil

Bu çalışmada elde edilen GCAA değerleri, Özkütük ve Göncü (1998) günde 2, 4 ve 6 kez duş temininin besi performansına etkisi konulu çalışma sonuçlarında 2 ve 4 kez duş sağlanan grubun ortalaması ile benzer ancak 6 kez duş sağlanan grup ortalamasından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Aynı şekilde Göncü ve Özkütük (2003)'ün günde 2, 4 kez duş temin edilen tosunların besi sonuçlarından düşüktür. Yine Davis ve ark (2001)'nin Angus ve melezleri ile sabah ve öğleden sonra saatlerinde duş uygulamasının besi performansına etkisi konulu çalışma sonuçlarında bildirdikleri 1600 g GCAA değerinden düşük olarak gerçekleşmiştir. Bu durum Silanikove (2000), Harner ve ark. (1999) ve Linn (1997)'in bildirişleri ile uyum içerisinde.

Bu durum daha önce yapılan çalışmalarda bildirilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Termal radyasyona karşı en iyi ve etkili önlemin gölgelik temini olduğu ve çatı kaplama malzemesi olarak da parlatılmış alüminyum kullanılması gerektiği bildirilmektedir (Preston ve Willis, 1974, Özkütük,

1988). Denemenin yürütüldüğü besi tüm bu özelliklere ek olarak birde çatı yüksekliği bakımından da sıcak koşullar için bildirilen 4.5 m yükseklikte yapılmıştır. Serinletme konulu çalışmalarda, Linn (1997) yüksek sıcaklık ve nem koşullarında duşla birlikte zorunlu veya doğal havalandırma kullanımının en iyi serinletme yolu olduğunu bildirmektedir. Ayrıca Silanikove (2000) serinletme çalışmalarında başarının artan nem oranı ile birlikte düştüğünü bildirmektedir. Harner ve ark. (1999) da serinletme çalışmasında hava hareketinin sağlanması üzerinde durmaktadırlar. Bu konuda, duş temini ile hayvanın bulunduğu ortam hava nem miktarının artması, gruplar arası fark oluşmasında etkili olmuş olması muhtemeldir. Deneme gruplarının yemden yararlanma oranları kontrol, fan, duş ve duş+fan grupları için sırasıyla 9.19±0.94, 11.98±1.79, 12.02±1.49 ve 10.74±0.89 olarak gerçekleşmiştir. Günlük yem tüketim değerlerine bakıldığında, en düşük ortalamanın duş grubunda olması da bu bulguyu destekler niteliktedir. Bu çalışmada elde edilen Yemden yararlanma oranları Özkütük ve Göncü (1998) 2, 4

ve 6 kez duş temininin besi performansına etkisi konulu çalışma sonuçlarında 2 ve 4 kez duş sağlanan grubun ortalaması ile benzer ancak 6 kez duş sağlanan grup ortalamasından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Aynı şekilde 2, 4 kez duş temininin besi performansına etkisi konulu çalışma sonuçlarında Göncü ve Özkütük (2003) benzer düzeyde gerçekleşmiştir. Yaz ayları besi performansını ortaya koymak için yürütülen çalışma sonucunda Siyah Alaca tosunlar için bildirilen 14 (Can,1994) yemden yararlanma oranından düşük olarak gerçekleşmiştir. Yine Davis ve ark (2001)'nin sabah ile öğleden sonra duş

uygulamasını karşılaştırdıkları çalışma sonucunda 6-7 olarak bildirdikleri yemden yararlanma oranından yüksek olduğu saptanmıştır. Bu beklenen bir durum olup, sıcaklık stresi koşullarında hayvanların daha az yem tüketip daha çok su tüketerek ısı yüklemesinde kaçınmaya ve ısı kaybını artırmaya çalıştıkları (Özkütük, 1990) açıklaması ile örtüşmektedir.

Varyasyon kaynağı olarak ele alınan Parametrelerin önem durumları ve fizyolojik özellikler ölçüm sonuçlarına ait ortalama ve ortalamaların standart hataları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Varyasyon kaynağı olarak ele alınan parametrelerin önem durumları ve besi performans sonuçlarına ait ortalama ve standart hataları (kg)

Zaman	Özellikler	Duş yok		Duş var		Etkiler		
		Fan yok	Fan var	Fan yok	Fan var	Duş	Fan	DuşxFan
8	R. sıcaklık	38.79±0.26	38.82±0.31	38.88±0.16	38.83±0.21	OD	OD	OD
	Solunum	72.89±6.26 ^{ab}	69.31±7.4 ^b	80.43±8.66 ^a	72.31±6.72 ^b	OD	0.036	OD
	Nabız	104.8±5.59	102.11±4.59	107.71±4.41	106.40±4.63	OD	OD	OD
11	R. sıcaklık	38.86±0.19 ^a	38.72±0.31 ^{ab}	38.91±0.25 ^a	38.60±0.23 ^b	OD	0.009	OD
	Solunum	83.37±10.76 ^a	71.17±6.43 ^b	87.03±8.86 ^a	79.14±5.95 ^{ab}	OD	0.002	OD
	Nabız	105.25±4.97	103.14±4.38	107.54±4.81	104.40±4.86	OD	OD	OD
14	R. sıcaklık	39.21±0.27	39.05±0.29	39.08±0.22	39.00±0.18	OD	OD	OD
	Solunum	79.74±6.38 ^{ab}	78.22±6.74 ^{ab}	84.34±8.02 ^a	73.68±6.71 ^b	OD	0.023	OD
	nabız	99.31±5.62	102.62±5.23	105.71±4.89	101.31±5.37	OD	OD	OD
16	R. sıcaklık	39.25±0.31	39.43±0.81	39.13±0.18	39.16±0.18	OD	OD	OD
	Solunum	86.74±9.69 ^a	77.08±7.13 ^{ab}	82.00±6.42 ^{ab}	75.08±6.14 ^b	OD	0.004	OD
	Nabız	101.02±5.56	105.34±5.40	104.62±5.05	105.08±5.60	OD	OD	OD

^{ab}= farklı harfler Duncan çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 2 incelendiğinde fizyolojik parametreler bakımından ele alınan faktörler içinde fan teminin istatistiki olarak önemli düzeyde etkide bulunduğu anlaşılmaktadır. Sabah saat 8:00 ölçümlerinde , solunum sayısının duş grubunda 80 adet/dak. ile en yüksek, fan grubunda ise 69 adet/dak ile en düşük ortalama olarak gerçekleştiği, duş+fan temin edilen grup ortalamasının ise 72.31 ile ikisi arasında yer aldığı anlaşılmaktadır. Rektal sıcaklık ortalamaları bakımından saat 11 de yapılan ölçüm ortalamalarında sadece fan etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu (P<0.01) diğer saatler rektal sıcaklık ölçümlerinde ise bu etkilerin önemli olmadığı belirlenmiştir. Davis ve ark (2001 a) rektal sıcaklık ölçümlerinin gün içinde sabah 10:00 ile akşam 22:00 arasında yüksek sonrasında ise düşme eğilimde olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada da fizyolojik parametre ölçüm saatleri arası farklar önemli bulunmuş ile Can (1994) ve Davis (2001a) ile benzer yönde gerçekleşmiştir. Şekil 1'den gece saat 1:00 ile sabah 11:00 arası günün en yüksek nem yoğunluğunun yaşandığı saatler olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum Linn (1997), Silanikove (2000) ve Harner ve ark. (1999) 'nın dikkat çektiği artan nem oranı ile serinletme etkinliğinin düştüğü ve hayvanların zorlandıkları açıklaması ile benzer yöndedir. Alpan (1972) Holştayn ve Güney Anadolu Kırmızı ile GAK XH melezi düvelerin çevre sıcaklığına karşı tepkilerini ortaya koymak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında

rektal sıcaklık değerlerinin, 30-32 °C sıcaklıkta Holştaynlar için 38.8 ve HxGAK melezleri için 38.7; 33-35 °C sıcaklıkta ise Holştaynlar için 39.0 ve HxGAK melezleri için 38.9 olarak bildirmektedir. Cebeci ve ark (1993). 34.4 °C sıcaklıkta ise Siyah Alacalar için 39.03 olarak bildirmektedirler. Brown-Brandl ve ark (2003), akut ve kronik yüksek sıcaklık koşullarında besideki sığırlarla yaptıkları çalışmalarında 18 °C'da rektal sıcaklık ortalamasını 38.9 °C ve 30 °C'de 39.46 °C ve 34 °C de 40.11 °C olarak bildirmektedirler. Sığırlar için normal kabul edilen çevre koşulları olarak 5-21 C arası olup ortalama 18 °C'de elde edilen rektal sıcaklık değeri 38.6; solunum sayısı 32 (Özkütük, 1990), nabız sayıları ise 60-80 adet/dakika (Sabuncuoğlu ve ark 2001) olarak bildirilmektedir. Piccione ve ark (2003) vücut sıcaklığı bakımından sığırların çok düzenli bir yapıya sahip olduklarını ve vücut sıcaklığını 38.3 °C civarında korudukları 1.4 °C gibi bir değişim olabildiğini ancak çok az mevsimsel dalgalanma olduğunu bildirmektedirler. Alpan (1972) solunum sayısı ortalamalarını 33-35 °C sıcaklıkta ise Holştaynlar için 72.0 ve HxGAK melezleri için 68.0 olarak bildirmektedir. Cebeci ve ark (1993) ise 34.4 °C sıcaklıkta ise Siyah Alacalar için solunum sayısı ortalamasını 76 olarak bildirmektedirler. Bu çalışma solunum sayısı ortalamaları Alpan (1972) ve Cebeci ve ark. (1993)'ün bildirişlerinden yüksek olarak

gerçekleşmiştir. Can (1994) yaz aylarında besiye alınan tosunlarda solunum sayısının saat 14 ölçümünde saat 11 deki ölçüme göre %22.5 akşam ölçümünde ise %42.8'lik artış olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı dönem ve ölçüm saatleri ve genotip etkisinin solunum sayısı bakımından önemli etkiye sahip olduğunu bildirmektedir. Eğer sığır yüksek sıcaklığa maruz kalırsa gözlenebilen ilk tepki, solunum sayısındaki artış olacaktır (Özkütük, 1990). Brown-Brandl ve ark (2003), akut ve kronik yüksek sıcaklık koşullarında besideki sığırlarla yaptıkları çalışmalarında solunum sayısını 18 °C'da 55.6, 30 °C'de 84 °C ve 34 °C de 103.0adet/dakika olarak bildirmektedirler. Alpan (1972) nabız sayısı ortalamalarını, 30-32 °C sıcaklıkta ki Holştaynlar için 69 ve HxGAK melezleri için 64; 33-35 °C sıcaklıkta ise Holştaynlar için 69 ve HxGAK melezleri için 66.0 olarak bildirmektedir. Cebeci ve ark (1993), 34.4 °C sıcaklıkta ise Siyah Alacalar için 76 olarak bildirmektedirler. Tüzemen ve ark (1998) iki ayrı ahır tipinde sığırların fizyolojik özelliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında solunum sayısı ve rektal sıcaklığın artan çevre sıcaklığı artış gösterdiğini ancak nabız sayısını değişim göstermediğini bildirmektedirler. Can (1994) yaz aylarında besiye alınan tosunlarda nabız sayısının saat 14:00 ölçümünde saat 11:00 deki ölçüme göre %22 akşam ölçümünde ise %25'lik artış olduğunu bildirmektedir. Çizelge 2 incelendiğinde solunum sayısının her ölçüm saatinde özelliklede sabah saatlerinde duş alan grupta yüksek olduğu ve fan grubunun ise en düşük, duş ve fan sağlanan grubun ise bu iki ortalama arasında bir değere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğleden sonra ölçümlerinde yine fan sağlanan grupların düşük solunum sayısına sahip oldukları gözlenen önemli bir noktadır. Mitlöhner ve ark (2001a ve 2001b) sıcaklık stresinin besi performansını ile fizyolojik parametreler ve saldırgan davranışlar üzerinde etkili olduğunu bildirmektedirler.

Sonuç

Genel olarak sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde, deneme gruplarının besi performansları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli saptanmazken, muamele grupları fizyolojik parametreler ortalamaları arası farklarda fan etkisi istatistiki olarak önemli saptanmıştır. Bu sonuçların elde edilmesinde, deneme yeri iklimsel verilerine göre nem yoğunluğunun yüksek olduğu saatlerin gece 1:00 ile sabah 11:00 arasındaki sürede gerçekleşmiş olması ve muamelelerin gündüz 10:00 ile 16:15 saatleri arasında yapılmasının etkili olabileceği öne sürülebilir. Ayrıca, deneme gruplarının bulunduğu besi yeri özelliklerinin sıcaklık stresi bakımından önerilen uygun çatı yüksekliği ve çatı kaplama malzemesine sahip olması da, kontrol grubu besi performansında etkili olması muhtemeldir. Bu çalışmada, sıcak ve nemli iklimlerde, besideki tosunlarda gölgeliğe ek olarak

duş yerine fan teminin fizyolojik parametreler üzerine rahatlatıcı etkide bulunduğu ancak bu rahatlatmanın performans değerlerine yansımadağı görülmüştür. Ayrıca sıcak yaz aylarında besi yapılacak yerde iklimsel veri kayıtlarına bağlı olarak devreye girecek bir sistem kurularak ihtiyaç hissedilen zamanda serinletme çalışmalarına ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Akman, N., 2001. Hayvancılığın yapısı, sorunlar ve çözüm önerileri. http://www.aeri.org.tr/besi_sempozyumu/numan_akman.ppt
- Alpan, O., 1972. Esmir, Holştayn ve Simmental erkek danalarında besi kabiliyeti ve karkas özellikleri. A.Ü Vet. Fak. Dergisi 19(3). 388-404, Ankara.
- Armstrong, D.V., 1994. Heat stress interaction with shade and cooling. Journal of Dairy Science. (July 1994) 77(7) 2044-2050.
- Brown-Brandl, T.M., Nienaber, J.A., Eigenberg, Hahn, G.L., Freely, H., 2003. Thermoregulatory responses of feeder cattle. Journal of Thermal Biology 28(2003) 149-157.
- Can, S., 1994. Çukurova bölgesinde Adana'da sıcaklık stresinin besiye alınan sığırlarda büyüme ve besi performansına etkisi üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Cebeci, Z., Özkütük, K., Pekel, E., 1993. Ceylanın Tarım İşletmesi koşullarında yüksek çevre sıcaklığının Kilis ve Siyah Alaca sığırların bazı fizyolojik karakterleri üzerine etkisi. Günaydoğu Anadolu Bölgesi. 1.Hayvancılık Kongresi. 12-15Mayıs 1993
- Clark, J.A., 1981. Environmental aspects of housing for animal production. British Library Cataloguing in publication data. ISBN- 0-408-10688-3
- Cengiz, F., 2001. Hayvanlarda zorlanım (Stres) oluşturan etkenler. J Fac Vet Med 20 (2001) 147-153.
- Davis, S., Mader, T., Holt, S., Cerconey, W., 2001a. Effects of feeding regimen on performance, behaviour and body temperature of feedlot steers. Beef cattle report. www.liru.asft.ttu.edu/pdf/mp76pg69-73.pdf
- Davis, S., Mader, T., Cerconey, W., 2001b. Managing heat stress in feedlot cattle using sprinklers. Beef cattle report. www.liru.asft.ttu.edu/pdf/mp76pg77-81.pdf
- Göncü, S., Özkütük, K., 2003. Shower Effect at Summer Time on Fattening Performances of Black and White Bulls. J. Appl. Anim. Res. 23 (2003) : 123-127.
- Harner, J.P., Smith, J., Brook, M., Murphy, J.P., 1999. Sprinkler systems for cooling dairy cows at a feed line. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension service. www.oznet.ksu.edu
- Kalenderoğlu, E. ve Özkütük, K.,1999. Adana ili ve çevresinde bulunan besicilik işletmelerinin genel durumu ve yapısal sorunları. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi. 223-228 s.
- Koç, A., 2003. Hayvansal ürünler arz-talep projeksiyonları. www.aeri.org.tr/besi_sempoz_yumu/ali_koc.ppt
- Linn, J.G., 1997. Nutritional management of lactating dairy cows during periods of heat stress. www.animal.agri.umn.edu/diary
- Özkütük, K., 1990. ZT-104 Hayvan Ekolojisi. Ders Kitabı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.No:79.

- Özkütük, K. ve Göncü, S., 1998. Adana'da yaz aylarında besiye alınan Siyah Alaca tosunların besisinde duş uygulamasının performans üzerine etkisi. Ön çalışma. ZF-98-19 nolu I. Yıl Proje Gelişme Raporu.
- Özkütük, K. ve Göncü, S., 1999. Türkiye Sığır Yetiştiriciliğinin Panoraması. Uluslararası Hayvancılık Kongresi'99, 21-24 Eylül 1999, (1-8) İzmir
- Mitlöhrner, F.M., Galyean, M.L., Patterson, J.B., Nunnery, G.A., Salyer, G.B., Morrow-Tesch, J.L., Dailey, J.W., McGlone, J.J., 2001a. Shade and water application to decrease heat stress of heifers in an experimental feedlot. Burnett center İnetrnet progress report, No:10 February, 2001, USDA-ARSLivestock Issues Research Unit, Lubbock, TX 79409.
- Mitlöhrner, F.M., Galyean, M.L., Patterson, J.B., Nunnery, G.A., Salyer, G.B., McGlone, J.J., 2001b. Effects of shade on heat stressed heifers housed in under feedlot conditions. Burnett center İnetrnet progress report, No:11 February, 2001, USDA-ARSLivestock Issues Research Unit, Lubbock, TX 79409.
- Preston, T.R., Willis, M.B., 1974. Intensive beef production. Printed in Great Britain by offset lithography by billing § sons Ltd.,1974, Guilford and London, ISBN = 08017788 3, hardcase edition.
- Piccione,G., Caola,G., Refinetti, R., 2003. Daily and estrous rhythmicity of body temperature in domestic cattle. *BMC Physiology* 2003 3:7 (published 28 July 2003)
- Sabuncuoğlu, N., Akbulut, Ö., Bayram, B., Çoban, Ö., 2001. Yüksek çevre sıcaklığının sığırların bazı fizyolojik özelliklerine ve kan parametrelerine etkisi. GAP II.Tarım Kongresi. 24-26 ekim 2001. Şanlıurfa. 1171-1178 sf.
- Silanikove, N., 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science* 67 (2000)1-18.
- SPSS, 1999. SPSS for windows Release 10.0.1 (27 oct. 1999), Standart version, copyright SPSS inc. 1989-1999.
- Şekerden, Ö., 1977. Tropik ve Sub-tropik şartlarda sığır yetiştiriciliği. Ç.Ü.Z.F Zootekni Bölümü Seminerleri 19.1.1997.Adana.
- Tüzemen, N., Sağsöz, Y., Yanar,M., Akbulut, M., Aydın, R., 1998. İki ayrı tip ahır koşullarında barındırılan Esmer sığırların bazı fizyolojik özellikleri ve performansları. II.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 22-25 Eylül 1998, 73-82, Bursa

BAZI DOĞUM ÖZELLİKLERİNİN OĞLAKLARDA BÜYÜME ÜZERİNE ETKİLERİ

Aynur Konyalı¹

Cemil Tölü¹

Türker Savaş¹

Özet: Hayvanlarda doğum ve doğumdan sonraki birkaç saat hayvanın yaşamda kalmasının yanında büyüme performansını da etkileyebilmektedir. Bu çalışmada büyüme, doğumdan itibaren ilk 22 haftalık dönem içerisinde hayvanın gösterdiği canlı ağırlık artışı olarak tanımlanmıştır. Gebelik süresi, canlılık puanı, doğum süresi, doğumdan ilk ayağa kalkmak için ve ilk defa emmek için geçen süre gibi doğuma ve doğum sonrasına ilişkin özelliklerin büyüme üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma Ç.O.M.Ü. Yahya Çavuş Araştırma ve Uygulama Birimi'nde yetiştirilmekte olan 32 baş Ezine Saanen keçisinden doğan 47 baş oğlak üzerinde yürütülmüştür. Oğlaklara ait canlı ağırlıklar doğumdan itibaren haftalık aralıklarla takip edilmiştir. Çalışmada büyümeyi tanımlayıcı özellikler doğrusal bir model ile analiz edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre gebelik süresi 154 günden daha kısa olan gruptaki oğlaklarda sütten kesim öncesi izlenen canlı ağırlık (10.20-9.33) ve sütten kesim öncesi canlı ağırlık artışı (204.68-176.98) 154 günden uzun süren gebelik dönemi sonrasında doğan oğlaklara göre daha yüksektir ($p<0.01$). Doğum süresinin ve oğlağın canlılık puanının, oğlak büyümesi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Doğumdan sonra 21 dakika içerisinde ayağa kalkan grubun sütten kesim öncesi canlı ağırlığı (10.12-9.47) ve yine aynı dönemdeki canlı ağırlık artışı (204.67-184.32) 21 dakikadan daha geç bir sürede ayağa kalkanlara göre yüksektir ($p<0.05$). Doğumdan sonra ilk emmeye kadar geçen sürenin büyüme özelliklerine etkisi önemsizdir ($p>0.05$).

Anahtar Kelimeler: Gebelik süresi, Doğum süresi, canlılık puanı, ilk ayağa kalkma süresi, ilk emme süresi, büyüme, oğlak

Effects of Several Birth Parameters on Growth of Goat Kids

Abstract: Parturition and post-parturition behaviour are very important for vigour of newborn and this can affect the growth performance of newborn animal. In this study, growth was defined as daily weight gain during the first 22 weeks. The effects of several parturition and post-parturition parameters were investigated on growth performance of Ezine Saanen goat kids (gestation length, postnatal vitality value, duration of birth, first time to stand and suckling, respectively). The study was performed at the Research Farm of "Yahya Çavuş" of Canakkale Onsekiz Mart University. This study was carried out with 32 Ezine Saanen goats and with their 47 kids. Daily weight gain of kids was taken weekly. Growth parameters were analyzed with a linear model. The results of this study indicated that in the group of gestation length shorter than 154 d, pre-weaning weight and daily weight gain in pre-weaning period were higher than in the group of gestation length longer than 154 d ($p<0.01$). Duration of birth and postnatal vitality value had no significant effect ($p>0.05$). In goat kids, which stood in 21 s after birth, pre-weaning weight and daily weight gain in pre-weaning period were higher than in other group (pre-weaning weight 10.12 vs. 9.47 kg and daily weight gain in 204.67 vs. 184.32 g/d respectively, $p<0.05$). The growth parameters were not affected by time from birth to first suckling ($p>0.05$).

Keywords: Gestation length, duration of birth, postnatal vitality, time from birth to first standing, time from birth to suckling, growth, goat-kid

Giriş

Doğumdan sonraki ilk birkaç saatin yavrunun yaşam süresince verimliliğini etkilediği bilinmektedir (Tambajong, 2002). Bu süre içerisinde ananın yavruya olan ilgisi büyük önem taşımaktadır.

Maternal davranışlar, hormonal değişim, "ana olma" olgusu, kalıtsal eğilimler ve yavrunun anneyi stimüle etmesi ile ilgilidir. Ananın yavruyu yalaması, ayağa kaldırmak için başıyla itmesi veya ayağı ile dokunması, emzirmesi normal maternal davranışlardır. Doğumdan sonra ananın yavruyu yalaması sadece yavru için değil ananın sonunu atması için kasılmaların devamını sağladığı için faydalıdır. Yalama doğumdan sonraki en önemli maternal davranış olup yavrunun kurumasını, solunumun düzenlenmesini ve memeye doğru yönlendirilmesinde etkilidir. Yavru kuruduktan sonra ananın çabası yavruyu ayağa kaldırmak ve memeye doğru yönlendirmek yönündedir. Yeni doğan bireyin yaşama gücünün yüksek olmasında maternal davranışların etkisi büyüktür (Haupt, 2000).

Büyüme ve gelişme uniform bir süreç değildir, bu süreçte bir embriyonun oluşmasından ergin bir bireyin oluşumuna değin pek çok dönüştürmeler gerçekleşmektedir. Bu dönemlerde hayvanın tabi olduğu bakım besleme koşulları hayvanın ömür boyu verimliliğini etkileyen en önemli faktörlerden birisi olarak görülmektedir (Lawrence ve Fowler, 2002). Ancak keçilerde büyüme dönemi ile doğum ve doğum sonrası uygulamalar arasındaki ilişkiler konusunda bilgi birikimi yetersizdir.

Bu çalışmada, büyüme, doğumdan itibaren ilk 22 haftalık dönem içerisinde hayvanın gösterdiği canlı ağırlık artışı olarak tanımlanmıştır. Çalışmada gebelik süresi, doğum süresi, oğlağın canlılık puanı, doğumdan sonra ilk defa ayağa kalktığı ve ilk defa emmeye başladığı sürenin büyüme üzerine etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yahya Çavuş Araştırma ve Uygulama İşletmesinde yetiştirilmekte olan Ezine Saanen keçileri üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada 32 keçiden doğan

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü

toplam 47 adet oğlağa (22 erkek, 25 dişi) ait veriler kullanılmıştır. Doğumlar 17 tekiz ve 15 ikiz doğum olarak gerçekleşmiştir. Aşım tarihleri ve davranışları dikkate alınarak sancıların sıklaştığı gözlenen keçiler doğum sonuçlanana kadar gözlenmiştir. Gebeliğin yaklaşık olarak 150 gününü tamamlayan keçiler grup bölmelerine alınmışlardır. Tek doğumlarda doğumun başlangıcından sonuna kadar geçen süre, ikiz doğumlar için ise birinci ve ikinci doğum için geçen toplam süre doğum süresi olarak kabul edilmiştir.

Doğumdan hemen sonra oğlağa ait bazı özelliklerin gözlenmesiyle bir puanlama sistemi oluşturulmuştur. Oğlağın olgunluk düzeyi tüylenmesi, diriliği, duruşu, kemik yapısı, vb. özellikler dikkate alınarak genel görünümünden oluşturulmuş bir değerdir. Refleksler olarak yavrunun doğumdan sonra nefes alıp-verme,

başını sallama, burun ve ağız çevresindeki zarlardan kurtulma çabalarını temsil eden bir değerlendirme yapılmıştır. Çevreye ilgisinin ölçülmesi ise anasını araması, sese vb. faktörlere yanıt vermesi gibi yeteneklerinin değerlendirilmesi ile gerçekleşmiştir. Emme özelliği çizelgeden de izlenebileceği gibi, oğlağın emme refleksini göstermemesinden uzun süreli emmesine kadar değişen bir aralıkta değerlendirilmektedir. Bu skaladan elde edilen değerler toplamından oğlağın canlılığını tanımlayan bir puan oluşturulmuştur (Çizelge 1).

Oğlağın doğumdan sonra ilk defa düşmeden ayağa kalktığı zaman ile doğum zamanı arası süre ilk ayağa kalkma süresi olarak alınmıştır. Aynı şekilde oğlağın doğumdan sonra memeyi yakalayıp emmeye başladığı süre de ilk emme süresi olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 1: Doğumdan sonra oğlağın canlılığına yönelik değerlendirme skalası (Wollny, 2000)

Değer	-2	-1	0	1	2
Olgunluk	Olgunlaşmamış		Yarı olgun		Olgun
Ayağa çabuk kalkma		Hayır	Yardımla		Evet
Refleksler	Yok		Belirsiz		Belirli
Çevreye İlişi		Hayır	Az		Dikkatli
Plasenta Rengi	Mor	Porselen rengi		Mat pembe	Pembe
Emme	Refleks yok	Eksik Refleks		Nazlı içiyor	İyi içiyor
Nefes Alma	Apne	Disapne	Aritmik		Normal

Doğum ağırlığı doğumdan hemen sonra, yavru kurduğunda alınmıştır. Sütten kesim, işletmede rutin olarak uygulanan yöntem dahilinde 10 kg canlı ağırlık veya 40 günlük yaş baz alınarak yapılmıştır. İşletmede rutin olarak haftalık canlı ağırlık tartımları yapılmaktadır. Bu veriler yardımıyla oğlakların 22 hafta süresindeki günlük canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır.

İstatistik Analizler

Çalışmada toplanan verilerin istatistik analizleri SAS Paket Program ile yapılmıştır (SAS, 1996).

Gebelik süresi, doğum süresi, canlılık puanı, doğumdan sonra ilk defa ayağa kalkana dek geçen süre, oğlağın anasını ilk defa emmesine kadar geçen süre, doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışları doğrusal bir model ile analiz edilmiştir. Modelde cinsiyet (dişi, erkek), doğum tipi (tekiz, ikiz) ve ana yaşı (2 yaşında ve 2 yaşından daha yaşlı analar) sabit faktörler olarak kullanılmıştır. Bunun yanında sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı özelliklerinin analizlerinde doğum ağırlığı kovaryant olarak yer almıştır.

Gebelik süresi, doğum süresi, canlılık puanı, oğlağın ilk defa ayağa kalkana kadar ve ilk defa

anasını emene kadar geçirdiği süreler gruplara ayrılarak analiz edilmiştir. Gruplandırma yapılırken literatür verileri ve bu çalışmada gösterdikleri dağılımlar dikkate alınmıştır. Buna göre gebelik süresi (GS) için ortalama 154 gün alınmış ve 154 günden önce doğuran keçiler birinci grup (GS1), gebeliği daha uzun sürenler ise ikinci grup (GS2) olarak tanımlanmıştır.

Doğum süreleri üç grup olarak sınıflandırılmıştır; 15 d'dan kısa süren doğumlar birinci grup (DS1), 15-24 d arasındaki doğumlar ikinci grup (DS2) ve 24 d'dan uzun süren doğumlar ise üçüncü grup (DS3). Oğlakların doğumdan hemen sonraki bazı özelliklerine göre oluşturulan canlılık puanı ise 10.5 ortalama değeri baz alınarak 10.5'ten düşük puana sahip olan oğlakların canlılık puanları daha düşük olarak tanımlanmış (CP1), bu değerden daha yüksek olan değerler ise ikinci grubu (CP2) oluşturmuştur. İlk defa ayağa kalkmak için 21 d baz alınmıştır (≥ 21 ; İAK1 ve $21 <$; İAK2). İlk defa emmek için harcanan zaman için 40 d baz alınarak sınıflandırılmıştır (≥ 40 ; İE1 ve $40 >$; İE2).

Bulgular

Çalışmada ele alınan özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve bunlara ait p değerleri Çizelge 2'te verilmiştir. Buna göre doğumdan sonra

Bazı Doğum Özelliklerinin Oğlaklarda Büyüme Üzerine Etkileri

oğlağın ilk ayağa kalkmaya dek geçirdiği süre ile plasenta ağırlığı arasında istatistiksel olarak önemli bir korelasyon bulunmaktadır ($p < 0.04$).

Çizelge 2'den de görülebileceği gibi çalışmadan elde edilen bulgulara göre canlılık puanı ile doğumdan sonra ilk defa anasını emmeye kadar geçen süre arasında negatif bir korelasyon gözlenmektedir. Canlılık puanı düştükçe doğumdan sonra ilk defa emmeye kadar geçen süre uzamaktadır ($p < 0.001$). Diğer özellikler arası korelasyon katsayıları istatistiksel olarak önemsizdir ($p > 0.05$).

Çizelge 2: Bazı doğum parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları (diyagonalin üstü) ve p değerleri (diyagonalin altı)

Özellikler	GS	DS	PA	CP	İAK	İE
GS		-0.08	0.18	0.01	0.18	0.09
DS	0.62		0.14	-0.04	-0.19	-0.10
PA	0.22	0.39		0.25	-0.33	-0.29
CP	0.94	0.81	0.09		-0.06	-0.57
İAK	0.26	0.54	0.04	0.74		0.26
İE	0.61	0.54	0.08	0.00	0.13	

GS: Gebelik Süresi, DS: Doğum Süresi, PA: Plasenta Ağırlığı, CP: Canlılık Puanı, İAK: İlk Ayağa Kalkma Zamanı, İE: İlk Emme Zamanı

Çizelge 3: Oğlaklarda ele alınan büyüme dönemi özelliklerinin gebelik süresi gruplarına ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}), bunların standart hataları (SE) ve p değerleri

Büyüme Dönemi Özellikleri	GS1		GS2		p
	\bar{X}	SE	\bar{X}	SE	
Doğum Ağırlığı, kg	3.89	0.11	3.97	0.12	0.59
Sütten Kesim Öncesi CAA, g/gün	204.68	7.49	176.98	8.53	0.01
SKÖ- Canlı Ağırlık Değişimi, kg	10.20	0.20	9.33	0.23	0.00
Sütten Kesim Ağırlığı, kg	14.92	0.60	13.47	0.71	0.11
Sütten Kesim Sonrası CAA, g/gün	129.56	8.61	117.78	10.49	0.35
SKS-Canlı Ağırlık Değişimi, kg	21.71	0.62	20.59	0.74	0.21

GS1= Gebelik Süresi 154 gün veya daha kısa olan grup, GS2: gebelik süresinin 154 günden daha uzun olan grup

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre gebelik süresi uzadıkça sütten kesim öncesi canlı ağırlık değişimi ve sütten kesim öncesi dönemdeki canlı ağırlık artışında azalma görülmektedir (Çizelge 3). Bu azalmanın istatistiksel olarak önemli olduğu gözlenmiştir ($p < 0.001$ ve $p < 0.01$).

Çizelge 4'te doğum süresi gruplarının büyüme dönemini tanımlama amacıyla alınan özelliklere etkisi görülmektedir. Buna göre keçilerde doğum süresinin büyüme özelliklerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0.01$).

Doğumdan hemen sonra yapılan gözlemlere göre oluşturulan canlılık puanının bu çalışmada büyümeyi tanımlama amacıyla alınan özellikler üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir (Çizelge 5) ($p > 0.01$). İstatistiksel olarak olmasa da canlılık puanı 10.5'ten büyük olan grupta doğum ağırlığı daha yüksektir, benzer şekilde bu oğlakların sütten kesim ağırlıklarının da yüksek olduğu gözlenmiştir.

Sütten kesim öncesi dönemde canlı ağırlık artışları canlılık puanı düşük olan grupta daha yüksek iken bu durum sütten kesim sonrası dönemde değişmiş ve canlılık puanı yüksek olan grup daha fazla ağırlık artışı göstermiştir. Sayısal olarak farklılık gösteren bu değerler, istatistiksel olarak önemsizdir ($p > 0.01$).

Oğlakların doğumdan sonra ayağa ilk defa kalkana dek geçen sürenin etkisi sütten kesim öncesi dönemde belirgin olarak gözlenmiştir (Çizelge 7). Söz konusu etmenin etkisi sütten kesim öncesi dönemdeki canlı ağırlık değişimine ve günlük canlı

ağırlık artışı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Çalışmada doğumdan sonra ilk emmeye kadar geçen sürenin ele alınan özellikler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$). Ancak sütten kesim öncesi dönemde ve sütten kesim sonrası dönemde gruplar arasında sayısal olarak bir farklılık söz konusudur (SKÖ-CAA İAK1 grubu için 188.27 g, İAK2 için 192.28 g; SKS-CAA İAK1 için 143.96 g ve İAK2 için 126.03 g).

Tartışma

Gebelik süresinin uzunluğu maternal, fetal, genetik ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Ana yaşı ilerledikçe gebelik süresi kısalmaktadır. Gebelik süresi, bir batındaki yavru sayısı, ırk, gebelik döneminde uygulanan besleme programı, aşım mevsimi ve sıcaklık gibi çevre faktörlerinden de etkilenmektedir (Hafez, 1993, Amoah ve ark., 1996). Keçilerde gebelik süresi için literatürde farklı bildirişlere rastlanmaktadır. Gall (1982) keçilerde gebelik süresini ortalama olarak 146-152 gün olarak bildirirken, Späth ve Thume (1997) ise 140-162 gün arasında değişebilen aralıklarda gebeliğin devam ettiğini bildirmektedir. Sambraus ve Wittmann (1989), çalışmalarında gebelik süresinin 146-157 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada gebelik süresi grupları oluşturulması sırasında yukarıda belirtilen literatür bildirimlerinin yanı sıra mevcut materyalin gösterdiği dağılımlar dikkate alınmış ve 154 günden kısa ve uzun olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Bu çalışmanın bulgularına göre gebelik süresinin uzaması ile oğlağın sütten kesim öncesi dönemde canlı ağırlık

değişimi ile bu dönemdeki canlı ağırlık artışında düşme gözlenirken, sütten kesim sonrası dönemde oğlaklar fark görülmemektedir (Çizelge 3). Uğur ve Savaş, (2002) erken yaşta sütten kesilen oğlakların ilk oğlaklamaya kadar olan dönemdeki bazı verim özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, 45 ve 60

günlük yaşta sütten kesimdeki ağırlık farklılıklarının üçüncü ve dördüncü aylık yaşlarda eşitlendiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4: Oğlaklarda ele alınan büyüme dönemi özelliklerinin doğum süresi gruplarına ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}), bunların standart hataları (SE) ve p değerleri

Büyüme Dönemi Özellikleri	DS1		DS2		DS3		P
	\bar{X}	SE	\bar{X}	SE	\bar{X}	SE	
Doğum Ağırlığı, kg	3.81	0.14	3.88	0.14	3.85	0.15	0.94
Sütten Kesim Öncesi CAA, g/gün	186.93	11.11	189.21	10.39	196.77	11.03	0.78
SKÖ- Canlı Ağırlık Değişimi, kg	9.83	0.31	9.85	0.29	9.79	0.33	0.98
Sütten Kesim Ağırlığı, kg	14.50	0.56	13.94	0.51	14.89	0.56	0.40
Sütten Kesim Sonrası CAA, g/gün	131.18	13.38	125.75	12.15	120.67	13.66	0.85
SKS- Canlı Ağırlık Değişimi, kg	21.38	0.99	20.99	0.90	21.58	0.98	0.88

DS1; doğum süresi 15 d veya 15 d'dan daha kısa süren oğlaklardan oluşan grup, DS2; doğum süresinin 15-24 d arasında değiştiği oğlakların oluşturduğu grup, DS3; doğumu 24 d'dan daha uzun olan oğlakların meydana getirdiği grup

Çizelge 5: Oğlaklarda ele alınan büyüme dönemi özelliklerinin canlılık puanı gruplarına ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}), bunların standart hataları (SE) ve p değerleri

Büyüme Dönemi Özellikleri	CP1		CP2		P
	\bar{X}	SE	\bar{X}	SE	
Doğum Ağırlığı, kg	3.87	0.12	3.97	0.10	0.51
Sütten Kesim Öncesi CAA, g/gün	196.69	9.39	189.95	7.67	0.55
SKÖ- Canlı Ağırlık Değişimi, kg	9.99	0.26	9.71	0.22	0.39
Sütten Kesim Ağırlığı, kg	13.89	0.74	14.63	0.64	0.42
Sütten Kesim Sonrası CAA, g/gün	115.17	10.33	131.29	8.53	0.19
SKS-Canlı Ağırlık Değişimi, kg	20.63	0.74	21.68	0.62	0.24

CP1 canlılık puanı 10.5'e eşit veya daha düşük olan oğlakların oluşturduğu grup; CP2; canlılık puanı 10.5'ten büyük olan oğlaklardan oluşan grup

Çizelge 2'de özetlenen değerlerde, ele alınan doğum parametreleri arasındaki korelasyonlara bakıldığında ilk ayağa kalkma süresi ile plasenta ağırlığı arasında önemli bir korelasyon olduğu gözlenmektedir ($p<0.04$). Doğumdan sonra ilk defa emene kadar geçen süre ile canlılık puanı arasında da negatif bir ilişki söz konusudur ($p<0.001$). Plasentanın ana karnında yavrunun beslenme, solunum gibi bazı temel fonksiyonlarını sağladığı göz önüne alınırsa ve canlılık puanı ile plasenta ağırlığı arasında ilişki olduğu dikkate alındığında ($p<0.09$), bu durum oğlakların ana karnında sağlıklı

bir gelişme gösterdikleri için daha erken ayağa kalktıkları şeklinde yorumlanabilir. Bu çalışmada plasenta ağırlığı ile ilk ayağa kalkma arasındaki korelasyonun önemli olması çoğuz doğumlarda plasenta ağırlığının yüksek olması ve kısmen doğum ağırlığı da düşük olan çoğuz oğlakların daha geç ayağa kalkmaları ile açıklanabilir. Çalışmada plasenta ağırlığı ikiz yada tekizler için ayrı ayrı alınmamıştır. Plasenta ağırlığının azalması, fötüsün ağırlık kaybına uğramasına neden olmaktadır.

Çizelge 6: Oğlaklarda ele alınan büyüme dönemi özelliklerinin doğumdan ilk ayağa kalkmaya kadar geçen süreden oluşturulan gruplara ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}), bunların standart hataları (SE) ve p değerleri

Büyüme Dönemi Özellikleri	İAK1		İAK2		P
	\bar{X}	SE	\bar{X}	SE	
Doğum Ağırlığı, kg	3.96	0.14	3.80	0.11	0.37
Sütten Kesim Öncesi CAA, g/gün	204.67	6.59	184.32	7.83	0.04
SKÖ- Canlı Ağırlık Değişimi, kg	10.12	0.23	9.47	0.27	0.05
Sütten Kesim Ağırlığı, kg	14.71	0.41	13.95	0.49	0.22
Sütten Kesim Sonrası CAA, g/gün	124.85	9.81	128.11	11.87	0.82
SKS-Canlı Ağırlık Değişimi, kg	21.40	0.72	21.13	0.87	0.79

İAK1; doğumdan sonra ilk 21 d veya 21 d'dan daha kısa sürede ayağa kalkan grup; İAK2; ayağa kalkmak için doğumdan sonra 21 d'dan daha uzun süreye gereksinim duyulan grup

Çalışmada doğumlar ortalama 27 d (± 26.24) içerisinde gerçekleşmiştir. Varyasyonun yüksek olması nedeni olarak ikiz doğumların her iki oğlağın doğum süresinin toplamı olarak kabul edilmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Dağılımlar dikkate alınarak oluşturulan gruplara göre büyüme özelliklerinin ortalama değerleri Çizelge 4'te gösterilmektedir. Çizelgede de verildiği gibi, doğum süresi gruplarının bu özellikler üzerinde önemli bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0.05$). Bu çalışma sırasında zor doğum ile karşılaşılma, doğumlar genelde normal seyrinde gerçekleşmiştir. Doğumu uzun süren bir oğlak doğumdan sonraki birkaç gün içerisinde kaybedilmiştir. Bu hayvanın canlılık puanının da düşük olduğu gözlenmektedir. Herpin ve ark. (1997) domuzlarda yürütülen bir çalışmada, doğum süresinin yavrunun solunuma başlamasında gecikmelere neden olacağından yaşama gücündeki düşüşler nedeniyle süten kesim öncesi dönemdeki kayıpların önde gelen nedenlerinden biri olarak göstermektedirler. Tambajong (2002), Boer keçilerinde doğum, emme davranışları ve süt parametrelerini araştırdığı çalışmada ilk sancıların başlamasından itibaren 131.8 d sonra doğumun gerçekleştiğini, ikiz doğumlarda ilk doğumdan 22.3 d sonra ikinci doğumun gözlendiğini bildirmiştir. İlk doğan oğlak doğumdan 28.8 d sonra ve ikinci doğan oğlak ise ortalama 36.3 d sonra ayağa kalkmıştır. 67.3 d sonra ilk doğan oğlak emmeye başlamış ve ikinci oğlak ise 72.2 d sonra emmiştir. Doğum süresi ile ilgili yapılan çalışmalarda doğum süresinin büyüme

özellikleri üzerine etkilerinin araştırılmasını konu alan bir araştırmaya rastlanmamıştır. Daha çok sürenin uzunluğu üzerinde durulmuş, ancak bunun sonuçları üzerinde durulmamıştır.

Doğumdan sonraki bazı özelliklerin gözlenerek bir puanlama yapılması yoluyla canlılığın ölçülebilir bir özellik haline getirilmesi konusunda keçilerde yürütülmüş bir çalışmaya rastlanmamakla beraber, kuzularda ve yeni doğan domuzlarda farklı kriterler kullanılarak yapılan araştırmalar mevcuttur (Werning, 1993; Herpin ve ark., 1997; Wollny, 2000; Leenhouders ve ark., 2001). Herpin ve ark., (1997) domuzlarda yürüttükleri çalışmada canlılık puanı düşük olan hayvanların memeye ulaşma sürelerinde uzama ve 10 günlük yaşta ise yaşama gücünün daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Wollny (2000) kuzularda canlılık puanı ile hayvanın kaybedilmesi ve sağlık statüsü ile ilgili bazı özellikler arasındaki korelasyonu incelemiş, ancak istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmadığını bildirmiştir. Kuzularda canlılık puanı ortalama 9.77 (± 1.36) olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada canlılık puanı en düşük olan oğlak doğumdan sonraki bir hafta içerisinde ölmüştür, diğerleri arasında da canlılık puanı arasında ekstrem bir farklılık gözlenmemiştir. Küçükbaş hayvanlarda canlılık puanından daha fazla faydalanabilmek için diğer özelliklerle ilişkisinin çalışıldığı çok sayıda araştırmaya gereksinim duyulmaktadır

Çizelge 7: Oğlaklarda ele alınan büyüme dönemi özelliklerinin doğumdan ilk emmeye kadar geçen süreden oluşturulan gruplara ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}), bunların standart hataları (SE) ve p değerleri

Büyüme Dönemi Özellikleri	İE1		İE2		P
	\bar{X}	SE	\bar{X}	SE	
Doğum Ağırlığı, kg	3.94	0.11	3.79	0.13	0.35
Sütten Kesim Öncesi CAA, g/gün	188.27	10.52	192.28	8.56	0.75
SKÖ- Canlı Ağırlık Değişimi, kg	9.74	0.29	9.85	0.24	0.75
Sütten Kesim Ağırlığı, kg	14.57	0.55	14.67	0.45	0.88
Sütten Kesim Sonrası CAA, g/gün	143.96	12.11	126.03	10.09	0.20
SKS-Canlı Ağırlık Değişimi, kg	22.11	0.89	21.72	0.73	0.70

İE1; doğumdan sonra ilk 40 d veya 40 d'dan daha kısa sürede emen grup; İE2; memeye ulaşıp emmek için doğumdan sonra 40 d'dan daha uzun süreye gereksinim duyulan grup

Oğlakların doğumdan sonra ayağa kalktıkları sürenin kısa olması, memeyi arama ve memeye ulaşma için gerekli sürenin de kısalmada etkilidir. Erken sürede ayağa kalkan oğlaklar, daha önce memeye ulaşabileceklerdir. Bu çalışmanın bulgularına bakıldığında doğumdan sonra ilk ayağa kalkma süresi ile doğumdan sonra ilk defa memeye ulaşım emmeye kadar geçen süre arasındaki korelasyon istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p=0.13$) (Çizelge 2). Bu durum oğlakların doğum ağırlıkları ve canlılıkları arasında çok büyük farklılıkların gözlenmemesi, doğumların sürü

koşullarında değil ayrı doğum bölmelerinde gerçekleşmesi nedeniyle daha kontrollü bir çevrede meydana gelmesi ile açıklanabilir. Çok zayıf veya çok ağır oğlakların uterus içindeki ortamdan dış dünyaya uyum sağlamalarının biraz daha uzun sürdüğü kabul edilirse, ayağa kalkmaları ve dolayısıyla memeye ulaşmaları da daha uzun sürecektir. Lickliter (1985), keçiler üzerine yaptığı çalışmada, oğlakların büyük çoğunluğunun (% 62) doğumdan sonraki 15 dakika içinde ayağa kalktıklarını ve % 77'sinin ise doğumdan sonraki bir saat içinde emmeye başladıklarını bildirmiştir.

Bajcsy ve ark. (1998) yaptıkları bir çalışmada buzağuların ortalama olarak 61 d içinde kolostrum almaya başladıklarını ve buzağı büyümede etkili etmenlerden biri olarak doğumdan sonraki ilk emme zamanını göstermişlerdir. Doğumdan hemen sonra ağız sütünün alınması ile yaşama gücünün arasındaki pozitif ilişki veya yavrunun anasını emdiği süre başka araştırmalara da konu olmuştur (Tambajong, 2002; Sambraus ve Wittman, 1989). Ancak doğumdan sonra ilk defa ayağa kalkmaya kadar geçen süre veya doğumdan sonra oğlağın ilk emmeye başladığı sürenin oğlağın büyüme özellikleri üzerine etkisi araştırılmamıştır. Bu çalışmada erken sürede ayağa kalkan oğlakların geç ayağa kalkan oğlaklara göre sütten kesim öncesi dönemdeki canlı ağırlık değişimleri (10.12-9.47 kg) ve günlük canlı ağırlık artışları (204.67-184.32 g/gün) arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 6). Ancak sütten kesim sonrası dönemde bu açık kapatılmıştır. Çizelge 7'ye bakıldığında ise ilk defa emme zamanında sütten kesim sonrası dönemdeki günlük canlı ağırlık artışı gruplar arasında sayısal olarak farklılık göstermektedir ($\bar{I}E_1=143.96$ g/gün, $\bar{I}E_2=126.03$ g/gün). Geç emen oğlakların doğum ağırlıkları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemsiz olmakla beraber daha düşük olduğu görülmektedir ($p>0.05$).

Sonuç

Canlılık puanı subjektif bir özellik olmasına rağmen doğum sonrası oğlağın genel olarak değerlendirilmesi açısından iyi bir parametredir. Ancak söz konusu parametre üzerinde çok yönlü olarak çalışılarak, farklı durumlar için skalada yer alan değerlendirme noktaları geliştirilmelidir. Çok sayıda hayvanla yapılacak çalışmalar sonucunda, oğlağın doğumdan sonraki yaşamı ile canlılık puanı arasındaki ilişkiler daha açık olarak ortaya konmalıdır.

Çalışmanın diğer bir sonucu oğlağın doğumdan sonra ayağa kalkana kadar geçen sürenin özellikle sütten kesim öncesi büyümesinde etkili olmasıdır. Yani ayağa kalkma süresi yavrunun genel anlamda "güçü" konusunda fikir vermektedir.

Kaynaklar

- Amoah, E. A., S. Gelaye, P. Guthrie, C. E. Rexroad, Jr., 1996. Breeding Season and Aspects of Reproduction of Female Goats. J. Anim. Sci. 1996. 74:723-728.
- Bajcsy AC, I., Szoke, C. Hartmann, 1998. Data to improve the efficiency of calf rearing. Magyar Allatorvosok Lapja, 120 (7): 401-406.
- Hafez, E.S.E., 1993. Reproduction in farm animals. 6. Edition. Lea&Febiger, Philadelphia.
- Haupt, K. A., 2000. Small Animal Maternal Behaviour and its Aberrations: In Recent Advances in companion Animal Behaviour Problems. International Veterinary Information Service, Ithana, New York, USA.

Herpin, P., J.C. Hulin, M. Fillaut, J. Gauthier, J. Le Dividich, 1997. L'hypoxie de parturition fréquence et incidence sur la viabilité du porc nouveau-né. Journées Rech. Porcine en France, 29, 59-66.

Gall, C., 1982. Ziegenzucht. Ulmer Verlag. pp:307.

Lawrence, T.L.J., V.R. Fowler, 2002. Prenatal and Postnatal Growth. Growth of Farm Animals, CAB International, 2nd Edition.

Leenhouders, J. I., C. A. de Almeida Ju'nior, E. F. Knol, T. van der Lende, 2001. Progress of farrowing and early postnatal pig behavior in relation to genetic merit for pig survival. J. Anim. Sci. 2001. 79:1416-1422.

Lickliter, R.E., 1985. Behaviour associated with parturition in the domestic goat. Applied Animal Behaviour Sci. 13(4):335-345.

Sambraus, H.H., M. Wittmann, 1989. Beobachtungen zu Geburtsablauf und Saugverhalten von Ziegen. Tierärztliche Prax. 17:359-365.

SAS Institute Inc., 1996. User's Guide. Version 6.07, Cary, NC, USA.

Späth, H., O. Thume, 1997. Ziegen halten. Ulmer Verlag. pp. 216.

Tambajong, 2002. Geburt, Saugverhalten und Milchparameter bei Burenziegen. Dissertation, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Georg-August Universität, Göttingen, p. 157.

Uğur, F., T. Savaş, 2002. Sütten erken kesilen Saanen Oğlaklarının ilk oğlaklamaya kadar olan dönemde bazı verim özellikleri. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 14-16 Ekim, Ankara.

Werning, D.K., 1993. Untersuchungen zur Entwicklung von Lämmern bei herkömmlicher und mutterloser Aufzucht unter besonderer Berücksichtigung des Immunstatus. Diss.med.vet, Freie Universität Berlin

Wollny, T., 2000. Mutterlose Aufzucht von Heidschnuckenlämmern unter besonderer Berücksichtigung der Anwendung eines Tränkeautomaten. Dissertation, 181.

Yetiştirici Koşullarında Kıvırcık Koyunların Süt Verim Yetenekleri*

Murat Yılmaz¹

Tufan Altın

Özet: Ülkemizde koyun ırklarının tanımlanması, verim düzeylerinin belirlenmesi ve artırılması yönünde yapılan çalışmalar genellikle kamu işletmelerinde yapılmıştır. Üretici koşulları ve bu koşullardaki mevcut ırkların performanslarının tanımlanması yönündeki çalışmalar yetersiz sayılabilir. Üretici koşullarındaki üretim deseni ve koyunlarımızın bu koşullardaki verim düzeyleri bilinmeksizin yapılacak ıslah çalışmalarının koyun yetiştiricisine ve ülkemiz koyuncululuğuna ne derece katkı sağlayacağı tartışmalı olacaktır. Yetiştirici koşullarında Kıvırcık koyunların süt verim yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, günlük ortalama süt verimi, laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi sırasıyla, 446.2 ml, 207.3 gün ve 93.08 litre bulunmuştur. Bunun yanında, kuzunun emdiği toplam süt miktarı, toplam emilen gün sayısı, toplam sağılan süt miktarı ve toplam sağım yapılan gün sayısı sırasıyla, 49.99 litre, 111.2 gün, 44.80 litre ve 96.1 gün olarak belirlenmiştir. Laktasyon süt verimi ve süresi ile emilen süt miktarı açısından işletme, günlük ortalama süt verimi ve laktasyon süresi ile sağılan süt miktarı açısından ise kuzulama dönemi önemli birer varyasyon kaynağı olmuşlardır. Yetiştirici koşullarının da ayrıntılı olarak tanımlandığı bu çalışma sonucunda, koyunculuk işletmelerinin ekonomik koşullarının, işletmelerdeki yıllık koyun üretim planını etkilediği gözlenmiştir. Süt sağımına kuzular pazarlandıktan sonra başladığından, koyun gelirleri arasında ilk sırada yer alan kuzu satışlarının koyunlardan sağılan süt miktarını doğrudan etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kıvırcık, süt verimi, yetiştirici koşulları

Milk Yields of Kıvırcık Sheep in the Extensive Farm Conditions

Abstract: Researches regarding defining sheep breeds, determining and increasing their yields were generally done in the state farms of Turkey. However, studies for determining performance of breeds reared in the extensive farm conditions were limited. Any breeding strategies applied without knowing production designs of farmers and yields of sheep breeds in the extensive conditions will be not successful. This study has been carried out to determine milk yield characteristics of Kıvırcık sheep in rural farm condition. The average daily milk yield, the length of lactation and lactation milk yield were found 446.2 ml, 207.3 day and 93.08 l. respectively. The amount of milk suckled by lamb and suckling length, amount of milk obtained from hand milking and length of milking period were found 49.99 l. and 111.2 day, 44.80 l. and 96.1 day, respectively. The effect of farm for lactation milk yield, lactation length and suckling milk yield; and the effect of month of lambing for average milk yield per day, lactation length and hand milking yield were found statistically significant. The results of this research showed that economical conditions of sheep breeders affected by the yearly sheep production plan. Also, it is observed that milk yield from sheep were affected by lamb sale, which is the main income source in sheep production in Aydın province. When the milk price is high in the market, the income in sheep production can be improved by increasing milk yield in the extended milking period.

Key words: Kıvırcık, milk yield, rural farm condition

Giriş

Akdeniz ülkeleri başta olmak üzere, Türkiye, Yunanistan, İtalya, Fransa, Doğu Avrupa ülkeleri ve İsrail koyun sütü üretiminde ilk sırada yer alırlar. Dünyada genel olarak koyun sütünün büyük bir bölümü peynir ve yoğurt yapımında kullanılır. Süt üretiminin çoğunluğu ekstansif koşullarda gerçekleştirilmekte ve genellikle elle sağım yöntemi uygulanmaktadır. (ISSIN, 2001; Gootwine et al. 2001). Süt üretiminin önemli olduğu Akdeniz havzası içerisinde, genellikle geleneksel yetiştiricilik yapılmakta ve bölgesel yetiştirme farklılıkları gözlenmektedir (Thomas, 1999; Boyazoglu ve Morand, 2001; Barillet, 2001). Son 20 yılda koyuncululuğa yönelik, özellikle Akdeniz havzasının kuzey kısmında, kayıt sistemlerinde basitleştirme ve ekonomikleştirme, iyi planlanmış doğal çiftleştirmenin kullanımı ve suni tohumlama yöntemini içeren bu gelişmelerle birlikte bölgesel genetik ıslah planlamaları uygulanmaktadır. Buna ek olarak, meraların geliştirilmesi, üremenin kontrolü ve sağım mekanizasyonuna yönelik ileri teknikler geliştirilmiştir (Boyazoglu,1991; Ugarte, 2001; Barillet,1997; Barillet, 2001).

Son verilere göre, Ülkemizdeki koyun varlığı yaklaşık 27 milyon baştır (FAO,2003). 1995 yılı itibarıyla dünyada en fazla koyun sütü üretimi yapan ilk 15 ülke arasında Türkiye ilk sırada yer alırken bu gün Çin ve İtalya'dan sonra 3. sıraya gerilemiştir (Simm, 1998; FAO,2003).

Yerli hayvanlarımızın düşük olan verimlerinin artırılması amacıyla uzun yıllardan beri gerek üniversiteler gerekse Tarım Bakanlığı kuruluşlarında koyun ıslahına ilişkin çalışmalar yürütülmektedir. Bu etkinlikler küçümsenemez. Ancak Türkiye hayvancılığının geliştirilmesine yönelik yapılabilecek çalışmaların beklenen başarıyı gösterdiği söylenemez (Karaca ve ark., 1998b). Oysa bilgi birikimi ve çağdaş üretim araçları anlamında küçümsenmeyecek gelişmeler vardır. Temel sorun bilgi birikimi ve çağdaş üretim araçlarının sahaya aktarılamamasıdır (Kaymakçı ve ark., 1995). Ülkemizde koyuncululukla ilgili çalışmalar genellikle koşulları yetiştiricilerinkinden daha iyi olan kamu kuruluşlarında yoğunlaşmıştır. Yine bu çalışmaların çoğunda koyunların verim performansları ve bu verimlere bazı sistematik çevre faktörlerinin etkileri ortaya konmuştur.

* Yüksek Lisans tezinden özetlenen bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (ZRF-02002)

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Aydın

Yetiştirici koşullarında benzer çalışmalar son derece sınırlıdır. Doğrudan yetiştirici koşullarında yerli koyun ırklarımızın performansları ile morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi yanında yetiştirme alt yapısı ve yetiştirici eğilimlerinin belirlenmesine yönelik araştırmalar daha etkin hayvancılık politikalarının ortaya konmasını sağlayacaktır (Gökdal ve ark., 2000; Karaca ve ark., 2003). Mevcut yerli ırkların performansları ve yetiştirilme koşulları, yöresel ve bölgesel özellikleri ile sosyal yapıyı esas almayan bir yaklaşımın başarılı olması düşünülemez (Karaca ve ark., 1996). Yetiştirici koşullarında yapılan çeşitli araştırma sonuçlarına dayalı olarak geleneksel üretim alt yapısı, yetiştirici beklenti ve yönelimlerine aykırı olmayan bir ıslah programının şekillendirilmesi başarıyı sağlayacak temel adım olacaktır (Karaca ve ark., 1998a). Hayvancılık işletmeleri arasında çoğunlukta olan küçük aile işletmelerinin modern kabul edilen yetiştirme tekniği ve anlayışına aykırı oldukları bir gerçek olup, bu işletmelerde geleneksel yetiştirme motifleri ağırlıktadır (Karaca ve ark. 1999c). Yerli koyunlarımızın verimlerinin belli bir verim düzeyine çıkartılabilmesi için kendi yetiştirme koşulları içinde seleksiyona tabi tutmak, hangi verim yönleri ekonomik olarak değer kazanıyorsa onlara ağırlık vermek ve çevre koşullarına mümkün olduğunca iyileştirmek, bu çalışmalarını sadece devlet kurumlarında değil halk sürülerinde yapma olanaklarını yaratacak organizasyonları ve özellikle yetiştirme derneklerini kurmak gerekir (Kaymakçı ve Sönmez 1996).

Batı Anadolu'da koyunculuk, küçük aile işletmelerinde, diğer bitkisel ve hayvansal üretim etkinlikleri yanında birkaç başı geçmeyecek biçimde yada otlatma alanları olan köylerde çoban olarak tanımlanan yetiştiriciler tarafından başlıca uğraş olarak yapılmaktadır (Karaca ve ark. 1998b). Koyun yetiştiriciliği büyük ölçüde ortak meraya bağımlı olarak geleneksel üretim teknikleriyle yapılır. Koyun varlığının en büyük kısmını yerli ve kombine verim yönlü, ıslah edilmemiş olarak nitelendirilen ırklar oluşturur (Kaymakçı ve ark., 1995). Aydın yöresindeki yetiştiriciler süt ve kuzu gelirlerini arttırmak için son yıllarda Kıvırcık ve Sakız ırklarını devreye sokmuşlardır. Ancak yapılan melezlemeler belirli bir sistem dahilinde olmamıştır. Koşulları iyi olan yerlerde Sakız melezleri ağırlık kazanırken, koşulları biraz daha kötü ve dağlık yerlerde ağırlıklı olarak Kıvırcık yetiştirilmektedir. Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) 1994 yılında başlanan Aydın ili koyunculuk alt yapısına ilişkin çalışmalar sonucunda yetiştirici katılımı sağlanarak hayata geçirilen bir ıslah programıdır. Koyun yetiştiricileriyle gönüllü işbirliği ve dayanışmayla ortaya çıkan bu yapı, yöresel desteklerle güçlenerek iki ayrı seleksiyon planının devreye girmesini sağlamıştır. Birincisi, döl verimi yüksek endüstriyel üretime uygun sentetik bir koyun tipi (Karya) oluşumunu öngörmektedir. (Karaca, ve ark.

,1998a) Diğeri ise yöresel Kıvırcık sürülerinin başta gelişme özellikleri olmak üzere verim özellikleri bakımından ıslah edilmesi amacına yöneliktir. Yetiştirici koşullarında yapılan çeşitli araştırma sonuçlarına dayalı olarak, geleneksel üretim alt yapısı, yetiştirici beklenti ve yöntemlerine aykırı olmayan bu ıslah programıyla aynı zamanda bilgi birikimi, çağdaş üretim araçları ve koyunculukta kullanılan bilimsel ve teknolojik gelişmeler sahaya aktararak üreticinin yararlanabilmesi için gerekli tüm çabalar gösterilmektedir. Bu programa katılan koyun yetiştiricileri, 2002 yılı içerisinde Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) Gönüllüler Derneği altında örgütlenerek, gelecek yıllarda mevcut koşullara uygun ve yüksek verim yeteneğine sahip damızlık koyun yetiştiricisi olabilmek için diğer yetiştiricilerle bu gelişmeleri paylaşma yolunda çok önemli bir adım atmışlardır.

Kıvırcık, Batı Anadolu'nun sahile yakın bölgeleri ile Trakya'nın en önemli koyun ırkıdır (Sönmez ve ark., 1971; Özcan, 1990). Kıvırcık ırkı koyunlarda renk genelde beyaz olup, kuyruk yağsız ve ince uzundur. Eti, Türkiye koyunları içinde lezzet ve kalite bakımından ilk sırayı alır. Canlı ağırlık ergin koyunlarda 40-50 kg kadardır. Başta Trakya'da olmak üzere peynir ve yoğurt yapımı sebebiyle süt ön planda yer alır. Kuzunun emdiği hariç, 45-50 kg süt verir. Bu ırk birçok yeni koyun tipinin oluşturulmasında kullanılmıştır (Sönmez ve ark., 1971; Alpaz ve ark., 1972; Özcan, 1990; Karaca ve Cemal, 1998).

Koçarlı yöresindeki Kıvırcık koyunlarının süt verimlerini arttırmaya yönelik yapılacak çalışmalarda bu ırkın mevcut koşullardaki süt verimlerinin bilinmesi ilk aşamayı oluşturacaktır. Yerli ırklar içerisinde en iyi et kalitesine sahip Kıvırcığın süt verimi, kuzu gelişimi ve et üretimini doğrudan etkilemesi açısından da önemlidir. Koçarlı yöresi Kıvırcık koyunlarında yetiştirici koşullarında yapılan bu araştırmada;

1. Koyunların başta laktasyon süt verimleri olmak üzere, laktasyon süresi ve günlük ortalama süt verimi gibi özelliklerini belirlemek,
2. Süt verim özellikleri üzerine etkili yaş, kuzulama şekli, işletme gibi faktörlerin etkilerini ortaya koymak,
3. Bölge yetiştirici koşullarını tanımlayabilmek ve diğer çalışmalara temel oluşturacak bilgileri ortaya koymak amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın hayvan materyalini Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP)'na üye Aydın ili Koçarlı ilçesi Kasaplı köyündeki 3 yetiştirici sürüsündeki toplam 115 baş Kıvırcık koyun oluşturmuştur. Bu sürüler daha önceden ADÜ-GKYP dahilinde kontrol altına

alınarak numaralanmıştır. Koyunların yaşları ADÜ-GKYP kapsamında tutulan işletme kayıtlarından tespit edilmiştir. Yine, doğum kayıtları da bu yapılanma öngörülerini çerçevesinde yetiştiriciler tarafından tutulmuştur.

Yöntem

Genel olarak işletmelerdeki koyunlar, kuzular süttten kesildikten sonra sağılmaya başlanmaktadır. Ancak bazı işletmeler süttten kesime bir ay kala günde tek sağıma başlamışlardır. İklim koşullarına da bağlı olarak bazı günlerde birinci ve üçüncü işletmeler ihtiyaç doğrultusunda akşam sağımları yapmışlardır. Kuzular, 1., 2. ve 3. işletmelerde sırasıyla 101, 83 ve 150 günlük yaşlarda süttten kesilmiştir.

Koyunların doğumla birlikte doğum tarihi ve kuzulama şekli gibi bilgileri kaydedilmiştir. Doğumlardan ortalama bir ay sonra süt verim denetimlerine başlanmış ve 3 haftada bir, sabah ve akşam olmak üzere günde iki sağım esasına göre süt verim denetimi yapılmıştır. Denetimler 5 ml duyarlılıkta ölçü silindiri kullanılarak yapılmıştır. Denetimler koyunlar 100 ml süt vermeye başladığı döneme kadar devam etmiştir. Elle sağım yöntemi uygulanarak her işletmede hayvanları sürekli sağan çobanlar tarafından kontrol sağımları gerçekleştirilmiştir. Hastalanan, laktasyonu tamamlamadan ölen yada satılan, emzirme döneminde kuzusu ölen koyunların verim kayıtları analize dahil edilmemiştir. Her sağımda memesi körelen yada problemi olan hayvanlar not edilmiştir.

Emzirme döneminde koyunlar ile kuzular süt denetiminin yapılacağı günden önceki akşam saat 18-19 da ayrılarak ayrı bölmelere alınmıştır. Ertesi gün saat 8:30 da süt denetimine başlanılmıştır. Akşam denetimlerine saat 16:30' da başlanılmıştır. Gündüzlerin uzamasıyla birlikte akşam denetimleri de daha geç saatlere kaydırılmıştır. Akşam sağımından sonra kuzuların analarını emmelerine izin verilmiştir. Yetiştiriciler, süttten kesim için kuzuları analarından ayırdıkları gün, dağlık bölgeye kuzuları götürmüş ve analarına uzak bu alanda yaklaşık 10-15 gün süre otlatarak analarını unutmaları sağlanmıştır.

Laktasyon sonunda süt verim özelliklerinin tahmin edilmesinde, en yaygın olarak kullanılan Hollanda yöntemi kullanılmıştır (Özcan, 1990).

Süt verim özelliklerinden, laktasyon süt verimi (LSV), laktasyon süresi (LS) ve günlük ortalama süt veriminin (GOSV) analizinde,

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijklm}$$

Emilen süt miktarlarının analizinde

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + b_1 (X_{ijkl} - \bar{X}) + e_{ijklm}$$

Sağılan süt miktarlarının analizinde

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + b_2 (Z_{ijkl} - \bar{Z}) + e_{ijklm}$$

şeklinde birer matematik model kullanılmıştır.

Matematik modellerde;

- Y_{ijklm} : i. işletme j.yaş k. kuzulama şekli l. dönemde doğuran bir koyunun süt verim özelliğini
 μ : Populasyonun beklenen ortalaması
 a_i : İşletmenin etkisini (k= 1,2,3; 1.,2 ve 3. işletme)
 b_j : Yaşın etkisini (j=1,2,3,4,5,6,7 2.,3.,4.,5., 6., 7. ve ≥ 8 yaşlar)
 c_k : Kuzulama şeklinin etkisini (k=1,2; tek ve çoğuz)
 d_l : Kuzulama döneminin etkisini (l = 1, 2, 3; Ekim, Kasım ve Aralık)
 B_1 : Emilen süt miktarının emzirme süresine göre regresyon katsayısını
 B_2 : Sağılan süt miktarının sağım süresine göre regresyon katsayısını
 X_{ijklm} : Herhangi bir koyunun kuzusunu emzirme süresi (gün)
 Z_{ijklm} : Herhangi bir koyunun sağım süresi (gün)
 \bar{X} : Koyunlarda emzirme süresinin (kuzuların süttten kesim yaşı) aritmetik ortalamasını (gün)
 \bar{Z} : Koyunlarda sağım süresinin aritmetik ortalamasını (gün)
 e_{ijklm} : Bağımsız ve şansa bağlı hatayı göstermektedir.

Elde edilen verilerin istatistiki analizleri, yukarıda yazılan modeller esas alınarak Harvey (1990) tarafından yazılan En-küçük kareler programı kullanılarak yapılmıştır. Bir faktör içindeki grupların birbiriyle farkını ortaya koymak için ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Bulgular

İşletmelerin ekonomik koşulları işletmelerdeki yıllık koyun üretim planını etkilemektedir. Koyunculuk gelirleri arasında döl veriminin birinci sırada yer alması, kuzu satışlarının erken yada geç yapılması, işletmeler arasında veya aynı işletme içinde yıldan yıla farklı üretim planlamalarına neden olduğu gözlenmiştir. Bunun sonucunda, İşletmeler arasında kuzuların süttten kesim dönemleri, sağıma tek sağımla veya çift sağımla başlama, sağım süreleri bakımından farklılıklara neden olduğu tespit edilmiştir. Bütün işletmelerde ortalama 3-4 aylık bir emme periyodu uygulandığı, ana geçim kaynağı koyunculuk olan işletmelerin Kurban Bayramına yetişmesi durumunda kuzularını pazarladıkları (19-30 kg) ve günde iki sağım uygulamasına geçtikleri gözlenirken, bazı işletmelerin ise yeterli damızlık dişileri seçtikten sonra geriye kalan kuzuların bir kısmını toplu satarken bir kısmını da yıl içerisinde ihtiyaç doğrultusunda pazarladığı gözlenmiştir. Bu işletmelerde satılan kuzuların anaları kısa bir dönem yalnız sabah süttünün sağıldığı daha sonra

tüm sürüyle birlikte iki sağım uygulamasına geçildiği tespit edilmiştir. Ekonomik durumu iyi olan işletmelerde bir sonraki yıl için kurbanlık döneminde erkek hayvanlar sürüden ayrılarak besiyeye alınırken, dişiler bir sonraki yıl için damızlığa bırakılır. Uygun görülmeyen dişi kuzular sürüden ayıklanır. Yine bu işletmeler ekonomik olarak daha iyi olmaları nedeniyle sağılan sütü peynir yaparak pazarladıklarından süt üretiminden daha fazla gelir sağlarken, diğer işletmeler kışın yem ve diğer girdiler için mandıralardan avans almaları nedeniyle sütü mandıracının belirlediği fiyattan pazarladıkları gözlenmiştir.

Genel olarak gerek araştırmaların yapıldığı işletmeler gerekse diğer işletmelerdeki gözlemlerde, bölge koyun yetiştiricilerinin Mart ortası, en geç Nisan sonuna kadar sağıma başladıkları gözlenmiştir. Sağım periyodunun başlama tarihindeki etkili en önemli faktörler, ilkbaharda meranın durumu, hava sıcaklığı ve sütün pazarlama fiyatıdır. Tüm işletmelerde sağımlar elle yapılmaktadır. 1. işletme kotra yöntemi ile diğer yetiştiriciler ise sürü içerisinde koyunları yakalayıp sağım yapmaktadırlar. Sağımlarda genel olarak bütün yetiştiricilerin karşılaştığı sakıntılardan biri hasat sonrası tarlalarda otlatılan koyunların yapağılarına yapışan dikenlerden (pıtrak) dolayı sağımçıya güçlük çıkarması ve daha önemlisi bu dikenlerin memelerde yaralanmalara ve körelmelere yol açmasıdır. İkinci güçlük ise ilk defa sağılacak, ilk

doğumunu gerçekleştirmiş koyunların sağımda sağımçıya güçlük çıkarmasıdır.

Koyunlarda Süt Verim Özellikleri

Koyunlarda günlük ortalama süt verimi (GOSV), laktasyon süresi (LS) ve laktasyon süt verimine (LSV) ilişkin sonuçlar Çizelge 1'de özetlenmiştir. Kıvırcık koyunlarının genel olarak günlük ortalama süt verimi 446 ml, laktasyon süresi 207 gün ve laktasyon süt verimi 93 l olarak bulunmuştur. GOSV bakımından önemli olmasa da, LS ve LSV bakımından işletmeler arasındaki farklılıklar çok önemlidir. Bu sonuç 2 no'lu işletmede bu özellikler bakımından hayvanların performansların diğer işletmelere göre daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Süt verim özellikleri açısından kuzulama şekli ve koyun yaşı önemli bir varyasyon kaynağı olmamasına karşılık 2 ve 8 yaşlı koyunlarda GOSV ve LSV'nin daha düşük olduğu söylenebilir. Kuzulama ayı GOSV ve LS için istatistiki olarak çok önemli bir etmen olarak görülmektedir. Ekim ayından itibaren Kasım ve Aralık aylarına doğru doğum zamanı ilerledikçe LS'nin kısalmasına rağmen GOSV ve buna bağlı olarak da LSV'nin önemli derecede arttığı görülmektedir.

Çizelge 1. Koyunlarda süt verim özelliklerine ilişkin En-küçük kareler ortalama ve standart hataları

Sınıflama	N	Günlük Ortalama Süt Verimi (ml)	Laktasyon Süresi (gün)	Laktasyon Süt Verimi (l)
İşletme			**	**
1	55	455.0±22.9	223.6±5.7 ^a	103.10±5.58 ^a
2	31	424.4±29.9	182.5±7.5 ^b	78.78±7.29 ^b
3	29	459.3±26.5	215.8±6.6 ^a	97.37±6.44 ^a
Yaş				
2	14	389.6±35.4 ^d	204.6±8.9	80.59± 8.61 ^b
3	13	447.2±37.1 ^{bcd}	217.5±9.3	97.98± 9.02 ^{ab}
4	12	505.4±35.8 ^{ab}	211.1±9.0	106.54± 8.71 ^a
5	6	552.2±46.5 ^a	202.4±6.6	91.26±11.31 ^{ab}
6	23	473.8±26.1 ^{abc}	212.9±6.6	100.66±6.35 ^{ab}
7	29	450.0±22.6 ^{bcd}	202.8±5.5	90.95±5.35 ^{ab}
≥8	18	405.5±30.1 ^{cd}	199.7±7.6	83.59±6.80 ^b
Kuzulama Şekli				
Tek	99	430.5±13.9	201.1±3.5	87.40±3.38
Çoğuz	16	462.0±32.1	213.5±8.1	98.75±7.81
Doğum Dönemi		**	**	
Ekim	36	367.7±22.3 ^c	214.3±5.6 ^a	81.96±4.32 ^b
Kasım	35	450.0±25.1 ^b	215.4±6.3 ^a	96.70±6.09 ^a
Aralık ve sonrası	44	521.1±28.6 ^a	192.1±7.0 ^b	100.58±6.95 ^a
GENEL	115	446.2±17.8	207.3±4.4	93.08±4.32

** : p < 0.01; ^{a, b, c, d} : Faktör içi değişik harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p < 0.05)

Emzirme ve Sağım Dönemi Süt Verimi

Koyunlarda emzirme ve sağım dönemi süt verimine ilişkin sonuçlar Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Kıvırcık koyunlarda ortalama 111 günlük emzirme sürecinde kuzunun emdiği süt miktarı 49.99 l, ortalama 96 günlük sağım döneminde sağılan süt miktarı 44.80 l olarak tespit edilmiştir. Toplam süt üretiminin yarısından fazlası kuzu tarafından emilmiştir.

Emilen süt miktarı için işletmeler arasında süttan kesim yaşına bağılı olarak istatistik olarak önemli farklılıklar söz konusudur. Sağılan süt miktarı ise doğum dönemi tarafından etkilenmiştir. Sağılan ve emilen süt miktarı LSV'de olduğu gibi Ekim ayından

Aralık ayına doğru artmıştır. Doğal olarak emme süresi ve sağım süreleri emilen süt ve sağılan süt verimlerini etkilemiştir.

Çizelge 2. Kuzu tarafından emilen ve süttan kesim sonrası koyunlardan sağılan süt miktarlarına ilişkin En-küçük kareler ortalama ve standart hataları

Sınıflama	N	Emilen Süt (l)	Sağılan Süt (l)
İşletme		*	
1	51	49.85±3.52 ^c	43.10±2.89
2	31	38.74±5.14 ^b	44.88±3.44
3	23	61.41±4.98 ^a	46.42±3.70
Yaş			
2	10	47.36±5.12 ^b	35.17±4.60 ^b
3	13	50.80±4.70 ^{ab}	42.60±4.21 ^{ab}
4	11	54.22±4.80 ^a	51.25±4.22 ^a
5	5	48.99±6.34 ^{ab}	47.32±5.60 ^a
6	22	52.05±3.35 ^{ab}	46.98±2.93 ^a
7	27	50.44±2.89 ^{ab}	46.20±2.54 ^a
≥8	17	46.13±3.94 ^b	44.06±3.49 ^{ab}
Kuzulama Şekli			
Tek	89	50.50±2.15	42.97±1.80
Çoğuz	16	49.66±3.24	46.62±3.57
Doğum Dönemi		*	
Ekim	36	41.29±3.77 ^c	38.28±2.77 ^c
Kasım	33	51.07±3.28 ^b	44.09±2.95 ^b
≥Aralık	36	57.64±4.53 ^a	52.01±3.69 ^a
Regresyon (Linear)			
Emme süresi (gün)	-	0.265±0.108*	-
Sağım süresi (gün)	-	-	0.530±0.482**
GENEL	105	49.99±2.34	44.80±2.06

*: p< 0.05; **: p< 0.01; ^{a,b,c}: Faktör içi değişik harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (p<0.05);

TARTIŞMA VE SONUÇ

Günlük Ortalama Süt Verimi

Bu araştırmada Kıvırcık koyunlarının genel olarak günlük ortalama süt verimleri 446.2 ml olarak tespit edilmiştir. Bu değer Kıvırcık ırkında, Bulgurlu ve ark. (1964)'nın 0.252 kg, Altın ve ark. (2003)'nin 220 ml olarak bulduğu değerlerden oldukça yüksek, Sönmez ve Kızılay (1972)'in bulduğu 582 ml'lik değerden daha düşüktür.

Bu araştırmada, GOSV bakımından işletme, yaşın ve doğum tipinin etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Yaşlara göre elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, 5 yaşlı (552.2 ml) ve 4 yaşlı (505.4 ml) koyunların en yüksek GOSV'ne sahip oldukları, 5. yaştan sonra GOSV'nin düşüğe geçtiği gözlenmiştir. Çizelge 1'de de görüleceği gibi en düşük GOSV'ne 2 ve 8 yaşlı koyunların sahip olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde farklı ırklarda yapılan bazı araştırmalarda Karaca ve ark. (2003) karakaş koyunlarda GOSV'nin 3, 4 ve 5 yaşlarda en yüksek olduğunu, 5 yaşından sonra düşüğe geçtiğini tespit etmişlerdir. Altın (2001) ise, Karakaş koyunlarında genel olarak GOSV'nin yaşla birlikte arttığını ve 4. yaşta en yüksek verimin elde edildiğini bildirmektedir. Ancak bu çalışmada 5 yaş grubundaki koyun sayısının sınırlı olmasında da gözden uzak tutulmamalıdır.

GOSV, dönemler bakımından istatistik olarak çok önemli etkilenmiştir (p<0.01). En yüksek GOSV'ne Aralık ve sonraki aylarda doğum yapan koyunların sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun erken dönemde doğum yapan koyunların kış aylarında daha kötü bakım ve beslenme koşullarına maruz kalırken geç doğuranların iyileşen mera koşullarında daha iyi beslenmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Laktasyon Süresi (LS)

Bu araştırmada genel olarak Kıvırcık koyunlarında laktasyon uzunluğu 207.3 gün olarak bulunmuştur. Bu sonuç Kıvırcık koyunları üzerinde yapılan bazı araştırma (Sönmez ve ark., 1981; Sönmez ve ark., 1987; Özcan, 1990; Demir ve Başpınar 1992; Boztepe ve ark. 1998; Altınel ve ark., 2000; Çelik ve Başpınar 2002) bulgularından daha yüksektir. Ancak elde edilen sonuç Aydın yöresinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Karya tipi ve Kıvırcık koyunları için Altın ve ark. (2003)'nin bildirdikleri 232 ve 220 günlük LS'nden daha kısadır.

İşletmeler arasında LS bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistik olarak oldukça önemli bulunmuştur (p<0.01). Üç işletmeden en uzun laktasyon 1. işletme (223.6 gün) ve 3. işletme (215.8 gün), en kısa laktasyon ise 2. işletmede (182.5 gün) olduğu tespit edilmiştir. 1. İşletmede

laktasyon süresinin daha uzun olması, işletmenin süt verimini önemsemesi ve sağım periyodunu daha uzun tutmasından kaynaklanmıştır.

Yaşın LS üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Benzer sonuçları, Karaca ve ark. (1999c) Karya tipi; Altinel ve ark (2000) Türk Merinosu, Kıvırcık; Altın ve ark. (2003) Karya ve Kıvırcık; koyunlarında elde etmişlerdir. Ancak LS'nin laktasyon sırasına göre değiştiği, söz konusu özelliğin 4. laktasyona kadar arttıktan sonra düşüşe geçtiği şeklinde bulgular da vardır (Mavrogenis 1996; Karaca ve ark., 2003). Aynı şekilde LS üzerine etkileri incelenen faktörlerden kuzulama şeklinin etkisi bu özellik için istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç bazı araştırma sonuçlarıyla da desteklenmektedir (Altın ve Çelikyürek, 1996; Cengiz ve ark., 1998; Altın ve ark., 2003; Karaca ve ark., 2003).

Koyunların doğum zamanlarının LS üzerine etkisi çok önemli çıkmıştır ($p<0.01$). Çizelge 1'de Ekim ve Kasım aylarında doğanlar arasında bir farklılık bulunmazken, Aralık ayı ve daha sonraki dönemlerde doğanların daha kısa LS'ne sahip oldukları gözlenmektedir. Genel olarak işletmelerde koyunlar laktasyon döneminde gebe kalmadıkları sürece sağılmaktadır. Koç katım zamanı yaklaştığında ise bir ay günde tek sağım yaparak tüm koyunların kuruya çıkmaları sağlanmaktadır. Bu nedenle erken dönemde doğum yapan koyunlarda laktasyon sürelerinin doğal olarak daha uzun olması beklenen bir durumdur.

Laktasyon Süt Verimi (LSV)

Kıvırcık koyunlarında günde iki sağım esasına dayanan LSV ortalama 93.08 l'dir. Bu çalışmada saptanan genel ortalama süt verimi, Bulgurlu ve ark. (1964)'nin Yarkın (1959)'a atfen Türkgeldi Devlet Üretim Çiftliğindeki Kıvırcık sürüsünde 119.24 kg, Sönmez ve ark., (1981)'nin 101 l; Özcan (1990)'nin 119 kg olarak bildirdikleri değerlerden daha düşüktür. Buna karşılık Kıvırcık koyunlarında Bulgurlu ve ark.(1964)'nin 3 yaşlılarda 46.243 kg; Alpaz (1972)'in Türkgeldi Devlet Üretim Çiftliğinde 68.326 l; Sönmez ve Kızılay (1972)'in 77.17 kg; Sönmez ve ark. (1973)'nin 50.717 kg; Demir ve ark. (1992)'nin Tekirdağ-İnanlı Tarım İşletmesinde üç yıllık (1984-1986) dönemde ortalama 78,5 kg; Altinel ve ark. (2000)'nin 82.85 kg; Çelik ve Başpınar (2002)'in Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü'nde 76.92 kg; Altın ve ark. (2003) 'nin 49.79 l olarak bildirdikleri değerlerden daha yüksektir.

İşletmeler arasında LSV bakımından çok önemli ($p<0.01$) farklılık saptanmıştır. Bu çalışmada en yüksek LSV'ne 103.10l ile 1. işletme ve 97.37 l ile 3. işletme sahiptir. 2. işletmede süt verimi 78.78 l'dir ve diğer işletmelerden önemli ölçüde düşüktür. GOSV ve LS bakımından işletmeler arasındaki görüntü aynı şekilde bu özelliğe de yansımıştır. Bu farklılık işletmeler arasındaki bakım ve besleme

farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Birinci işletmenin üstünlüğü diğer işletmelere göre ekonomik yönden daha iyi durumda olması ve işletmenin damızlık seçiminde süt verimine diğer işletmelere oranla daha fazla önem vermesinden kaynaklanmaktadır. 2. işletmenin daha düşük süt verimine sahip olması ise işletmeler arasında en kötü koşullara sahip olması ve diğer işletmelere oranla daha az özenli davranmasından kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir.

Bu çalışmada LSV için yaşın etkisi önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Altın ve ark. (2003)'da Kıvırcık ve Karya tipi koyunlarında LSV açısından yaşın önemli bir varyasyon kaynağı olmadığını bildirmektedirler. Çizelge 1 incelendiğinde, 2 ve 8 yaşlı koyunların GOSV'nde olduğu gibi en düşük LSV'ne sahip olduğu saptanmıştır. En yüksek laktasyon süt verimine 4 yaşlı koyunlar sahip iken 5 ve sonraki yaşlarda laktasyon süt veriminin düşüşe geçtiği gözlenmektedir. Altinel ve ark (2000), Kıvırcık koyunlarında en yüksek LSV'ni 4. ve 5. yaşlarda belirlemişlerdir. Ancak 5. yaştaki hızlı düşüşten sonra 6. yaştaki artış dikkat çekicidir. 5 yaş gurubunda koyun sayısının azlığı süt verimindeki azalışın nereden yani 4. veya 5. yaştan hangisinden azalmaya başladığı konusunda net bir bilgi vermemektedir.

Çoğuz ve tekiz doğuranlar arasında LSV bakımından istatistik olarak önemli bir farklılığı bulunmadığı bulunmuştur.; Altın ve ark. (2003) Karya tipi ve Kıvırcık koyunlarında kuzulama şeklinin süt verimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada doğum döneminin LSV'ne etkisi önemsiz bulunmuştur. Buna rağmen düzeltilmiş ortalamalar arasında yapılan karşılaştırma sonucu Ekim, Kasım ve Aralık ve sonrası aylarında doğuran koyunların süt verimleri birbirinden farklıdır. ($p<0.05$). En yüksek LSV Aralık ayı ve sonrası doğuranlar (100.58 l) ile Kasım ayında doğuranlardan (96.70 l) elde edilmiştir. Ekim ayında doğuranlarda ise süt verimi en düşüktür. Diğer bir ifadeyle doğum zamanı Ekim ayından Aralık veya Ocak aylarına doğru kaydıkaça süt veriminin arttığı söylenebilir. Yörede doğumların yaygın olarak olmasının istendiği Ekim ve Kasım aylarında otlakların çok da elverişli olduğu söylenemez. Bu durumda koyunlarda süt veriminin en yüksek olduğu dönemde beslenme ile ilgili bazı eksiklikler ortaya çıkmakta ve bu da toplam süt verimine yansımaktadır. Oysa Aralık ayından sonra otlaklarda iyileşmeler başlamakta ve bu aylarda doğuran koyunların süt verimleri de daha yüksek olmaktadır. Çizelge 1'de görüleceği gibi aylara göre LSV ve GOSV'nin değişimi paralellik gösterirken, LS için bunun tersi bir durum söz konusudur.

Emzirme Dönemi Süt Verimi

Kuzulara emişirme süresince 30-35 kg süt vermenin yeterli olduğu bildirilmektedir (Taşkın, 1999). Emişme

dönemi koyunlarda süt üretiminin laktasyon boyunca en yüksek olduğu dönemdir. Irkların süt verimine bağlı olarak bu dönemde üretilen süt miktarı değişmektedir.

Bu araştırmada Kıvırcık koyunlarında ortalama 111 günlük sürede emilen süt miktarı yaklaşık 50 l olarak tespit edilmiştir. Emme süresinin emilen süt miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemli çıkmıştır ($p<0.05$). Toplam süt üretiminin yarısından fazlasının emzirme döneminde üretildiği anlaşılmaktadır.

Araştırmada emilen süt miktarı bakımından işletmeler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($p<0.05$). Emilen süt miktarları 3. işletmede 61.41 l, 1. işletmede 49.85 l ve 2. işletmede ise 38.74 l şeklinde sıralanmaktadır. Ortalama emme süresinin 1., 2., 3. işletmelerde sırasıyla 101.2 gün, 82.8 gün ve 149,5 gün olduğu tespit edilmiştir. Burada en uzun emme periyoduna 3. işletme, en kısa emme periyoduna 2. işletmenin sahip olduğu görülmektedir. Burada, 3. işletmenin daha çok dövl verimini önemsemesi, 1. işletmenin ise daha ekonomik bakım için mera koşulları iyileşene kadar kuzuların analarını emmelerine izin vermesi ve 2. işletmenin ise ekonomik nedenlerden dolayı kuzularını pazarlanabilecek döneme gelir gelmez satarak erken sağıma başlaması bu sonuçları desteklemektedir.

Emilen süt miktarı üzerine yaşın etkisi istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Çizelge 2'de görüldüğü gibi 4 yaşlı koyunlar (54.22 l) en yüksek emilen süt miktarına sahip olmasına rağmen 3-7. yaşlar arasındaki değerler birbirine yakındır. En düşük emilen süt miktarına ise 2 ve 8 yaşlı koyunların (47.36 l ve 46.13 l) sahip olduğu gözlenmektedir. LSV bakımından yaşlara göre ortaya çıkan görüntü emilen süt verimi bakımından da tekrarlanmış durumdadır.

Emilen süt verimi üzerine kuzulama şeklinin etkisi istatistik olarak önemsiz ($p>0.05$) çıkmıştır. Bu dönemde tekiz ve çoğuz doğum yapanlar hemen hemen aynı miktarda süt üretmişlerdir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi kuzuların süttten kesimine kadar, Ekim dönemi doğum yapan koyunlar 41.29 l, Kasım ayı içerisinde doğum yapanlar 51.07 l, Aralık ayı ve sonrasında doğum yapanlar ise 57.64 l süt üretmişlerdir. Doğum aylarının gecikmesi ile birlikte aynen GOSV ve LSV'inde olduğu gibi aynı gerekçelerle emzirme döneminde daha çok süt üretildiği söylenebilir. Yani son aylarda doğuranlar daha kısa emzirme periyoduna sahip olmasına rağmen daha fazla süt üretmelerinin nedeni ilkbaharda iyileşen meranın süt verimi üzerine olumlu etkisindedir.

Ülkemizde yörelere göre farklı süttten kesim süreleri uygulanmakta ve dolayısıyla da emziren süt miktarı farklılık göstermektedir. Altın ve ark (2003) yaptıkları bir çalışmada Aydın yöresinde yaygın olarak uygulanan süttten kesim dönemine kadarki

dönemde süt verimini Kıvırcıklarda 27 l, Karya tipinde ise 44 l, toplam süttten Kıvırcıklarda % 54, Karya tipinde ise % 62'si emzirme döneminde üretilmekte ve kuzular tarafından emildiğini bildirmektedir. Altın (2001) koyunlarda süt veriminin laktasyonun 10. haftasına kadar arttığını, Altın ve Çelikyürek (1996) ise Karakaş ve Hamdani x Karakaş melezi koyunlarda toplam süttten yaklaşık % 40'ının doğumdan sonraki ilk 60 günlük dönemde üretildiğini ortaya koymuşlardır. Darcan ve Güney (1996) Asaf koyunlarında farklı emiştirme uygulamalarına bağlı olarak 2 aylık dönemde süt veriminin 60 kg'a kadar çıktığını; Mavrogenis (1996) ise İvesi koyunlarında toplam süt veriminin çok büyük kısmının ilk 90 günde üretildiğini bildirmektedir. Macit ve Aksoy (1996) ise toplam süttten yaklaşık İvesi koyunlarında % 40'ının, Morkaraman koyunlarında % 50'sinin kuzu tarafından emildiğini ortaya koymuşlardır. Bu bilgiler ışığında koyunlarda toplam laktasyon süt veriminin çok önemli bir kısmının kuzuların süttten kesime kadarki dönemde üretildiği ortadadır. Aydın yöresinde olduğu gibi süttten kesim yaşının uzaması halinde söz konusu üretim daha da önemli boyutlara ulaşmaktadır. Bu araştırmada emme süresinin uzunluğu ve emilen süt miktarının fazla çıkması yetiştiriciler için kuzu gelirinin önemli olmasından kaynaklanmaktadır. Yetiştirici koyun süttünü hakkettiği değerden pazarlayabilirse emme periyodunu daha kısa tutacağı düşünülmektedir.

Sağım Dönemi Süt Verimi

Koyunlarda laktasyonda üretilen toplam süt kadar bunun içinde pazarlanabilen yani sağılan süt miktarı da önemlidir. Ortalama sağılan süt miktarı bakımından işletmeler arasındaki farklılık önemli değildir. 1.2.3. işletmelerde sağılan süt verimleri 43.10 l, 44.88 l ve 46.42 l olarak tespit edilmiştir. İşletmelerde sağımlar meraların iyileşmesi ile başlamaktadır. Bu dönemde meraya ek olarak bir yemleme yapılmamaktadır. Koyunların tamamı aynı koşullarda tutulmaktadır. Sağım döneminde işletmeler arasında yemleme ve bakım açısından bir farklılığın olamaması nedeniyle sağılan süt miktarı bakımından herhangi bir farklılığın olmaması beklenen bir sonuçtur.

Yaşın sağılan süt miktarı üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Ancak Çizelge 2'de görüldüğü gibi 4 yaşlı koyunların emilen süt veriminde olduğu gibi ortalama 51.25 l ile en yüksek sağılan süt verimine sahip olduğu söylenebilir. Sağılan süt miktarının yaşlara göre değişimi emilen süt miktarı ile paralellik göstermektedir. Sağılan süt miktarı üzerine kuzulama şeklinin etkisi de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Tekiz doğuranların sağılan süt verimleri 42.97 l, çoğuz doğuranların 46.62 l olduğu görülmektedir.

Sağım dönemi süt verimi üzerine doğum dönemi etkili olmuştur ($p<0.05$). Ortalama sağılan süt miktarları Ekim ayı içerisinde doğum yapan koyunlarda 38.28 l, Kasım ayı içerisinde doğuran

koyunlarda 44.09 l ve Aralık ve sonraki aylarda doğuran koyunlarda ise 52.01 l'dir. Bu sonuçlara bakıldığında en yüksek süt verimi Aralık ve sonraki aylarda doğum yapan koyunlarda gözlenirken en düşük sağılan süt verimine Ekim ayı içerisinde doğuran koyunların sahip olduğu görülmektedir. Bu farklılığın dönemlere göre değişen bakım ve beslemeden kaynaklandığı ve özellikle de Şubat ayına doğru gelişmeye başlayan meradan kaynaklandığı düşünülmektedir. Genel olarak sağılan süt verimi üzerine sağım süresi çok önemli çıkmıştır ($p < 0.01$). Yani sağım süresinin artması ile birlikte doğal olarak sağılan süt miktarı da artmıştır.

Bu araştırmada Kıvırcık koyunlarının sağılan süt verimi yaklaşık 95 günlük bir dönemde 44.80 l olarak tespit edilmiştir. Yani toplam süt veriminin ancak % 47'si yetiştiriciler tarafından sağılmakta ve değerlendirilmektedir. Kaymakçı ve Taşkın (2001), Kıvırcık koyunlarının sağılan süt verimlerini Balıkesir yöresinde 46.02 kg, Çanakkale bölgesinde 60.83 kg, Kırklareli bölgesinde 69.02 kg olduğunu bildirmektedir. Bulunan değer bu bölgelerdeki Kıvırcık koyunların sağılan süt verimlerinden daha azdır. Ancak Sönmez (1973) tarafından Kıvırcık koyunlarında 34.66 kg olarak ortaya konulan sonuçtan yüksek bulunmuştur. Bu türlü karşılaştırmaların benzer sağım sürelerinin uygulanması durumunda yapılmasının daha sağlıklı olacağı da unutulmamalıdır. Çünkü süttan kesim ve buna bağlı olarak da sağım süreleri ırklar, yöreler ve işletmeler bazında farklılık göstermektedir.

Yetiştirici koşullarında yapılan bu çalışma sonucunda, koyunculuk işletmelerinin ekonomik koşullarının yıllık koyun üretim planını etkilediği gözlenmiştir. Genel olarak bu bölgede koyun gelirleri arasında döl verimi dolayısıyla kuzu satışlarının ilk sırada yer alması, koyunlardan elde edilen süt verimini doğrudan etkilediği gözlenmiştir. Koyun sütünün yüksek fiyatla pazarlanması durumunda, daha uzun bir sağım periyodu sonucu sağılan süt miktarının da artabileceği açıktır. Genel bir değerlendirme yapıldığında Kıvırcıklarda süt veriminin yerli ırklar arasında, özellikle yetiştirici koşullarında yeterli sayılabilecek düzeyde olduğu söylenebilir.

Yetiştirici koşullarında ADÜ-GKYP tarafından yürütülen ıslah çalışmaları sürecinde yöre koyun yetiştiricilerinin bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile yetiştirici bazında örgütlenme gibi çağın gerektirdiği her türlü gelişmelere açık oldukları ve birçok gelişmeleri ise hayata geçirdikleri gözlenmiştir. Bu çalışma sonucunda bu ırkın mevcut koşullardaki süt verim yeteneklerinin bilinmesi, yöre yetiştirici koşullarının tanımlanabilmesi, başta bu bölgede ADÜ-GKYP kapsamında yürütülen ıslah çalışmalarında ve Kıvırcık koyunlarının süt verimlerini artırmaya yönelik yapılacak diğer çalışmalar için taban oluşturarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Son zamanlarda yapılan çalışmalarla daha az denetimle daha doğru seçimler yapılabilecek yöntemler üzerinde çalışılmaktadır (ICAR, 1992; Gürsoy ve ark., 1996; Karaca ve ark., 1999c; Altın, 2001). Hayvancılıkta verim kayıtları arasında en masraflı ve zor işlem olan süt verim denetimleri her araştırma kuruluşunda çok klasik anlamda yürütülen denetimler, yetiştirici açısından çok zor ve ek bir yük getirmektedir. Kayıt tutmadaki uygulamalar, çevresel koşullar ve mevcut üretim deseni tanımlandıktan sonra süt denetimleri için yöntemler basitleştirilerek ve standardize edilerek yetiştirici koşullarında uygulanabilir. Özellikle süttan kesim sonrası sağım döneminde süt denetimlerinin yapılması konunun yetiştirici tarafından daha kolay benimsenmesini sağlayacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna, Hayvan materyalini temin ettiğim işletmelerdeki koyun yetiştiricileri Galip KARAPINAR, Güngör AKILLI, Mustafa ŞİMŞEK ve Tunay AYKUT başta olmak üzere, saha çalışmalarının her aşamasında yardımlarını esirgemeyen tüm Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) kapsamındaki araştırmacılara ve üye koyun yetiştiricilerine, teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Alpbaz, A.G., 1972. Batı Anadolu ve Trakya da yetiştirilen saf ve çeşitli melez kıvırcık koyunlarının bazı önemli verimleri ilgili özellikleri üzerinde mukayeseli araştırmalar. Ege Üni. Ziraat Fakültesi. Dergisi Seri:A Cilt:9 Sayı:2.
- Altın, T. ve Çelikyürek, H., 1996. Kalıntı sütle büyütmenin kuzuların gelişme özelliklerine etkisi. Y.Y.Ü.Zir.Fak.Der., 6(2): 35-49.
- Altın, T., 2001. Koyunlarda süt veriminin laktasyon boyunca değişimi ve farklı yöntemlere göre tahmin edilmesi. Y.Y.Ü.Zir.Fak., Tarım Bilimler Dergisi 11(2): 1-7.
- Altın, T., Karaca, O. ve Cemal, İ., 2003. Süttan kesim yaşının koyunlarda süt verimi ve kuzularda büyüme üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimler Dergisi (j.Agric. Sci.) 13 (2) :103-111.
- Altinel, A., Güneş, H., Yılmaz, A., Kırmızıbayrak, T. ve Akgündüz, V., 2000. Türk Merinosu ve Kıvırcık ırkı koyunların önemli verim özellikleri yönünden karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 26(2): 527-542.
- Barillet, F., 1997. The genetics of milk production. In: The Genetics Of Sheep, Edited by Piper, L., A. Ruvinsky, Australia.
- Barillet, F., 2001. The French Lacaune dairy sheep breed: use in France and abroad in the last 40 years. Livestock Production Science, 71: 17-29.
- Boyazoglu, J.G., 1991. Milk Breed of sheep. (Milk recording, Breeding and selection schemes for milk breeds). Genetic Resources of Pig, Sheep and Goat, Edited by K.Maijala, Elsevier, The Netherlands.
- Boyazoglu, J. and Morand, F.P., 2001. Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality a critical review. Small Ruminant Research, 40: 1-11.
- Boztepe, S., Öztürk, A., Dağ, B., Tozluca, A. ve Parlat, S.S., 1998. Akkaraman, İvesi ve İvesi x Akkaraman melezi (F₁ x G₁) koyunların süt verim özellikleri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 12(17): 140-147.

- Bulgurlu, Ş. ve Sevgican, F., 1964. Rasyonel besleme ve itinalı bakım şartlarında İvesi, Sakız ve Kıvırcık koyunlarının süt verimleri üzerinde araştırmalar. Ege Üni. Zir. Fak. Dergisi. Seri:A 1(1)
- Cengiz, F., Aygün, T., Demirel, M., Çelikyürek, H., Gökdal ve Ö. Yıldız, S., 1998. Farklı sürelerde süttten kesimin koyunlarda süt verimi ve kuzularda büyüme ve gelişme üzerine etkileri. Doğu Anadolu Tarım Kongresi (14-18 Eylül 1998), Erzurum.
- Çelik, İ. ve Başpınar, H., 2002. Sakız Kıvırcık ve Dağlıç koyun ırklarının yarı entansif koşullarında başlıca verim performansları üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma Uludağ Üniversitesi Tarım Uygulama ve Araştırma merkezi (TUAM) Araştırma Özetleri. Cilt b 2002
- Darcan, N. ve Güney, O., 1996. Farklı sağım ve büyüme uygulamalarının koyunların laktasyon süt verimi ile kuzuların büyüme ve besideki performanslarına etkileri. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, Cilt:1, s.18-20, Eylül 1996 İzmir.
- Demir, H. ve Başpınar, H., 1992. Kıvırcık koyun ırkının yarı entansif koşullardaki verim performansı. II. koyunlarda döl verimi, süt verimi, canlı ağırlık ve yapağı özellikleri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17(2): 13-24.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. A. Ü. Zir. Fak. Yay., No:1021, Ankara.
- FAO.2003. <http://www.fao.org>.
- Gootwine, E., Zenu, A. Bor, S., Yossafı, A.R. and Pollott, G.E., 2001. Genetic and economic analysis of the B allele of the FecB (Booroola) gene into the Awassi and Assaf dairy breeds. Livest. Prod. Sci., 71: 49-58.
- Gürsoy, O., Pollott, G.E., Kırık, K. ve Fırat, M.Z., 1996. Küçükbaş hayvanlarda amaca yönelik verim denetimi. Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi cilt 1. 18-20 Eylül 1996 İzmir.
- Gökdal, Ö., Timur, C., Ülker, H., Oto M.M. ve Budağ, C., 2000. Köylü koşullarında yetiştirilen Karakaş koyunlarının çeşitli verim özellikleri ve vücut ölçüleri. Y.Y.Ü. Zir. Fak.Der., 10(1): 103-111.
- Harvey, W.R., 1990. Instruction For Use Of LSMLMM Least-Square And Maximum Likelihood General Purpose Program. Ohio State Univ. Columbus
- I.C.A.R., 1992. International Committee For Animal Recording International Regulations For Milk Recording In Dairy Sheep Institut de l'Elevage, Paris.
- ISSIN 2001. Sheep Dairying Farm Diversification Information Service Bendig Ago 742 Issin 1329-8062 November 2001
- Karaca, O., Aşkın Y. ve Cemal İ., Çivi., 1996. Doğu Anadolu koyun yetiştirme sistemlerinin çağdaş ıslah programları bakımından potansiyelleri. Hayvancılık'96 Kongresi, 18-21 Eylül 1996, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Karaca, O., Altın, T. ve Atay, O., 1998a. Batı Anadolu hayvancılığında ıslah planlaması önerileri. Ege bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın.
- Karaca, O., Cemal, İ. ve Atay, O., 1998b. Adnan Menderes Üniversitesi Gurup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP). Ege bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın.
- Karaca, O., Cemal, İ. ve Atay, O., 1999c. Ekstansif koyunculuk işletmelerinde döl ve süt verim performansları bakımından yetiştirici bildirimlerinden yararlanılabilir olanakları. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Karaca, O. ve Cemal, İ., 1998. Batı Anadolu koyunculüğünde genetik kaynakların korunma ve kullanımı. Ege bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Karaca, O., Akyüz, N., Andiç, S. ve Altın, T., 2003. Karakaş koyunlarının süt verim özellikleri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27: 589-594.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., Karaca, O. ve Özder, M., 1995. Türkiye koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri ve verilecek yön. Türkiye Koyunculüğünün Yapısal ve Ekonomik Sorunları Sempozyumu, 27-29 Eylül 1995, İzmir.
- Kaymakçı, M. ve Sönmez, R., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- Kaymakçı, M. ve Taşkın, T., 2001. Batı Anadolu ve Trakya da melezleme ile elde edilen yeni koyun tipleri. Hayvansal Üretim, 42(2): 45-52.
- Macit, M. ve Aksoy, A., 1996. Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen İvesi ve Morkaraman koyunlarının yarı-entansif şartlarda bazı önemli verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. Türk Vet. ve Hay. Derg., 20(6): 465-470.
- Mavrogenis, A.P., 1996. Estimates of environmental and genetic parameters influencing milk and growth traits of Awassi sheep in Cyprus. Small Ruminant Research, 20(2): 141-146.
- Özcan, L., 1990. Koyunculuk. Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı Ankara. S.117
- Simm, G., 1998. Genetic Improvement of Cattle and Sheep. Farming Press. Miller Freeman Uk Ltd.
- Sönmez, R., Şengonca, M., Gönül, T. ve Albaz, A.G., 1971. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi koşullarında yetiştirilen İvesi koyunlarının çeşitli özellikleri ve verimleri üzerine bir çalışma. E.Ü.Z.F. Dergisi Seri:A Cilt 8 Sayı:1
- Sönmez, R. ve Kızılay, E., 1972. E. Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama Çiftliğinde Yetiştirilen İvesi, Kıvırcık, Sakız ve Ödemiş koyunlarının verimle ilgili özellikleri üzerinde mukayeseli bir araştırma. Ege. Üni. Ziraat. Fak. Dergisi Seri:A Cilt:9 sayı:1 1972 İzmir.
- Sönmez, R., 1973. Türkiye Koyunculüğünü Geliştirme ve İslah Çalışmaları. IV. Bilim Kongresi, 5-8 Kasım 1973, Ankara.
- Sönmez, R., Kızılay, E. ve Albaz, A.G., 1973. Ost Friz x Kıvırcık melezlerinde verim özellikleri üzerinde bir araştırma. IV Bilim Kongresi, 5-8 Kasım 1973, Ankara.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Türkmüt, L. ve Kızılay, E., 1981. Tahirova koyunlarında tipin sabitleşmesi (Temel genetik özdeğin çeşitli verim ve morfolojik özellikleri). Doğa Bilim Dergisi, 5: 191-196.
- Sönmez, R., Türkmüt, L. ve Kaymakçı, M., 1987. Tahirova koyunlarında tipin sabitleştirilmesi ve halk elindeki Kıvırcıkların bu tipler ile ıslahı olanakları. TÜBİTAK, VHAG-612 nolu proje kesin raporu.
- Taşkın, T., 1999. Kuzuların erken süttten kesilmesi. Tarım Dergisi, 1(4): 12.
- Thomas, D.L., 1999. Opportunities for genetic improvement of dairy sheep. In North America 5th Great Lakes Dairy Sheep Symposium.
- Ugarte, E., Ruiz, R., Gabina, D. ve Beltran De Heredia, I., 2001. Impact of high-yielding foreign breeds on the Spanish dairy sheep industry. Livestock Production Science, 71: 3-10.

NORDUZ KEÇİLERİNİN YAPAY TOHURLAMA İLE DÖL VERİM KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Kadir Kırk¹

Yücel Aşkın²

Fırat Cengiz³

Özet: Bu çalışmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 2.5-4.5 yaşlı 59 baş Norduz keçi ve yaklaşık 3.5-4.5 yaşlı 2 baş Norduz teke kullanılarak, yapay tohumlamaya yönelik döl verim karakteristikleri belirlenmiştir. Teke ve keçilerin yapay tohumlama canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla; 98.5 kg ve 42.3 kg ve keçilerin doğumdaki canlı ağırlık ortalaması ise 45.8 kg olarak belirlenmiştir. Arama tekesi(1:30) kullanılarak kızgınlık olduğu belirlenen keçiler, 0.3 ml taze sperma ile tek dozda yapay tohumlanmıştır. Kızgınlık tespitinde 42 baş (%71.2) sabah, 14 baş (%23.7) akşam olmak üzere toplam 56 baş (%94.9) keçinin kızgın olduğu, 3 baş (%5.1) hiç kızgınlık göstermediği belirlenmiştir. Doğuran keçilerin gebelik süreleri ortalama 147.5 gün olarak belirlenmiştir. Oğlakların doğum şekli ve cinsiyetlerine göre, analarının gebelik süreleri, tek erkek ve dişiler ile ikiz erkek ve dişilerde sırasıyla; 151.1 gün ve 148.2 gün ile 148.4 gün ve 148.2 gün olup, gebelik süreleri aralarında farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır(p<0.01). Doğumda 30 baş tek (%53.6) ve 18 baş (%32.1) ikiz olmak üzere, toplam %85.7 oğlaklama oranı ve %37.5 ikizlik oranı elde edilmiştir. Doğum döneminde 14 baş (%46.7) tek erkek ve 16 baş (%53.3) dişi olmak üzere toplam 30 baş tek oğlak ile 16 baş (%44.4) ikiz erkek ve 20 baş (%55.6) ikiz dişi olmak üzere toplam 36 baş ikiz oğlak elde edilmiştir. Tek erkek ve dişi oğlaklar ile ikiz erkek ve dişi oğlakların ortalama doğum canlı ağırlıkları sırasıyla; 3.5 kg, 2.7 kg ile 3.2 kg, 2.9 kg bulunmuştur. Bununla birlikte tek erkek ve dişi analarının yapay tohumlama ve doğumdaki canlı ağırlık ortalamaları ise sırasıyla 40.0 kg, 42.1 kg ile 42.3 kg, 47.6 kg iken, ikiz erkek ve dişi analarının ise sırasıyla 42.1kg, 45.1 kg ile 46.0 kg, 47.0 kg olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler : Norduz keçisi, kızgınlık, taze sperma, yapay tohumlama, gebelik süresi, döl verim karakteristikleri

Reproductive Performance of Artificially Inseminated Norduz Goats

Abstract: This study was carried out on 2.5–4.5 year old 59 goats and two 3.5-4.5 year old bucks raised on Yuzuncu Yil University Faculty of Agriculture Research and Application Farm in order to evaluate the reproductive performance of artificially inseminated Norduz goats. Mean live weights of the bucks and the goats at insemination time were 98.5 and 42.3 kg respectively. The ewes had 45.8 kg live weight at lambing. The goats detected as in heat via the teaser bucks with a ratio of 1:30, were inseminated 10-12 hours after using fresh and undiluted semen with a dose of 0.3 ml. Of the 59 goats, 42 goats (71.2%) showed oestrus in the morning and 14 goats (23.7 %) in late afternoon. The rest (5.1 %) did not show any sign of heat. Mean pregnancy lasted 147.5 days. Duration of pregnancy did not differed significantly according to type of birth and the sex of the lamb. Mean pregnancy for single males and females and twin male and females were 151.1-148.2 and 148.4–148.1 days respectively. A total of 30 goats had single kids and 18 goats had twin kids. The kidding rate was 85.7%. The twinning rate was found to be 37.5%. Mean birth weights of the single born male and female kids were 3.5 and 2.7 kg. The same values were 3.2 and 2.9 kg for the twin born male and female kids. Mean live weights of single male and female kidding goats during mating and lambing were 40.0 – 42.1 kg and 42.3-47.6 kg. The same values for the twin kidding goats were 42.1- 45.1 kg and 46.0- 47.0 kg respectively.

Key words: Norduz goats, oestrus, fresh semen, artificial insemination, pregnancy duration, reproductive performance

Giriş

Norduz keçisi, Damascus keçisinin bir varyetesidir. Adını Van İli Gürpınar ilçesi Norduz Vadisinden almıştır. Yetiştirilme alanları; Siirt, Bitlis, Muş, Bingöl illeri ile, Van İlinin, Gürpınar, Gevaş, Saray, Özalp, Başkale, Çatak Çaldıran ve Bahçesaray ilçeleri ile bu ilçelerin İran'a sınır köyleridir. Norduz keçileri genellikle %15-20 oranında koyun sürüleri ile karışık olarak, Norduz bölgesinde ise 300-400 baş'lık homojen sürüler halinde yetiştirilmektedir. Temel yetiştirilme amaçları yüksek süt verimi olup, yetiştirici koşullarında, yaklaşık 180-220 gün laktasyon süresinde yaklaşık 100-120 kg laktasyon verimine sahiptirler (Kırk, 2002). Norduz keçi ve tekeleri, siyah, gri kahverengi ve siyah alacalı olmak üzere 4 vücut rengi ve siyah, gri ve kahverengi olmak üzere 3 baş rengine sahiptirler. Kıl yapısı diğer ırklara göre daha kalın olup, deriye

yakın kısımlarla, sırt, butlar, kaburgalar ve göğüs kısımlarında tipik keçelenme özelliğine sahiptirler. Erkeklerin %85-90'ı, dişilerin ise %10-15'i boynuzlu olup, boynuz yapısı tipik olarak gözlerin üstünden kafaya ve vücuda dikey veya sırta doğru yay gibi kıvrılmıştır. Kulak yapıları ise, yaprak, çom ve gürüz olmak üzere 3 değişik tiptedir. Erkekler robüst yapılı olup, erkek ve dişiler sağlam tırnak yapıları ile uzun yürüyüş yeteneklerine sahip olup, karasal iklim koşulları, kötü bakım besleme koşulları ile lokal ve zoonotik hastalıklara yüksek adaptasyon özelliğine sahiptirler (Resim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) (Kırk, 2002). Bölge geleneksel küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde koyun sürülerinin keçilerle karışık olarak yetiştirilmelerinin en önemli nedenleri; mer'alardan daha etkin yararlanmak, koyun sürülerinin sevk ve idaresini kolaylaştırmak, koyunlara nazaran 3-4 ay daha uzun laktasyon süresinde %50-60 daha fazla laktasyon verimi elde

¹ Yrd.Doç.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. 65080 VAN

² Prof.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. 65080 VAN

³ Prof.Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. 65080 VAN

etmek ve son olarak ta keçi kılının yayla hayvancılığında çadır, urgan vs. yapımında kullanılması olarak sıralanabilir (Kırk, 2002). Norduz keçisi bölgeye özgü yüksek süt verimi bakımından doğal seleksiyon ile bugünkü düzeyine ulaşmış olup, bölgenin gelecekte süt keçiciliği bakımından önemli gen potansiyeli olarak korunması gerekmektedir. Bu ise ancak var olan popülasyonun mevcut koşullardaki döl verim karakteristiklerinin belirlenerek etkinliğinin artırılması ile mümkün olur (Casey ve ark., 1988; Özcan ve ark.,1986). Bu ise günümüzde uygulanan geleneksel teke katımı yöntemi ile sağlanamaz (Güney, 1981). Çünkü doğal aşım da kullanılacak tekelerin, aşım öncesi dönemde döl verim karakteristikleri test edilmediği için, tekelerden kaynaklanabilecek üreme bozukluklarının olumsuz etkisi ve kısırılık riski, damızlık değeri yüksek olduğu düşünülen veya bilinen tekelerin etkin kullanımını olumsuz etkileyecektir (Sevinç ve ark., 1989). Bununla birlikte, teke altı olarak kullanılacak keçilerin teke katımı dönemi veya gebelik ve doğum dönemi, genetik veya çevresel üreme bozukluklarının olumsuz etkisi ile birleşince, birim hayvan başına döl verimi ve bununla birlikte et ve süt gibi verimlerin de gerilemesi kaçınılmaz olacaktır (Daşkın ve Yurdaydın, 1992; Daşkın ve Yurdaydın, 1996; Mavrogenis ve Papachristoforou., 2000; Otlı ve ark., 1981). Yetiştirici koşullarında en önemli problem, teke katımı ve doğum dönemlerinde meydana gelen döl verim kayıplarının yıllara göre değişmekle birlikte %25-30'ların üzerine çıkması (Kırk, 2002). Bu nedenle Norduz keçilerinin yetiştirildikleri bölge koşullarında döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi amacıyla; öncelikle mevcut koşullarda ırka özgü üreme özellikleri belirlenerek, saha koşullarındaki düşük döl verim oranının, bilimsel esaslara dayalı kaynağı belirlenmelidir (Güney, 1984). Yetiştirici elinde bulunan Norduz keçilerinin döl verim karakteristiklerinin belirlenerek etkinliğinin artırılması; ırka özgü üreme mevsiminde, uygulanacak döl verim yöntemin doğru seçilmesine ve doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanılacak erkek ve dişilerin morfolojik ve fizyolojik döl verim karakteristiklerinin düzeyine bağlıdır. Buna göre, yetiştirici koşulları doğal teke katımı yöntemini gerektiriyor ise; öncelikle keçi ve tekeler, teke katımı dönemi öncesi vücut kondüsyonu bakımından ve aşım da kullanılacak koçlar ise spermatolojik özellikler bakımından testten geçtikten sonra elde aşım veya sınıf usulü aşım uygulanarak optimum düzeyde döl elde edilebilir. Eğer yetiştirici koşulları, bilgi ve teknolojinin kullanılmasına uygun ise; bu durumda spermatolojik testler sonucu, spermatolojik özellikleri yapay tohumlamaya uygun olan tekelerin taze ve sulandırılmamış spermaları, vaginal, servikal, intra-uterin vb. gibi yöntemlerin saha koşullarına en uygun olanı ile keçilerinde yapay tohumlanmasında kullanılarak yapay tohumlamaya yönelik döl verim karakteristikleri bilimsel esaslara

göre belirlenebilir (Leboeuf ve ark., 1998). Yapay tohumlama ile döl verim karakteristiklerinin belirlenmesi durumunda; doğal aşım oranla, tohumlama-döllenme arası sürede daha az genetik materyal kaybı olacaktır. Bununla birlikte, yapay tohumlama öncesi dişi ve erkekler uygulanan üreme testleri sonucu, dişi ve erkeklerden kaynaklanacak olumsuz döl verim karakteristikleri minimum düzeye çekileceğinden, elde edilecek döl verim karakteristikleri iyileştirilmiş olacaktır. Buna bağlı olarak, süt ve et verim özellikleri de genotip ve çevrenin sınırları içinde gerçek değerlerini sergileyecektir (Mourad, 2001). Bu çalışmanın amacı; ekstansif koşullarda yetiştirilen Norduz keçilerinin, ırka özgü üreme mevsiminde, yapay tohumlamaya yönelik döl verim karakteristiklerini belirleyerek, elde edilen sonuçların saha koşullarına aktarılmasını sağlamaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırma ile, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği (YYÜZFAUÇ) koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 2.5-4.5 yaşlı 59 baş Norduz keçisi ve yaklaşık 3.5-4.5 yaşlı 2 baş Norduz tekeye ilişkin 2002 yılı yapay tohumlama ile döl verim karakteristikleri araştırılmıştır.



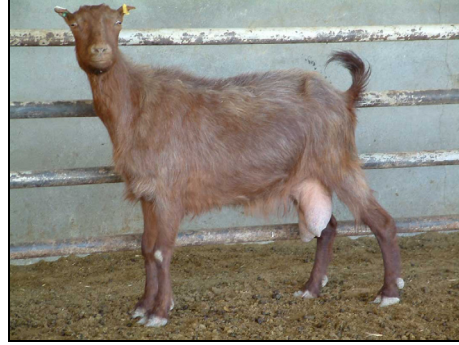
Resim 1. Norduz Tekesi



Resim 2. Norduz Tekesi



Resim 3. Norduz Tekesi



Resim 7. Norduz Keçisi



Resim 4. Norduz Keçisi



Resim 8. Norduz Keçisi



Resim 5. Norduz Keçisi



Resim 9. Norduz Keçisi



Resim 6. Norduz Keçisi

Yöntem

Keçilerin kızgınlıklarının belirlenmesinde 1:30 oranında arama tekesi kullanılmıştır. Arama tekeleri, daha önceki yıllar, teke katımında kullanılmış 4-4.5 yaşlı tekeler arasından rastgele seçilirken, yapay tohumlamada kullanılan tekeler, teke katımından yaklaşık iki hafta önce yapay vajene alıştırlarak, ışıklı faz kontrast mikroskop ile, makro ve mikro spermatolojik özellikler bakımından testten geçirildikten sonra yapay tohumlamada kullanılmıştır. Tekelerden sperma toplama işlemi, yapay vajen yöntemi ile yapılmıştır. Kızgınlık tesbiti sonucu kızgın olduğu belirlenen keçiler, kızgınlık tesbitinden yaklaşık 10-12 saat sonra, 0.3 ml lik tek doz ile taze ve sulandırılmamış sperma ile serviks

ağızına yapay tohumlanmıştır. Yapay tohumlama kayıtları, teke katım canlı ağırlığı, doğum dönemi canlı ağırlığı, gebelik süresi ve döl verim oranı gibi keçilere ait, doğum tipi, cinsiyet ve doğum ağırlığı gibi doğan oğlaklara ait döl verim karakteristiklerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesinde databank olarak kullanılmıştır.

Bulgular

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen Norduz keçilerinin taze sperma ile yapay tohumlanmasına yönelik döl verim karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla düzenlenen bu çalışmada, yapay tohumlamada kullanılan tekelerin, teke katım canlı ağırlığı, keçilerin ise teke katım canlı ağırlığı, kızgınlık, yapay tohumlama, gebelik süresi, doğumdaki canlı ağırlığı ile oğlakların, doğum tipi, doğum ağırlığı cinsiyet gibi döl verimi karakteristikleri belirlenerek aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Canlı Ağırlık

Teke Katımı Dönemi Canlı Ağırlığı

Çalışmada kullanılan 2.5-4.5 yaşlı 59 baş keçinin teke katımı dönemi canlı ağırlık ortalamaları incelendiğinde sırasıyla, tek doğum yapan keçilerde; tek erkek doğuran 14 baş keçide 40.0 kg, tek dişi doğuran 16 baş keçide 42.1 kg olmak üzere tek doğuran toplam 30 baş keçide 41.1 kg olarak belirlenmiştir. İkiz doğum yapan keçilerde ise; ikiz erkek doğuran 16 baş keçide 42.1 kg, ikiz dişi doğuran 20 baş keçide 45.1 kg olmak üzere, ikiz doğum yapan toplam 18 baş keçide ortalama 43.6 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Ayrıca teke katımı döneminde kızgınlık tesbitinde kullanılan toplam 59 baş keçinin teke katımı dönemi ortalama canlı ağırlıkları ise 42.3 kg olarak belirlenmiştir. Bu çalışma ile ikiz doğum yapan Norduz keçilerinin teke katım canlı ağırlıklarının, tek doğum yapanlarından daha yüksek oldukları belirlenmiştir. Bu sonuç ile; yerli ve kültür ırkı keçilerle yapılan önceki çalışmalara göre, aynı koşullarda bulunan, aynı ırk, fakat farklı yaşlı keçilerin doğum tipleri üzerine, genotip ile çevresel faktörlerin etkili olduğu sonucu desteklenmektedir (Güney, 1995; Mavrogenis ve Papachristoforu, 2000; Mohammed ve Amin, 1997; Constantinou, 1989).

Çizelge 1. Norduz keçilerinin teke katım canlı ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	14	40.0
Tek Dişi Anası	16	42.1
Ortalama		41.1
İkiz Erkek Anası	16	42.1
İkiz Dişi Anası	20	45.1
		43.6
Toplam	59	42.3

Doğum Dönemi Canlı Ağırlığı

Norduz keçilerinin doğum tiplerine göre doğum dönemi ortalama canlı ağırlıkları, incelendiğinde sırasıyla; tek erkek doğuran 14 baş keçide 42.3 kg, tek dişi doğuran 16 baş keçide 47.6 kg olmak üzere, tek doğuran toplam 30 baş keçide 45.0 kg olarak belirlenmiştir. İkiz doğum yapan keçilerde ise; ikiz erkek doğuran 16 baş keçide 46.0 kg, ikiz dişi doğuran 20 baş keçide 47.0 kg olmak üzere, ikiz doğum yapan toplam 18 baş keçide 46.5 kg olup, toplam tek ve ikiz doğum yapan 48 baş keçide ise 45.8 kg olarak belirlenmiştir. Buna ilişkin olarak, Norduz keçilerinde, teke katım dönemi canlı ağırlığı ile doğum dönemi canlı ağırlığın, doğumdaki ikizlik oranı ve oğlakların doğum canlı ağırlıkları üzerine etkili olduklarını söylenebilir. Buna ilişkin olarak, teke katım dönemi yaşı ile birlikte canlı ağırlığı ırka özgü sınır değerleri arasında olmayan keçilerin doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanılmaları uygun olacaktır (Çizelge 2), (Özcan, 1987; Malau ve ark., 2003; Todaro ve ark., 2004; Sibanda ve ark., 1999).

Çizelge 2. Norduz keçilerinin doğum dönemi canlı ağırlıkları

Özellikler	N (baş)	Ort.Cağ. (kg)
Tek Erkek Anası	14	42.3
Tek Dişi Anası	16	47.6
Ortalama		45.0
İkiz Erkek Anası	16	46.0
İkiz Dişi Anası	20	47.0
Ortalama		46.5
Toplam	48	45.8

Döl Verim Karakteristikleri

Norduz keçilerinin döl verim karakteristiklerini belirlemek amacıyla; kızgınlık tesbiti, yapay tohumlama, gebelik süresi, döl verim oranı, doğum tipi ve doğum ağırlığı gibi döl verim karakteristikleri belirlenmiştir.

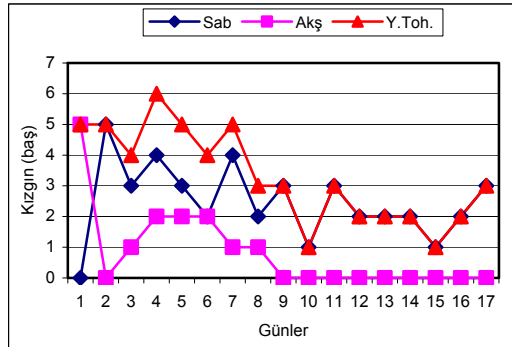
Kızgınlık Tesbiti

Arama tekesi kullanılarak kızgınlık tesbiti uygulanan toplam 59 baş Norduz keçisinden 42 si (%71.2)'i sabah ve 14 'ü (%23.7)'i akşam olmak üzere, toplam 56'sının (%94.9) kızgınlık gösterdiği ve geriye kalan 3 baş (%5.1) keçinin ise hiç kızgınlık göstermediği veya sakin kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir. Kızgınlık tesbitleri ve yapay tohumlama 17 günde tamamlanmıştır. Bununla birlikte, kızgınlık tesbiti uygulanan 56 baş keçinin 38'nin (%67.9) ilk 8 günde kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 3) (Grafik 1). Bu durum Norduz keçilerinin, ırka özgü üreme özelliklerine bağlı olarak, kızgınlık tesbiti süresince arama tekeleri ile birlikte bulundurulmalarının etkisi ile veya mevsimsel faktörlerin etkisi ile doğal olarak sinkronize olabilecekleri belirlenmiştir. Buna göre Norduz keçilerinin kültür ırkı keçilerde olduğu gibi mevsimsel poliöstrük olabilecekleri düşüncesini

yoğun olarak desteklemektedir (Arsoy ve ark., 1997; Daşkın ve Yurdaydın, 1996; Leboeuf ve ark., 2003; Marai ve ark., 2002; Romano, 2004) Buna göre, yetiştirici koşullarında bulunan Norduz sürülerinin, bölge üretim stratejileri ve Pazar durumları göz önünde bulundurularak, doğal koşullarda sinkronize edilebilir. Buna bağlı olarak teke katımı dönemi ve doğum dönemi istenilen zaman aralıklarına çekilerek, işletme masrafları minimuma düşürülürken, döl verimi kaybı minimum düzeye indirilebilirken, işletmelerin karlılığı optimum düzeye çekilebilir.

Çizelge 3. Norduz keçilerinde kızgınlığın günlere göre dağılımı

Gün	Sab (baş)	Akş (baş)	Top (baş)
1	0	5	5
2	5	0	5
3	3	1	4
4	4	2	6
5	3	2	5
6	2	2	4
7	4	1	5
8	2	1	3
9	3	0	3
10	1	0	1
11	3	0	3
12	2	0	2
13	2	0	2
14	2	0	2
15	1	0	1
16	2	0	2
17	3	0	3
Toplam	42	14	56



Grafik 1. Norduz Keçilerinde kızgınlığın günlere göre dağılımı

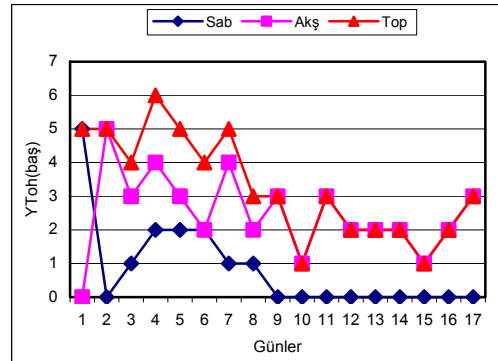
Yapay Tohumlama

Kızgın olduğu arama tekesi tarafından belirlenen Norduz keçileri, kızgınlık tesbitinden 10-12 saat sonra, yaklaşık 4.5 yaşlı 2 baş koçtan alınan taze ve sulandırılmamış sperma ile 0.3 ml tek doz ile serviks ağzına yapay tohumlanmıştır.

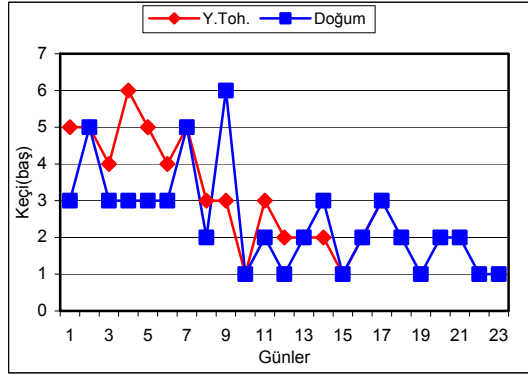
Çizelge 4. Norduz keçilerinde yapay tohumlama ve doğumun günlere göre dağılımı

Gün	Yapay Tohumlama			Doğum
	Sab (baş)	Akş (baş)	Top (baş)	Top (baş)
1	5	0	5	1
2	0	5	5	5
3	1	3	4	2
4	2	4	6	3
5	2	3	5	3
6	2	2	4	2
7	1	4	5	5
8	1	2	3	1
9	0	3	3	6
10	0	1	1	1
11	0	3	3	1
12	0	2	2	1
13	0	2	2	1
14	0	2	2	3
15	0	1	1	1
16	0	2	2	1
17	0	3	3	2
18	-	-	-	2
19	-	-	-	1
20	-	-	-	2
21	-	-	-	2
22	-	-	-	1
23	-	-	-	1
Toplam	14	42	56	48

Kızgınlık tesbitinde kızgın olduğu belirlenen keçilerden toplam 56 baş keçinin, 14 'ü (%25.0) sabah, 42'si (%75.0) akşam yapay tohumlanmıştır. (Çizelge 4) (Grafik 2). Buna göre, arama tekesi yöntemi ile kızgınlık belirlemenin saha koşullarında en etkin kızgınlık tesbiti yöntemi olduğu söylenebilir. Çünkü kızgın keçilerin tamamı, yapay tohumlama esnasında yapılan kızgınlık muayenesinden de geçerek tamamı yapay tohumlanmıştır. Bu bulgular literatür bildirişlerini desteklemektedir (Ayar ve Akdeniz, 1995; Goonewardene ve ark., 1997; Ilgaz ve Sevinç, 1982; Leboeuf ve ark., 2003).



Grafik 2. Norduz Keçilerinde yapay tohumlamanın günlere göre dağılımı



Grafik 3. Norduz Keçilerinde yapay tohumlama ve doğumun günlere göre dağılımı

Gebelik Süresi

Norduz keçilerinin gebelik süreleri yapay tohumlama ve doğum kayıtlarına göre yapılmıştır. Doğum tiplerine göre gebelik süreleri sırasıyla; tek erkek doğuran 14 baş keçide 151.1 gün, tek dişi doğuran 16 baş keçide 148.2 gün olmak üzere tek doğuran toplam 30 baş keçide 149.7 gün olarak belirlenmiştir. İkiz doğumlarda ise; ikiz erkek doğuran 16 baş keçide 148.4 gün, ikiz dişi doğuran 20 baş keçide 148.2 gün olmak üzere ikiz doğuran toplam 18 baş keçide 148.3 gün olarak belirlenmiştir. Böylece yapay tohumlanarak doğum yapan toplam 48 baş Norduz keçisinin ortalama gebelik süresi ise 149.0 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). Buna göre, tek doğumlardaki gebelik sürelerinin, ikiz doğumların gebelik sürelerinden uzun olup, aralarındaki farkın ise istatistiksel bakımdan önemli olmadığı belirlenmiştir ($p \leq 0.01$). Norduz keçilerinin gebelik süreleri ile yerli ve kültür ırkı keçilerin gebelik süreleri ile benzerlik göstermiş olup, keçilerde gebelik tipinin gebelik süresini etkilediği bu konuda yapılan çalışmalarla bildirilmiştir (Arsoy ve ark., 1997; Sibanda ve ark., 1999).

Çizelge 5. Norduz keçilerinin gebelik süreleri

Özellikler	n (baş)	Ort.Geb. Sür. (gün)
Tek Erkek Anası	14	151.1
Tek Dişi Anası	16	148.2
Ortalama		149.7
İkiz Erkek Anası	16	148.4
İkiz Dişi Anası	20	148.2
		148.3
Toplam	48	149.0

Döl Verimi

Bu çalışmada yapay tohumlanan Norduz keçilerinin doğumu 23 günde tamamlanmış olup, kızgınlık tesbiti ve yapay tohumlama süresine bağlı olarak doğumların da toplulaştığı tesbit edilmiştir. Yapay tohumlanan toplam 56 baş keçiden 30 baş tek (%53.6), 18 baş ikiz(%32.1) olmak üzere toplam 48

'nin normal gebelik süresini tamamlayarak doğum yapması sonucu %85.7 döl verim oranı elde edilmiştir. Bununla birlikte doğuran keçiye göre %37.5 ikizlik oranı elde edilmiştir. Tek doğum yapan toplam 30 baş keçiden, 14 baş (%46.7) tek erkek, 16 baş (%53.3) tek dişi olmak üzere toplam 30 baş oğlak, ikiz doğum yapan 18 baş keçiden ise 16 baş ikiz erkek (%44.4) ve 20 baş ikiz dişi (%55.6) olmak üzere toplam 36 baş ikiz oğlak elde edilmiştir. Böylece yapay tohumlanan toplam 56 baş keçiden toplam 66 baş oğlak elde edilmiş olup, döl verimliliği 1:1.18 olarak tesbit edilmiştir. Buna göre Norduz keçilerinin, yüksek süt verim özellikleri ile birlikte yüksek döl verim özelliklerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle Norduz keçileri ile yüksek süt ve döl verimli yerli ve kültür ırkı keçilerle benzer karakteristiklere sahip olduğu söylenebilir (Abbasoğlu ve Özcan, 1999; Ayar ve ark., 1995; Daşkın ve Yurdaydın, 1992; İlahi ve ark., 1999; Karatzas ve ark., 1997; Kominakis ve ark., 2000; Leboeuf ve ark., 1998; Soryal ve ark., 2004)

Doğum Ağırlığı

Doğum döneminde, oğlakların doğum tipi ve cinsiyetlerine göre doğum ağırlıkları sırasıyla aşağıdaki gibi belirlenmiştir; Buna göre, tek doğan oğlakların ortalama doğum ağırlıkları sırasıyla; 14 baş tek erkekte 3.5 kg, 16 baş tek dişide ise 2.7 kg olmak üzere toplam 30 baş oğlağın ortalama doğum ağırlığı 3.1 kg olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte ikiz doğan oğlakların sırasıyla ortalama doğum ağırlıkları; 16 baş ikiz erkekte 3.2 kg, 20 baş ikiz dişide ise 2.9 kg olmak üzere, toplam 36 baş ikiz oğlağın ortalama doğum ağırlığı 3.1 kg olarak belirlenmiştir. Araştırmada yapay tohumlanan Norduz keçilerinden elde edilen toplam 66 baş oğlağın ortalama doğum ağırlığı ise 3.1 kg olarak belirlenmiştir(Çizelge 6). Buna göre, Norduz oğlaklarının doğum ağırlıklarının, ebeveynlerinin genotip ve çevresel faktörlerine bağlı olarak değişim gösterdiğini, bunun ise literatür bildirişleri ile uyum gösterdiğini söyleyebiliriz (Constantinou, 1989; Koyuncu ve ark., 1996; Mavrogenis ve Papachristoforu, 2000; Mohammed ve Amin, 1997; Todaro ve ark., 2004; Sevinç ve ark., 1989)

Çizelge 6. Norduz oğlaklarının doğum Ağırlıkları

Özellikler	n (baş)	Ort.Doğ. Çağ. (kg)
Tek Erkek	14	3.5
Tek Dişi	16	2.7
Ortalama		3.1
İkiz Erkek	16	3.2
İkiz Dişi	20	2.9
		3.1
Toplam	66	3.1

Tartışma ve Sonuç

1. Norduz keçisi, Doğu Anadolu Bölgesi koşullarında asırlardır doğal seleksiyona uğrayarak bugünkü morfolojik ve fizyolojik

- özellikleri bakımından yerli keçi ırklarımızın ıslahında gelecekte önemli bir gen kaynağı olarak korunmaya alınmalıdır.
2. Yetiştirici koşullarında bulunan Norduz keçilerinin, morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik bilimsel çalışmaların etkinliği artırılmalıdır.
 3. Yetiştirici koşullarında uygulanan geleneksel teke katımı sonucu Norduz sürülerinde meydana gelebilecek döl verimi kayıpları ile birlikte süt ve et gibi verimlerin de gerilememesi için saha koşullarında kontrollü çiftleştirme veya yapay tohumlama uygulamalarının etkinliği artırılmalıdır.
 4. Doğal teke katımı yapay tohumlamaya nazaran ekonomik olmamakla birlikte, hastalıkların hızla yayılması ve damızlık değeri yüksek tekelerin etkin kullanılmaması gibi olumsuz etkilerinden dolayı popülasyonun yıllara göre genetik ilerlemesini geriletecektir.
 5. Yapay tohumlama yöntemi ile, keçi ve tekelerin üreme özellikleri bakımından kısmen veya tamamen testten geçirildikten sonra kullanılmaları dolayısı ile sürülerin döl verim oranı yükselecektir.
 6. Doğal aşım yöntemi ile işletme masrafları artarken, teke katımı dönemine bağlı olarak, doğumların da uzun zaman dilimine yayılması ile birlikte, elde edilen döllerin damızlık olarak veya tüketim amaçlı değerlendirilmesi ekonomik olmayacaktır.
 7. Bu araştırmadan elde edilen bilgilerin ışığı altında, Norduz keçilerinin, döl verimleri ile birlikte süt ve et verimlerinin de, genotipin belirlediği sınırlar içinde belirlenerek, bu özelliklerinden etkin yararlanılması için popülasyon bazında yapay tohumlama etkinliği artırılmalıdır.
 8. Norduz keçilerinin yapay tohumlamaya yönelik döl verim karakteristikleri belirlenerek, bilimsel sonuçların saha koşullarında yaygınlığı sağlanmalıdır.
 9. Homojen Norduz sürülerinin bulunduğu bölgelerde, erkek ve dişilerin döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi amacıyla, taze sperma ile yapay tohumlama etkinliği artırılmalıdır.
 10. Doğal aşım yöntemi uygulayan yetiştirici ve işletmelerde, tekelerin damızlıkta kullanılma süreleri 2-3 yılın üzerine çıkarılmamalıdır.
 11. Sürülerde istenmeyen döl verim karakteristiklerinin yığılım yapmasını engellemek için, farklı bölgelerden kontrollü teke değişim uygulaması etkin hale getirilmelidir.

Kaynaklar

Abbasoğlu, S., ÖZCAN, L., 1999. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Güzelyurt Devlet Üretme Çiftliğinde Yetiştirilen Şam (Damascus) Keçilerinde Döl ve Süt Verimi Özellikleri Üzerine Bir Araştırma.. Çukurova

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Basımda. Adana

Arsoy Başaran, D., Karakaya A, Bilgiç, N., Aşkın, Y., 1997. Ankara Keçilerinde Prostaglandin F₂ Kullanılarak Doğumların Uyarılmasında Etkili Olabilecek En Düşük Dozun Belirlenmesi. Doğa-Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 21(1997) 13-16 Tübitak-Ankara.

Ayar, A., Akdeniz, C., 1995. Ankara Keçilerinde Dondurulmuş Sperma Kullanılarak İntrauterin ve İntraservikal Tohumlama Uygulamaları. Lalahan Hay.Arş.Ens.Der.1995 35(1-2), 79-86.

Casey, N. H. and Van Niekerk, W. A. 1988. The boer goat. I. Origin, adaptability, performance testing, reproduction and milk production. Small Ruminant Research, Volume 1, Issue 3, September 1988, Pages 291-302

Constantinou,A.1989. Genetic and environmental relationships of body weight, milk yield and litter size in Damascus goats. Small Ruminant Research, Volume 2, Issue 2, July 1989, Pages 163-174

Daşkın A., Yurdaydın, N., 1992. Teke Spermasının Dondurulması ve Değişik Yöntemlerle Östrüsleri Sinkronize Edilmiş Ankara Keçilerinin Tohumlanmalarından Elde Edilen Döl Verimi. Doğa-Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 21(1996) 157-161 Tübitak-Ankara.

Daşkın A., Yurdaydın, N., 1996. Ankara Keçilerinde Östrüslerin Uyarılması, Topulaştırılması ve Kısa Sikluslar Üzerine Teke Katımının Etkileri. Doğa-Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 21(1997) 387-392 Tübitak-Ankara.

Güney. O., 1981. Tropik ve Subtropikte Keçilerin Süt ve Döl Verimi Özellikleri. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı, (1-4), Adana

Güney O , 1984. Türkiye'de Yetiştirilen Yerli Keçi Irkları ile Bunların ıslahında Kullanılabilecek Bazı Kültür Keçi Irkları. Zirai Araştırma Ens., 8-15. Türkiye'de Süt Keçiciliğinin Geliştirilmesi Semineri. 16-20 Nisan 1984. Adana

Güney O , 1995. Süt Keçilerinin ıslahı İçin Seleksiyon. Ç.Ü.Z.F.Dergisi, 9: (4), 213-222.

Goonewardene, L. A., Whitmore, W., Jaeger, S., Borchert, T., Okine, E., Ashmawy, O. and Emond, S.1997. Effect of prebreeding maintenance diet on subsequent reproduction by artificial insemination in alpine and saanen goats. Theriogenology, Volume 48, Issue 1, 1 July 1997, Pages 151-159.

İlgaz, B., Sevinç, A., 1982. Ankara Keçilerinde Kızgınlık, Kızgınlık Siklusu Süreleri ve En Uygun Tohumlama Zamanı. Lalahan Zootečni Araş.Ens.Derg.Cilt:22, Sayı: 1-4(61-69). Ankara.

İlahi, H., Chastin, P., Bouvier, F., Arhainx, J., Ricard, E.and Manfredi, E.1999. Milking characteristics of dairy goats. Small Ruminant Research, Volume 34, Issue 2, October 1999, Pages 97-102

Karatzas, G., Karagiannidis, A., Varsakeli, S. and Brikas, P. 1997. Fertility of fresh and frozen-thawed goat semen during the nonbreeding season. Theriogenology, Volume 48, Issue 6, 15 October 1997, Pages 1049-1059

Kırk, K. 2002. Van İli Hayvansal Üretim Raporu. TC.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Sayfa 82-89. Ankara.

Kominakis, A., Rogdakis, E., Vasiloudis, Ch.and Liaskos, O. 2000. Genetic and environmental sources of variation of milk yield of Skopelos dairy goats Small Ruminant Research, Volume 36, Issue 1, April 2000, Pages 1-5

- Koyuncu, M., Tuncel, E., Akman, N., 1996. Ankara Keçisi Erkek Oğlaklarının Mer'a ve Entansif Koşullarda Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. *Doğa-Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences*, 21(1996) 157-161 Tübitak-Ankara.
- Leboeuf, B., Manfredi, E., Boue, P., Piacère, A., Brice, G., Baril, G., Broqua, C., Humblot, P. and Terqui, M. 1998. Artificial insemination of dairy goats in France. *Livestock Production Science*, Volume 55, Issue 3, 1 September 1998, Pages 193-203.
- Leboeuf, B., Forgerit, Y., Bernelas, D., Pougard, J. L., Senty, E. and Driancourt, M. A. 2003. Efficacy of two types of vaginal sponges to control onset of oestrus, time of preovulatory LH peak and kidding rate in goats inseminated with variable numbers of spermatozoa. *Theriogenology*, Volume 60, Issue 7, 15 October 2003, Pages 1371-1378
- Malau-Aduli, B. S., Eduvie, L. O., Lakpini, C. A. M. and Malau-Aduli, A. E. O. 2003. Variations in liveweight gains, milk yield and composition of Red Sokoto goats fed crop-residue-based supplements in the subhumid zone of Nigeria. *Livestock Production Science*, Volume 83, Issue 1, September 2003, Pages 63-71
- Marai, I. F. M., Abou-Fandoud, E. I., Daader, A. H. and Abu-Ella, A. A. 2002. Reproductive doe traits of the Nubian (Zaraibi) goats in Egypt. *Small Ruminant Research*, Volume 46, Issues 2-3, November 2002, Pages 201-205
- Mavrogenis, A. P. and Papachristoforou, C. 2000. Genetic and phenotypic relationships between milk production and body weight in Chios sheep and Damascus goats. *Livestock Production Science*, Volume 67, Issues 1-2, December 2000, Pages 81-87
- Mohammed, I. D. and Amin, J. D. 1997. Estimating body weight from morphometric measurements of Sahel (Borno White) goats. *Small Ruminant Research*, Volume 24, Issue 1, 31 January 1997, Pages 1-5
- Mourad, M. 2001. Estimation of repeatability of milk yield and reproductive traits of Alpine goats under an intensive system of production in Egypt. *Small Ruminant Research*, Volume 42, Issue 1, October 2001, Pages 1-4 Accepted 21 May 2001 Available online 3 September 2001.
- Otlu, A., 1981. Akkaraman Koyun ve Kıl Keçilerinin Dişi Genital Organları Üzerinde Anatmik Histolojik ve Bazı Histoşimik Araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi, Vet. Hay. / Tar. Orm. Cilt 5. Tübitak-Ankara.*
- Romano, J. E. 2004. Synchronization of estrus using CIDR, FGA or MAP intravaginal pessaries during the breeding season in Nubian goats. *Small Ruminant Research*, In Press, Corrected Proof, Available online 2 March 2004,
- Özcan, L., Güney, O., Pekel, E., Torun, O., 1986. Akdeniz Bölgesi Kıl Keçiciliği ve Islahı Olanakları. *Batı Akdeniz Bölgesi 1. Havancılık Semineri, Antalya.*
- Özcan, L., 1987. Akdeniz Bölgesinde Kıl Keçilerinin Islahı Olanakları. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Semineri No. 6 Adana.*
- Sevinç, A., Tekin, N., Yurdaydın, N., Yavaş, Y., Daşkın, A., Türker, F., 1989. Çifteler Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Ankara Keçisi Tekelerinin Döl Verimi Üzerinde Araştırmalar. *Doğa-TU. Vet. and Hay. D. 13,2 Tübitak-Ankara.*
- Sibanda, L. M. Ndlovu, L. R. and Bryant, M. J. 1999. Effects of a low plane of nutrition during pregnancy and lactation on the performance of Matebele does and their kids. *Small Ruminant Research*, Volume 32, Issue 3, May 1999, Pages 243-250
- Soryal, K. A., Zeng, S. S., Min, B. R., Hart, S. P. and Beyene, F. A. 2004. Effect of feeding systems on composition of goat milk and yield of Domiat cheese. *Small Ruminant Research*, Volume 54, Issues 1-2, August 2004, Pages 121-129
- Todoaro, M., Corrao, A., Alicata, M. L., Schinelli, R., Giaccone, P. and Priolo A. 2004. Effects of litter size and sex on meat quality traits of kid meat. *Small Ruminant Research*, Volume 54, Issue 3, September 2004, Pages 191-196

BARINAK PLANLAMA İLE SÜRÜ İDARESİ AÇISINDAN HAYVAN DAVRANIŞLARI VE BUNUN SIĞIR YETİŞTİRİCİLİĞİ OPTİMİZASYONUNDA KULLANIMI

Serap Göncü Karakök ¹

Özet: Son zamanlarda, pek çok araştırma diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi siğir yetiştiriciliğinde de hayvan davranışları konusuna yoğunlaşmıştır. Pek çok faktör tarafından kısıtlanan siğir davranışları hayvan gönencesinin rehberi olarak kullanılmaktadır. Çiftlik hayvanları davranışlarına ait kapsamlı bilgiler hayvan yetiştiriciliğinin iyileştirilmesinde hayati role sahiptir. İnsanlardan korkmuş ineklerin düşük süt verimi gösterdikleri ve çiftliklerdeki süt verimleri arasındaki farkların %19 ile %50 nin siğirin insanlara karşı gösterdikleri korku düzeyi ile açıklanabileceği bildirilmektedir. Gönencesi iyi olan ineklerde daha az stres olacağı, daha çok yem tüketimi olacağı, daha az sağlık problemi ile daha az yaralanma olacağı bildirilmektedir. İnek gönencesi yetiştirici için ek bir yatırım olmaksızın daha çok kar anlamına gelmektedir.

Bu dar kapsamlı derlemenin temel noktası, siğir davranışlarını ve bunların sürü idaresi ile ahır tasarımında kullanım konusundaki çalışma sonuçlarını mümkün olduğunca geniş kapsamlı olarak bir araya toplamaktır.

Anahtar kelimeler: Siğir davranışları, barınak tasarımı, sürü idaresi

Cattle Behaviour and Its Use to Optimize Cattle Production Aspect of Dairy Barn Design and Herd Management

Abstract

Recently, many studies were focused on cattle behaviour as the other farm animals. Cattle behaviour is used as a guide to animal welfare and has been associated with restricted many factors. Comprehensive knowledge of the characteristics of behavioural activities of farm animals is fundamental to the improvement of animal husbandry. The human-animal relationship is an important factor when considering animal welfare in cattle herds. Cows are most frightened of people have lower levels of milk production, and between 19 and 50% of the variance in milk production among farms can be explained by degree of fear the cattle show towards people. Cows that are comfortable will be less stressed, they will eat more, they will have less health problems, and they will be less likely to be injured. Cow comfort means to the farmers more profit without any further investment.

The focal point of this limited review is trying to gather as possible as widely cattle behaviour studies and its use to optimize livestock production aspect of dairy barn design and herd management.

Key words: Cattle behaviour, barn design, herd management

Giriş

Değişen ekonomik koşullar hayvancılıkta da sanayi gibi yoğun (entansif) üretimi gerekli kılmıştır. Bunun sonucu olarak da siğirlerin doğada yaşamlarını sürdürdükleri koşullardan farklı koşullarda yetiştirme sistemleri yaygınlaşmıştır. Bugün siğir yetiştiriciliğinde yaşanan birçok sorunun kökeninde siğirlerin doğal yaşam koşullarından uzaklaşmış olmaları üzerinde durulmaktadır.

Uzun yıllardır siğirlerin doğasını ortaya koyup doğal özellikleri ile yoğun üretimin bir arada nasıl korunabileceği konusunda çalışılmaktadır. Öncelikle bu hayvanlara ait olmazsa olmaz 5 noktaya dikkat edilmesi gerekmektedir (Bartussek, 2002).

1. Aç, susuz veya yetersiz beslenmemesi
2. Uygun barınak temini
3. Hastalıklara karşı koruma
4. Normal davranış paternini gösterebilmesi
5. Stresiz ortamın temini

Ancak bunlarda kontrol edilecek noktalara bakılacak olursa, hayvanın barınak içindeki hareket serbestisi, sürü güdüsü, iklim ve çevre koşulları ile bakıcının temeli oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Eğer bir hayvan yeterince yem tüketemiyorsa bunda etkili faktörler yer bulamaması, sürüdeki diğer hayvanlarla arasındaki ilişki, zemin özellikleri, hayvanı ürküten şeyler (gürültü, yansıma, vb) ve bakıcı tavırları olarak sıralanabilir.

Çiftlik hayvanları davranış kalıpları Demirören, (2002) tarafından verilmiştir. Hayvan davranışlarına ait bilgiler hayvanlarla çalışmayı kolaylaştıran, stresi azaltan, hem hayvan hem de hayvanla çalışan kişilerin güvenliğini sağlayan temel noktaları içermektedir (Albright, 2004). Bununla birlikte, son yıllarda siğir gönencesi terimi ve bu kapsamlı çalışmalar ağırlık kazanmış ve siğir gönencesini etkileyen faktörler üzerinde araştırmalara ağırlık verilmiştir (Halverson, 2001). Siğir gönencesinin değerlendirilmesinde ise hayvan davranışları anahtar role sahiptir. Siğir

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 01330 Balcalı/Adana

yetiştiriciliğinde, davranış konusunun kullanım alanları aşağıdaki gibi gruplanabilir.

- Sığır yapısına uygun barınak tasarımı
- Sığırcılık alet ve ekipman yapımı
- Sığırların sevk ve idaresi
- Verimlilik
- Hayvan haklarına saygı

Entansif sığır yetiştiriciliğinde verim çeşitli faktörlere bağlı olarak gerçekleşmektedir. Hayvan davranışları hayvan üzerinde stres yaratan faktör veya koşulların belirlenmesinde temel kriteri oluşturmaktadır. Sıcaklık stresi koşullarında hayvanın gözlenebilen ilk tepkisi solunum sayısındaki artıştır (Özkütük, 1990). Olumsuz çevre koşullarının hayvan sağlığını ve verimini olumsuz etkilediği bilinmektedir. Bu nedenlerle sığır yetiştiriciliğinde hayvan üzerindeki stresi en aza indirecek uygulamalar öncelik kazanmış ve bunda hayvan davranışları konusundaki çalışmalar önemli destek sağlamıştır. Sığır gönencesi vücutta meydana gelen fizyolojik ve çeşitli metabolik değişikliklerle sığırın psikolojisini de içine alarak oluşturulan indekslerle değerlendirilebilmektedir (Curtis, 1987). Yaz aylarında oluşan sıcaklık stresiine karşı duş isteğe bağlı duş uygulamasında ineklerin %88.46'nın saat 8 ile 16 saatleri arasında yoğun olmak üzere günde en az 1 en çok 11 kez olmak üzere ortalama 3.28 ± 0.23 kez duşa gitmeyi tercih ettikleri ve ortalama 9.60 ± 0.34 dakika duşta kaldıkları tespit edilmiştir (Özkütük ve Göncü, 1999).

Yeryüzündeki tüm hayvanlar birer sosyal varlıktır. Tüm hayvanlar kendi nesillerini sürdürmek için geçici veya daha uzun bir süre için bir araya gelerek topluluk oluştururlar. Aynı türden hayvanların ortak savunma ortak beslenen ve çiftleşme amacıyla bir arada yaşamaları da yaygın bir örnek olup sığır bu gruba girmektedir. Bu noktada sürü yapısının oluşması ve korunmasında pek çok etmen söz konusudur.

Tüm bu konular dikkate alındığında hayvan davranışları konusunda yapılacak derlemede yer alması gereken başlıca konu başlıklarının hayvanın kendisine ait davranış kalıpları, çevreye tepkileri ve bu hayvanlarla çalışmayı düşünen kişilere ait özellikleri içine alacak şekilde geniş tutulması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Ancak hayvan davranışlarına ait bilgiler farklı kitaplarda ayrıntılı olarak verilmiş olup, burada sığır barınakları ve sürü idaresi bakımından hayvan davranışları ve bunun sığır yetiştiriciliğinde kullanımı konusu özetlenmeye durulacaktır.

Sığırda stres yaratan faktörler

Sığırın normal kabul edilen sınırları dışındaki koşullar sığır üzerinde stres oluşturmaktadır (McDowell, 1972). Stres faktörleri olarak ise, çevre koşulları, hayvana yapılan muamele, hayvanın

bulduğu ortam olarak sınıflanabilir. Sığır yetiştiriciliğinde stres koşullarında yaşama payı ve verim payı için besin madde kullanımında meydana gelen değişme, strese tepki nedeniyle metabolizma ve hormonal düzende değişikliklere neden olarak verimde düşmeye neden olmaktadır (Cengiz, 2001, Philips, 1993, Grandin, 1998, Halverson, 2001, Rushen ve ark 1999). Ayrıca, özellikle yüksek verimli ineklerin sıcaklık stresiine karşı düşük verimliliklere göre daha hassas oldukları bildirilmektedir (Bianca,1965; Rushen ve Passile, 1999). Günümüz koşullarının yüksek verimlilikle ineklerle ve entansif koşullarda üretimi zorunlu kıldığı düşünülecek olursa konunun önemi çok daha büyük önem arz etmektedir.

Hayvancılıkta sürü idaresi ve barınaktaki çeşitli yapıların performans ve sağlık üzerine olumsuz etkilerinin korku uyandırması ile verimde düşmelere neden olduğu bildirilmektedir (Grandin, 1998; Lanier ve ark. 2000; Rushen ve ark. 2001).

Korku bir uyum durumu olup hayvanın kendini koruma güdüsünü gösterir. Eğer korku durumu sürekli ve yoğun olarak devam ederse hayvan üzerinde stres oluşturur (Jones, 1997). Hayvanın korku duyduğu şeyler diğer bir hayvan olabildiği gibi insan veya herhangi bir cisim de olabilmektedir. Korku ve acının her ikisi de hayvan için eziyet demektir. Korku ve acının beyin farklı kısımlarında şekillendiği korteksin alındığı bir hayvanda acı olmamasına rağmen hala korkunun varlığı ile gösterilmiştir (Grandin ve Deesing, 2003). Hayvan acı veren uygulamaları hatırlamakta ve buna benzer uygulamalar ile karşı karşıya geldiğinde korku duygusu ile bundan korunmaya çalışmaktadır (Hemsworth, 2003). Bu nedenle, sığır eğer yeni bir ortama alıştırılacaksa bunun mümkün olduğu kadar pozitif şekilde yapılması daha sonradan yapılacak işlemlerde kolaylık sağlayacaktır (Grandin, 1994).

Tüm bu özelliklere bakıldığında esasında sığır duyu özelliklerine dayandığı görülür. Bu özelliklerin sürü idaresinde kullanılarak entansif işletmelerde hayvanların sakinleştirilmesi ve işlem kolaylığı sağlayacak bazı uygulamalar Ewbank (1993) tarafından detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Sığır duyu özellikleri

Sığırda duyma, tatma, dokunma görme özellikleri oldukça iyi tanımlanmıştır (Phillips, 1993, Grandin, 1999, Demirören, 2002).

Bu nedenle sığırların duyu özelliklerini rahatsız eden ses görüntü, hareket ve temas sığırda stres oluşturmaktadır. Bir örnek vermek gerekirse, sığırın alışık olmadığı ani ve tiz sesler oldukça rahatsız edici olmaktadır. Aşırı yüksek sesler sığır üzerinde stres oluşturur ancak yüksek ses belirli düzeyde alışkanlık edinmeleri de mümkündür. Arka planda sürekli çalan müzik, hayvanların sese olan tepkilerinde ve ani sese karşı verecekleri tepkinin

azaltılmasında yardımcı bir uygulama olarak öne sürülmektedir.

Genetik

Davranış genetik ve çevresel faktörlerin etkisi altında gelişmekte ve farklılaşmaktadır (Hohenboken, 1987). Sığırlarda, huy yüksek kalıtım derecesine sahip olup kalıtım derecesinin 0.04-0.53 arasında değişen sınırlarda olduğu bildirilmektedir (O'Blesness ve ark 1960; Dickson ve ark. 1970). Brahman ve melezi ırkı sığırların İngiliz sığır ırklarından daha heyecanlı bir yapıya sahip oldukları ve idarelerinin daha güç olduğu bildirilmektedir (Grandin, 2002). Angus sığırlarının ise Hereford ve Holstaynlardan daha heyecanlı oldukları ve Holstaynların angus ve Herefordlardan daha yavaş hareket ettikleri bildirilmektedir. Brahman ve melezlerinin heyecanlandıkları zaman çitlerde durdurmanın çok zor olduğu ve bu ırklarla çalışırken kapalı çitlerle çalışmanın daha faydalı olacağı bildirilmektedir. Çok heyecanlanan bir Brahman sığırın hareketsiz kalarak tepkisizleştiği zorlanırsa ölüme varan sonuçlarla karşılaşabileceği bildirilmektedir (Grandin, 2002).

Görüş

Bu daire içinde derinlik olmadan inek, 330 derecelik, oldukça geniş bir alanı görebilme yeteneğindedir (Phillips, 1993). Sığır, monocular ve binocular olmak üzere iki tip görüşe sahiptir. İneğin ön tarafında ki bölge de yer alan 25-50 derece arasında kalan kısımda başını yukarı aşağı hareket ettirerek net görüş sağlayabildiği alan binocular bakışı yan taraflarda yer alanlar ise monocular görüş kısmını oluşturmaktadır. Monocular görüş açısında inek çok uzaktaki hareketi tespit edebilmekte ancak net olarak görmemektedir. Ancak bu doğada düşmanların yaklaştığını tespit için çok önemli işleve sahiptir. Özellikle zor baş edilen huysuz hayvanlarla çalışmada hayvanın görüş alanının daraltılması yaralanmaları önlemede faydalı bir uygulamadır. Bazı işletmelerde ineklerin bireysel güvenlik bölgeleri ineklerin bireysel özelliklerine göre belirli limitler arasında değişirken bazı işletmelerde sifra yakın bazılarında ise 6 m ye kadar çıkabilmektedir. Bu farklılıktaki temel neden ineklerin daha önceki tecrübeleri ve bakıcıların ineklere davranışları olarak yorumlamak mümkünse de tamamen nereden kaynaklandığı henüz belirlenebilmiş değildir (Hagen, ve Broom 2003).

Bireysel güvenlik bölgesi Sığırın kendini rahat hissettiği ve stres olmadığı belirli mesafe söz konusu olup bu alana bireysel güvenlik bölgesi denilmektedir (Grandin, 1993). Bireysel emniyet bölgesinin, çapı hayvanın yabani veya evcil olmasına, sevk ve idare edenin yaklaşım tavrına ve sığırın ürkme (heyecanlanma) durumuna ve içinde bulunduğu koşullara bağlı olarak değişim gösterebilmektedir. Sığırdaki bireysel güvenlik bölgesi yarı çapı, 1.50 ile 7.5 m arasında

değişirken, açık alanda serbest dolaşan sığırlarda bu mesafe 90 m ye kadar çıkabilmektedir.

Süt sığırlarında bu mesafe pek çok faktöre bağlı olarak değişmekle beraber 0 ile 6 m arasında olabilmektedir (Albright, 1993). Buna ek olarak birde denge noktası konusu vardır ki buda hayvanın hemen kürek kemiği üzerinden sırtta dik geçen çizgiye 90 derecelik bir çizgi çekildiğinde ortaya çıkan nokta denge noktasıdır.

Sığırın özellikle uzun dalga boyundaki sarı, turuncu ve kırmızı rengi çok iyi (Gilbert ve Arave, 1986) kısa dalga boyundaki renkleri ise yeşil, mavi ve gri renkleri zorlukla (Riol ve ark, 1989) ayırt ettiği bildirilmektedir. Phillips ve Lomas (2004) buzağuların kırmızı ışığı mavi ve yeşil ışıktan ayırt edebildiklerini ancak mavi ile yeşil ışığı birbirinden ayırt edemediklerini bildirmektedirler.

Rybarczyk ve ark (2003), Buzağuların insanları tanıması konusunda yaptıkları çalışmada buzağuların kendine iyi davranan insanlarla kötü davrananları tanımlamada giydikleri rengin kişileri tanımda yardımcı olduğunu ancak insanları tanımda diğer görsel ipuçlarını da kullandıklarını bildirmektedirler. Munksgaard ve ark. (1997) ineklerin insanları ayırt etmede temel olarak giydikleri rengi kullandıkları ancak tanımlamada tek özellik olmadığını da bildirmektedirler. Ancak eğer renk özelliği baskın olarak varsa bu özelliğe dayanarak sonuca gittikleri bildirilmektedir.

Duyuma

Duyuma yeteneği görüşe göre daha az çalışılmış olmakla beraber tür içinde ve türler arası haberleşmede önem arz eder (Phillips, 1993). Sığır sürü içinde yakınındaki sığırlarla daha çok vücut dili uzaktakilerle haberleşmede ise sesi kullanmaktadır. Sığır 20-35,000 hz (Yarasaları duyabilir) arasındaki sesleri duymakla beraber en iyi duyma 8 kHz de gerçekleşmektedir.

Koku

İnekler sadece burunları ile değil ağızın üst tarafında yer alan ve Jacobson organı veya vomeronasal organ adı verilen yapı ile kokuyu almaktadır. Bu farklı yapı flehmen davranışı denilen davranışta belirgin olarak izlenmektedir. Bu şekilde sığır havadaki farklı kokuları ve bazı kimyasalları ayırt edebilmektedir. Sığırın kimyasallara karşı hassasiyeti sodyum tuzlarının zayıf tespitinden hidrokarbon molekülleri ile sterodileri tepite kadar geniş bir varyasyon göstermektedir. Feromonlar hayvanları diğer hayvanları çekmek için salgıladıkları kimyasallar olup tüm vücut sıvılarında bulunmaktadır. Koklama davranışı kızgınlık tespitinde çok önemlidir. Ayrıca kavgada tehdidin zıttı olarak memnuniyetin göstergesi olarak ta yer aldığı görülmektedir. Ancak koklamanın otlamada önemli olduğuna dair bir bilgi yer almamaktadır (Phillips, 1993). Çünkü merada otlayan hayvanların dışkı bulaşmış otları yemekten sakındığı ancak

hemen çevresindeki otlar koparılıp verildiğinde kokuyu fark etmeden yedikleri belirlenmiştir.

Tad

Dört farklı tad fizyolojik gereksinimlerle bağlantılı olarak (tatlı besin gereksinimi, tuzlu mineral dengesi, acı zehirliyi ayırt etmek ve ekşi rumende asit dengesini kurmak için) ayırt edilmektedir. Tadı belirleyen organlar ağız içinde dilin farklı kısımları yerleşmiş olup ısı farklılıklarını algılama merkezide yine burada yer almaktadır.

Dokunma

Deri çeşitli alıcılara donanmış durumdadır. Derideki hareketi, zararlı etkileri, sıcak veya soğuğu ve patolojik (enfeksiyon vb) durumları algılamak için reseptörler mevcuttur. Sığırdaki dudak, dil, burun meme ve vulva civarı en hassas bölgeleri oluşturmaktadır. İnsanlarda eller ve parmak uçları bir şeyi algılamak için en hassas organlar olarak görev alırken sığırdaki ağız burun ve dudaklar bu hassasiyette işlevi görmektedir. Tımar ve birbirlerine karşı davranışları da rahatlatıcı ve uyarıcı etkisi nedeniyle sığırdaki önemli bir sürü davranışı olarak yer almaktadır.

Acı ve Ağrı

Sığırın acı ve ağrı sınırı insanlarda olduğu gibi olmasa da bu onların acı çekmediği anlamına gelmez (Phillips, 1993). Bazı araştırmacıların beyin büyüklüğü ile acı çekme arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu ve beyni küçük olanların daha az acı çektiği öne sürüldüğü aktarılmakta ancak bunun doğru olmadığı ve sinir sisteminin hepsinde aynı prensiplere göre çalıştığı bildirilmektedir.

Esasında hayvanın acı veren olay veya kişilerden korkup kaçmasının da acıyı aynı şekilde hissettiklerinin bir göstergesi olarak alınabileceği bildirilmektedir (Grandin ve Deesing, 2003; Rushen ve ark.1999).

Prelle ve ark. (2004) sağırma aynı yerde girme eğiliminde olan inekler ile farklı yerlerde girme eğiliminde olanları korku veya yeni koşullara uyum bakımından karşılaştırdıkları çalışmalarında alışkanlıklarına bağlı olanların yeni ortama girdiklerinde daha uzun süre hareketsiz kaldıkları ancak koklama, ahırda atılan adım sayısı ve böğürmenin iki grupta da benzer düzeyde gerçekleştiğini bildirmektedirler. Ancak yem yemeye başlama konusunda alışkanlıklarına bağlı grubun diğer gruba göre daha önce başladıkları ve yem kovalarını kontrolde diğer gruptan daha uzun süre zaman harcadıkları yine aynı çalışma sonucunda yer almaktadır. Araştırmacılar alışkanlıklara bağlı olan ineklerin yeniliklere daha zor alıştıkları ve yem yeme bakımından fark olmamasında diğerlerine göre dominant olmaları ile alakalı olabileceğini bildirmektedir.

Sürü Güdüsü

Yeryüzündeki tüm hayvanlar sosyal hayvanlar olup neslini sürdürmek için kısa süre veya beslenmek korunmak ve yaşamak için sürekli olmak üzere bir araya gelerek yaşamak durumundadırlar. Sürü olarak yaşama özelliğinde olan hayvanlarda davranış kalıplarının tam olarak gelişebilmesi kendi türünden diğer hayvanlarla oynama ve sosyal ilişki kurabilmesine bağlıdır.

Jensen ve ark. (1997) buzağuların bireysel bölmelerde büyütülmesinin grup halinde büyütülenlere göre 3 aylık yaşta yeni bir ortama geçtiklerinde daha fazla korku belirtisi gösterdikleri ve buzağı başına ayrılan alan miktarını bu konuda önemli fark yaratmadığını bildirmektedirler. Ancak 6 aylık yaşta büyütme şekli ve buzağı başına alan miktarının bu özellikler fark oluşturmadığını da eklemektedirler.

Flower ve Weary (2001) buzağuların 1 ve 2 haftalık yaşta anadan ayrılmasının inek ve buzağı davranışlarına etkisini incelediği çalışmada annesinden geç ayrılan buzağuların erken ayrılanlara göre 3 kez daha fazla canlı ağırlık artışı gösterdikleri ancak bu buzağuların annelerinin buzağının içtiği süte atfedilen daha az süt verdikleri belirlenmiştir. Ancak 15-150 günlük süt verimleri arası sütleri arasında fark olmamıştır. Üstelik geç ayrılan buzağuların gruba yeni buzağı geldiğinde erken ayrılanlara göre daha yoğun sosyal davranış gösterdikleri bildirilmektedir.

Hamilton ve Giesen (2003) anneden buzağıya antibodilerin transferi ile ilişkili olabileceği düşünülen faktörleri incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, buzağı serum antibodi düzeyinin (buzağılama sonrası 24 saatte ölçülen) kolostrum antibodi içeriği, analık davranış puanı ineğin yaşı meme yapısı özellikleri ile ilişkili olmadığı ancak doğum sonrası kolostrum içmeye kadar geçen süre kan serum antibodi düzeyinin negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Sığırlar sürüden ayrı kaldıklarında veya ileride sürüden bir diğer bireyi gördüğünde daha rahat hareket etmektedir. Ancak grupların oluşmasında da belirli kurallar söz konusudur. Sürü idaresinde bu konuya dikkat edilmesi grup içinde oluşabilecek stresi en aza indirmede önemli avantaj sağlayacaktır. Grup içinde sosyal bir düzen geçerli olup bu düzenin kurulması belirli aşamalarla gerçekleşir (Takeda ve ark. 2003). Tehdit, dövüş ve boyun eğme davranışları buradaki temel davranışlardır. Buna göre ast veya üst düzeye geçerek sürüde sosyal yerini belirlemiş olur. Sürüdeki sosyal düzenin oluşmasında, yaş cinsiyet, cüsse, boynuzluluk, hastalık, huy, genetik yapı ve önceki tecrübeler önemli rol oynar. Ancak sosyal yapı sadece bir bireyin üstünlüğü değil farklı düzeyde ast ve üstlerin olması ile de olabilmektedir (Beilharz ve Zeeb, 1982). Hayvanlar gözleendiğinde mevsimsel ve günlük olarak bazı hareketleri düzenli bir şekilde

takip ettikleri bilinmektedir. Hayvanlar gün içinde gösterdikleri bu davranışların bir kısmı çevresel değişkenlerle ilişkili olarak gerçekleşirken (gün doğumu ve batımı, fotoperiyod gibi) bir kısmı ise hayvanın iç yapısında meydana gelen değişimler sonucunda meydana gelmektedir. Hayvanlarda bir davranış kalıbı kendi içinde kararlı bir yapıya sahip olup kimi iç ve dış uyarıcılar sonucunda ortaya çıkarlar. Bunlar bir dizi ön hareketler ve sonunda da esas hareket olmak üzere bir dizi davranışları içerir. Bir hayvan ön hazırlık davranışların yapamaz ise son hareket de direkt olarak etkilenmiş ve hayvan kısıtlanmış olur (Demirören, 2002). Eğer bir hayvan aç ve yemek istiyorsa buna yönelik olarak bir dizi davranışlarda bulunur eğer ilk başta hayvanın yem almaya yönelik hareketini engelleyecek bir şey var ise sonunda yem tüketimi gerçekleşmemiş ve hayvan engellenmiş olur. Bu durum sadece yem tüketimi ile değil sürü güdüsü, ana yavru ilişkisi ve buzağı yetiştirmede yapılan pek çok uygulamalara dikkatle bakıldığında bir takım engellemelerin yapılmakta olduğu ve hayvanların bu nedenle bir takım farklı davranış kalıpları geliştirdiği anlaşılacaktır. Buzağuların annesinden ayrılıp kovadan süt içirmenin öğretilmesine rağmen emme özelliğini diğer maddeleri emmek veya sürü arkadaşlarının farklı vücut kısımlarını emmek şeklinde bu davranış kalıbını başka şeylere yönlendirme eğilimi söz konusudur. Margerison ve ark (2003) buzağılarda birbirini emme davranışı üzerine annelerini emme ve yem temininin etkisini inceledikleri çalışmalarında annelerini veya diğer bir ineği emerek büyütülen buzağular ile yapay büyütülen buzağuların birbirini emme davranış özellikleri bakımından farklılıkların önemli bulunmadığını ancak yapay büyütülenlerin günde 1.8 annelerini emenlerde ise 0.33 kez diğer buzağuları emme davranışı gözlemlendiğini bildirmektedirler. Yapay büyütülen buzağılarda birbirlerini emme davranışlarını süt içirme den 1 saat sonra en fazla gözlemlendiği ve 13 dakika sonra minimum düzeye indiği bildirilmektedir. Annesini emerek büyütülen buzağuların %81'i birbirinin ağzını emme davranışı gösterdikleri bildirilmektedir. Ayrıca, buzağı yemi tüketme süresi ve miktarının yapay büyütülen buzağılarda daha fazla olarak tespit edildiği bildirilmektedir. Normal davranış paterni dışındaki davranışlar hayvanın enerji harcamasına ve verim için kullanılması gereken enerjinin stres faktörleri ile mücadele için harcanmasına üretim ve etkenlikte azalmaya neden olacaktır. Tecrit korkusu kuvvetli bir stres etmeni olup tecrit edilen ineklerde kanda lökosit sayısını artmaktadır. Siğırlarla çalışılırken sürüden ayrılması hayvanı kızdırıp saldırgan hale getirebilmektedir. Bu hayvanların birbiri ile göz temasını koruyacak şekilde muamele edilmesi bu tip stresi önlemede yardımcı olacaktır. Siğırlarda lideri takip etme özelliği çok önemli olup, sürüdeki lideri yönlendirmek sürünün de yönlendirilmesi anlamını taşımaktadır. Ancak sürü içinde dominant olan birey sürü lideri olduğu anlamı

çıkarılmamalı ve bu tip davranış birbirinden ayırt edilmelidir. Sürü içerisinde sakin bir şekilde davranan bir siğır sürüden ayrılıp tek başına bir yerlere götürüleceği veya bir işlem yapılacağı anladığında saldırganlaşabilmektedir.

İnsan faktörü

Evcil hayvanların çevresinde bulunan ve çok büyük değişkenliğe sahip en önemli faktör insandır (Dantzer ve Mormede, 1983; Vieyra ve ark, 2000). Munksgaard ve ark (2001), sağımda huysuz kimseler olduğunda bunlardan ineklerin rahatsız olduklarının gözlemlendiği ancak süt verimleri arasında fark olmadığını bildirmektedirler. Vieyra ve ark. (2000) ise farklı kişiler tarafından otlatılan hayvanların sosyal davranışlarını gözledikleri çalışmalarında otlama saati, otlama süresi değişmemekle beraber sürü içindeki sosyal davranışlar arasında insan faktörünün önemli olarak tespit edildiğini bildirmektedirler. Hemsworth (2003) süt siğırcılığında insan ve hayvan davranışları konusunda yapılan çalışmalarda insandan korku ile verim arasında negatif ilişki saptanmış olduğunu bildirmektedir.

Entansif siğır yetiştiriciliğinde hayvanın sağlığı ve gönencesi insana bağlıdır ve hayvanların sakin ve etkin bir idare edilmesinde bakıcı çok önemli bir role sahiptir (Ewbank, 1993).

Siğır davranışları konusunda bilgili ve tecrübeli kişiler hayvanlar üzerinde çok etkin ve stressiz bir yönetim uygulayabilmektedirler. Siğırlarla çalışan insanlar inekle arasındaki ilişkiyi inekle konuşarak ve ona güven veren dokunuşlarla yaklaşarak kurabilir. İnsanın cüssesi ve hızlı hareketleri inekleri etkilemektedir (Ondarza,2003b). Bu yaklaşımlar özellikle ineğin büyük stres yaşadığı doğum, doğum sonrasında ilk kez sağım alıştırdıkları dönemler, kızgınlık ve çiftleşme dönemleridir. Bu dönemlerde uygun davranış ineğin daha az stres yaşamasına ve sürü idaresinde kolaylık sağlanmasına yardımcı olacaktır. Özellikle serbest ahır koşullarında bulunanlar, bağlı ahır koşullarında bulunanlara göre insanla daha az temasta olduğu için daha hassastırlar. Rushen ve ark. (1999) da insandan korkunun süt verimi ve kalp atışı ve davranış üzerine etkileri inceledikleri çalışmalarında ineklerin insanları ayırt edebildiklerini ve kötü davranan kişiler sağım yaptığında kalp atışı davranışların değiştiği ve kalan süt miktarının dolayısı ile de süt veriminin olumsuz etkilendiğini bildirmektedirler. Siğırcılıkla çalışan kişilerin etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmalarda, yüksek performans elde eden çalışanların, sosyal, saygılı, sabırlı, başkasına bağımlı olmayan, koruyucu, huysuz, geçinilmesi zor, etkili, kendinden emin, alışkanlıklara bağlı, kaygısız olmayan, uysal olmayan, alçakgönüllü değil, kötümser olmayan, çok konuşmayan, işbirliğine açık olmayan, kişiler olduğu bildirilmektedir (Albright, 2004; Hurst 2001).

Bunlardan bazıları olumsuz özellikler gibi algılansa da ineklerle çalışmada bu özellikte kişilerin daha başarılı olduğu vurgulanmaktadır.

Yem Tüketimi

Sığırlar ruminant hayvanlar olup diğer türlerden farklı sindirim sistemine sahip olmaları dışında bu sindirim sistemini en etkin kılacak şekilde farklı şekilde yem tüketme alışkanlıkları ile de ayrılmaktadırlar. Ruminantlara yem seçimi imkanı tanındığında rumen koşulları ve besin maddesi gereksinmesini karşılayacak şekilde tercih yaptıkları bilinmektedir. Ruminantların en büyük özelliği insan tüketimine uygun olmayan yem kaynaklardan faydalanarak insan besini üretme özellikleridir. Nüfus artıkça insan besini kullanan hayvanların yetiştiriciliğinde sorun olsa da sığır farklı yapısı ile önemini artırarak koruyacaktır. Rumen dört mideden en önemlisi olup 140 lt hacime sahiptir. Rumen içeriğinin asidik yapısı rumende bulunan protozoa (0.1-2 milyon /ml) ve bakterilerin (5000-20000 milyon/ml) yaptığı fermentasyon sonucu gerçekleşmektedir (Forbes, 1986). Bu yapılar sonucu oluşan ortamda oluşan kısa zincirli yağ asitleri emilip çeşitli metabolizma olaylarında kullanılırken karbondioksit ve metan ağızdan geçirme ile atılmaktadır. Hayvanı yem yemeye iten nedenler konusunda çeşitli teoriler söz konusu olup bunlar Forbes (1986) tarafından bunlar üzerinde detaylı bir şekilde durulmuştur. Laktasyondaki ineklerde enerji ve protein gereksinmesi çok yükselmekte ve bu gereksinmeyi karşılayacak şekilde uzun süre rahat bir şekilde yem tüketip geviş getirmesini sağlayacak ortamlara ihtiyaç duymaktadır. Süt sığırlarının günlük yem tüketim davranış paternini ortaya koymak amacıyla yürütülen bir çalışmada, ineklerin günde 7.3 kez yem yemeye gittikleri ve yemlikte ortalama 5.8 saatlerini yemlikte geçirdikleri bildirilmektedir. Ancak ilginç olan nokta yemlikte geçirilen bu zamanın toplam %8 i gece 12 ile sabah 6 saatleri arasında geçtiğinin saptanmış olmasıdır. Daha da önemlisi sağım ve taze yem dağıtımının yemlikte bulunan inek sayısının yüzdesinin artışında çok büyük etkiye sahip olduğunun belirlenmiş olmasıdır (Anonim, 1). Hassoun, (2002) merada otlama davranışlarını izlediği sığırlarda su içmenin ve otlamanın %75'nin gündüz saatlerinde, şafak vaktinden alaca karanlık olduğu saatlere kadar yoğunlaştığını ve senkronize bir şekilde davrandıklarının bildirmektedir. Araştırmacı ayrıca, bir padokstan yeni padoksa alınacakları gün hayvanların otlamadıkları ve gezinerek geviş getirdiklerini ve değişim yerinde bekler gibi durduklarının bildirmektedir. Ayrıca yeni mera alındıklarında kesif yem verilmiş olsa bile otlamayı tercih ettikleri ve 55 dakika süre ile otladıklarının tespit edildiğini bildirmektedir. Vieyra ve ark. (2000) otlama davranışı üzerine insan etkisini inceledikleri çalışmalarında, istatistikî olarak önemli olmadığını ancak ilk gün meraya alınanlarda ilk ortalamasının

3.3 saat ile gerçekleşirken sonraki günlerde 2 saat civarında gerçekleştiğini bildirmektedir.

Vieyra ve ark. (2000) 4 saat otlamaya izin verilen sürüde zamanın %50'nin (ort. 2.4 saat) otlanarak geçirildiğini bildirmektedirler.

Breinholt ve ark (1981) sığırların otlama aktivitesinin 7.9 saat sürdüğünü ve bunu da %59'nun gece gerçekleştiğini bildirmektedirler. Yağmurlu mevsimlerde otlamanın daha uzun sürdüğü (8.4 saat) ve daha çok gün içine doğru kaydığını ancak sıcak aylarda gece otlamayı tercih ettikleri ve sürenin kısaldığını (7.4 saat) da eklemektedirler. Çevre sıcaklığı ile otlama aktivitesi arasında yakın ilişki olduğunu da araştırma sonuçlarında vermektedirler. Ancak ahır içinde tutulan sığırlarda bir ineğe yem yeme sırası saatte bir geliyorsa, veya yemlik önünde inekler beklerken görünüyorsa grup yapısının kontrol edilmesi gerektiği anlaşılmalıdır. Bu noktada sığırın sürü hayvanı olduğu ve yem yeme davranışının da diğer davranışlar gibi sürü içinde grup olarak gerçekleştirildiği göz önüne alınarak yemlikte yeterli alan ayrılmış olması ve gruplamanın önemi ortaya çıkmaktadır.

Barınak özellikleri

Her şeyden önce ahır içi aydınlatmanın yeterli düzeyde ve ahır içi koşulları ile tasarımının havalandırmanın hayvan gereksinmelerine uygun şekilde yapılmış olması gerekir. Cook (2004) barınağın ineğin temizliği, topallık ve meme sağlığı üzerine etkisini incelediği çalışmasında ahır tipinden ziyade ahırdaki zeminin ıslaklığı, altılığın durumu, zemin özellikleri ve ahır temizleme şekli, sıklığı ve birim alana düşen hayvan sayısı gibi faktörler üzerinde durmaktadır. Ondarza, (2003) sığır gönencesi açısından barınakların sağlıklı, rahat ve minimum stres etmeni içermesi gerektiğini vurgulamakta ve yemleme sonrasında ineklerin %10-15'i ayakta duruyorsa o ahırdaki sığır gönencesi açısından problem olduğunu bildirmektedir.

Sığır için barınakların sahip olması gereken minimum kapasite ve boyut Bartussek ve ark (2000) tarafından özetlenmiş olup bu konu detaylı bir şekilde verilmiştir. Araştırmacı "Barınak Durum Puanı" olarak isimlendirilen bir indeks geliştirmiş olup bu indeks ile barınağın hayvanların beklentisini ne ölçüde karşıladığını ortaya değerlendirmektedir. Bu indeks değerinde hayvanın rahat hareket edip edemediği, barınağın havalandırma ve aydınlatma durumu, zemin özellikleri, sosyal ilişkilerin durumu ve bakıcı faktörlerine puan verilmekte ve sonuç puana göre ahır bir toplam puan almaktadır. Ancak Lowe ve ark. (2003), besideki sığırdaki ızgara zemin, plastik ve saman altlık kullanılan gruplar arası farkların istatistikî olarak önemli saptanmadığı bildirilmektedir (Xiccato ve ark. (2002), süt danası eti üretiminde barındırma şeklinin etkisini

inceledikleri çalışmalarında önemli bir fark oluşmadığını ancak, buzağılarda barındırma şeklinin süt danası eti üretiminde performans üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında Andrighetto ve ark. (1999) grup halinde barındırılan buzağuların 1381 g GCAA ile 1317 g GCAA gösteren bireysel tutulan gruptan daha yüksek GCAA gösterdiği ve gözlenen davranış özelliklerinin grup halinde barındırılan buzağuların daha rahat olduklarını ve daha sosyal olduklarının tespit edildiğini bildirmektedirler. Araştırmacılar ayrıca randımanın gruplar arasında önemli fark göstermediğini ancak grup halinde barındırılanların daha iyi karkas özellikleri gösterdiğini bildirmektedirler. Krohn ve ark. (2003) doğumdan sonraki dört günde annesi ile büyütülen buzağularla ayrı büyütülenlerin 55 günde bireysel güvenlik bölgeleri ölçmüşler ve insanlar tarafından 4 gün muamele edilenlerin sürekli anneleri yanında tutulanlardan daha kısa bireysel güvenlik bölgesine sahip olduklarını bildirmekte ve anneleri ile tutulan buzağuların sosyalleşmesine olumsuz etkide bulunduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar doğumdan hemen sonra kısa bir süre insan tarafından muamele edilen buzağuların insanlara karşı korku tepkilerinde azalmaya neden olduğunu bildirmektedirler

Hayvan başına gerekli alan

Sürü büyüklüğü artıp hayvan başına düşen alan azaldıkça, sürüde problemler artmaktadır. Sürü büyüklüğü arttıkça sürüdeki hayvanlar sürünün diğer bireylerinin sürü içindeki sosyal konumunu hatırlamakta zorluk çekmekte (Phillips, 1993) ve böylece sürü içindeki sosyal düzenin kurulması için dövüşler ortaya çıkacaktır. Ancak, henüz sosyal düzenin kurulmadığı buzağılarda sürü büyüklüğü ile kavgacı davranışlar arasında bir ilişki yoktur ve kavgalarda yetişkinlerdekinden daha azdır. Ancak, hayvan başına bırakılan alan miktarında sorun yoksa sürü içinde küçük alt grupların oluşması ile problem azalabilmektedir. Bu durum genel olarak büyük sürüler halinde yürütülen besi işletmelerinde 10-12 başlık alt gruplar oluşması şeklinde gerçekleşmiştir (Phillips, 1993).

Ayrı ayrı yerlerden getirilmiş hayvanlar bir araya konulduklarında sürüde sosyal düzeni belirlemek için dövüşler görülecektir. Bu durumda, küçük sürülerde çabuk fakat kısa süren büyük sürülerde ise uzun süre devam eden kavgalar söz konusu olabilmektedir (Kondo ve ark.1989). Sürü büyüklüğü ve hayvan başına gerekli alan miktarı sadece sürü içinde ki bireyler arası ilişkiyi değil, hayvanın yem tüketimi ve yatma süresi gibi verimle direkt bağlantılı özellikleri de etkilemektedir. Friend ve ark (1977) ahır içinde yoğun yerleşimin hayvanların yatma süresini kısalttığını bildirmektedirler. Sürüdeki gruplarda saldırgan davranışların önüne geçmek için her hayvana yeterli alan hesabının iyi yapılması gerekir. Ahır içinde birim alana düşen hayvan sayısı üzerine

etkili faktörler olmakla beraber alt grup hayvanların durumu önem kazanmaktadır. Bu hayvanların üzerinde durulması gerekir. Wierenga (1990), durak başına 1 hayvan hesabı yapılan bir ahırda hakim hayvan olma ile yatma süresi arasında bir ilişki olmadığını bildirmektedir. Ancak yerleşim sıklığı %50 oranında artırıldığında alt grupta yer alan hayvanların daha kısa süre yatabildiklerini bildirmektedir. Hayvan başına ayrılan alan miktarı artırıldığında hayvanlar arasındaki mesafede de artış olması beklenmelidir. Hayvan başına alan miktarından ziyade kullanılabilir olması da üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Hayvan başına ayrılacak alan miktarında, binanın özeliği, bina içindeki durakların sayısı, boyutları ve özellikleri, zemin özellikleri, aydınlık durumu, geçit alanlarının durumu, yemlik mesafesi, gübrenin durumu otomatik yemleme sistemi kullanılıyorsa yemlik sayısı ve sulukların ulaşım mesafesi ile suluk özellikleri dikkate alınması gereken konuların başında gelmektedir (Giblin, 2003). Tüm bunlara birde cüsse boynuzluluk durumu ve ineğin fizyolojik durumu gibi faktörlerinde eklenmesi gerekir. Genetik, cinsiyet yaş ve aynı cinsiyet içinde bireylerin vücut yapıları ve sağlık durumları da etkili faktörlerdir. Tüm bunlara ek olarak çevre koşulları da hayvan başına gerekli alanda etkili olacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Gaworski ve ark. (2003) ahır inde orta kısım durakların daha çok tercih edilmesinde temel nedenler arasında orta kısımda olmanın güven sağladığı ve saldırı riskinin orta kısımda düşük olduğu güdüsü ile hareket etmesinin etkisi olduğunu bildirmektedir.

Alet ekipmanlar

Sığır yetiştiriciliğinde kullanılan pek çok alet ve ekipman söz konusudur. Bunlardan bir kısmı sabit yapılar olup bir diğer kısmı ise taşınabilir ve portatif aletler olabilmektedir. Tüm bu alet ve ekipmanlar hayvanların istenilen yöne gitmesi ve hayvanlar üzerinde yapılacakların kolay ve en az stresle yapılabilmesi amacıyla tasarlanmıştır. Bunlardan sabit olanlara koridorlar, toplanma yerleri, tedavi, aşı, ilaçlama ve tartım gibi işlerin yapıldığı hayvan sıkıştırma yerleridir. Sıkıştırma yerinde hayvana yapılan muamele kötü olduğu zaman hayvan burada acı çekmişse bir daha buraya geldiğinde girmeyi istemeyecek ve problem çıkaracaktır.

Littlefield ve ark. (2001) sıkıştırma yerinde sakin davranılan düvelerle yaptıkları çalışmada, hayvanları huylarına göre puanladıklarını ve huysuz olan düvelerin bölmeye en son girdiklerini bildirmektedirler. Ancak hayvanlara sakin ve yumuşak davranma hayvanların daha az problem çıkardıklarını bildirmektedirler. Hayvan koridorlarında hayvanın geriye hareketini engellemek ve istenen yöne gitmesini sağlamak amaçlanmaktadır. Bu gibi yönlendirme insanlar tarafından kontrol edilebilir. Ancak uygun alet ekipman ile çok daha kolay ve etkili sonuçlar

almaktadır Gonyou (2003) . Goonewardane ve ark (1999) elektrikli uyarıcılarla kullanarak sıkıştırma yerine alınan hayvanların daha sonraki günlerde sıkıştırma yerine girmekte daha fazla problem çıkardıklarını bildirmektedir. Hayvanlara bir işlem yapılacağı zaman, rahatsız edecek gürültü olmaması gerekir (Grandin, 1998)

Hayvanların idaresinde avantaj sağlayacak bazı uygulamalar olarak,

- Küçük gruplar halinde hareket ettirilmesi
- Elektrikle uyarma aletinin kullanılmaması
- Sığırları kokutan şaşırtan şeylerle görsel temasının önlenmesi
- Bireysel güvenlik bölgesi ve denge noktasına dikkat edilerek yaklaşım
- Yuvarlak şekilde planlanmış koridorla
- Koridor veya geçit yerleri kenarlarının yanları göstermeyecek şekilde kapalı duvarlarla yapılması
- Eğitime karşı yürüme güdülerini,
- Aydınlık alana doğru yürüme eğilimleri
- Gideceği yöndeki kapının açık bırakılması olarak sızdırılmaktadır.

Ayrıca alet ve ekipman tasarımında yapılan temel hataların başında hayvanların geri dönmesini engelleyecek kapı veya panellerin düşünülmemiş olması veya bu kapı veya panellerin kullanımındaki hatalar olduğu bildirilmektedir (Grandin, 1994).

Genellikle hayvan koridorları 1 hayvan geçecek şekilde veya 3-4 hayvan geçecek şekilde planlanmaktadır. Geniş koridorlar içinde hayvanlar grup halinde olduklarında daha iyi hareket etmelerine rağmen geriye doğru hareket etme ihtimalleri de vardır. Bu noktada hayvanların neden geriye doğru gitme eğiliminde olduğu önem kazanır, aydınlıktan gölgeye geçiş parlak bir cisim görmesi havada uçan bir plastik poşet veya bir zeminden farklı yapıdaki diğer bir zemine geçiş gibi bir faktör böyle bir etki yaratabilir. Uygun alet ekipman yapımında hayvan doğasını dikkate alan planlama ile stres en az düzeye indirebilecektir.

Sığırlar çok fazla hareket etmeyi sevmeyen hayvanlardır, uzak mesafedeki yeme gitmek veya su için uzun mesafe yürümek onlar için eziyet demektir. Bu nedenle barınak içi yemlik ve sulukların düzenlenmesinde bu konulara ayrıca dikkat etmek gerekir. Bewley ve ark (2001) 6 sıralı ahır içi yapısı ile 4 sıralı ahır içi yapısının verim ve kullanımını karşılaştırdığı çalışmada 4 sıralı ahır içi düzenlemenin daha başarılı olduğunu bildirmektedir. Gaworski ve ark. (2003) ahır içinde yemliğe yakın olan durakların arka tarafta olan duraklara göre %41, durak sırasının ortasındaki durakların kenarda yer alan duraklara göre de %25 daha fazla kullanıldığını bildirmektedirler. Natzke ve ark (1982) durak sırasının kenarlarında yer alan

durakların daha az kullanıldığını bildirmektedirler. Araştırmacılar , durak sırasının kenarlarında yer alan durakların az kullanılmasına nedenler olarak, ahır içinde hiyerarşi, durakların yemliğe mesafesi gibi konuları bildirmektedirler.

Harrison (1964) entansif üretim koşullarında tutulan hayvanların doğal koşullarından farklı olduğunu ve bunun hayvan gönencesinde bozulmaya neden olduğu ve bir yetiştirme sisteminin bir hayvanın en azından dolaşması, yatıp kalkması, kendini tımar etmesi, uzanması ve bacaklarını uzatması gibi beş temel özgürlüğünü sağlamış olması gerektiğini bildirmektedir. Sığırlar çok farklı yetiştirme koşulları geçerli olsa bile sığırın gönencesi ahır tasarımındaki detaylarda gizlidir.

Hayvan başına yeterli alan temin eden ve hayvanları özelliklerine göre gruplama yapmaya yetecek gerekli özelliklere sahip bölmelerin bulunması gerekir. Bu amaçla hayvanların tartılması ve değerlendirmelerde bulunmak için uygun geçit yolları ve koridorlar ve hayvan sıkıştırma yerlerinin uygun özelliklere sahip olması gerekir. Kıvrılan koridorların kullanımı, ve koridorların kenarların hayvanın görüş açısını daraltarak stresi önleyecek şekilde etrafı göstermeyecek şekilde kapalı olması gibi uygulamalar önemli noktalardır. Hayvanın ilerlemesi istenilen yöne doğru eğimli yapılması da sığırın ileri doğru hareketini kolaylaştıracak bir uygulamadır. Ayrıca sığırların toplanma yerine alınmasında birdenbire dar koridor kullanımı değil koridorun girişine doğru 30 derecelik açıyla daralarak girişe bağlanan giriş yeri öncesi daraltılmış toplanma yeri tasarımı da bu konuda avantajlıdır. Bu gibi düzenlemeler toplanma yerinde gruplaşma ve kümeleşmelerin önüne geçecektir.

Hayvan koridorlarında 1.5 m yüksekliğinde kapalı çeperli ve hayvanın önünde gidenleri göreceği ama koridor sonundaki sıkıştırma yeri veya yükleneceği kamyonu görmeyeceği şekilde eğim verilmiş şekilde ama yüklemeye çıkarken 25 dereceden fazla eğim olmamasına dikkat edilmelidir.

Sığırcılık işletmelerinde en çok problem hayvanların bir yerden bir yere taşınmasında, grup olarak bir yere alınıp işlem yapılmasında ve sıkıştırma yerlerine alınması ile aşı ve ilaç uygulamaları için yapılmış yerlere alınmasında yaşanmaktadır. Bazen bekleme yerine alınan bir hayvanın yapay tohumlama veya gebelik kontrolü için sıkıştırma yerine alınması mümkün olmayıp bekleme yerinde sıkıştırılıp orada kontrol yapılması gereken durumlarda yaşanmaktadır. Boyles ve ark. (2004) hayvan sıkıştırma yerleri ve koridorlar için geçerli örnekler ve özellikleri bildirmektedirler. Özellikle eğimli koridor ve geçit alanlarını yapılması ve hayvanların yönlendirilmesinde ve geriye dönmelerinin engellenmesi için kapıların yapılmasını ve koridor kenarlarını etrafı

göstermeyecek şekilde kapalı duvar veya çeşitli plakalarla kapalı yapılmasını önermektedirler.

Yemlikler

Sığır gönencesi konusunda yapılan çalışmalar genel olarak zamanının %50'ni yatarak geçiren ineğin yatacağı yer üzerinde ikinci olarak da konu yemlikler kısmı olmuştur. Bir sığır günün 10-12 saatini yemliklerde geçirmektedir. Sığır gönencesi konusunda yapılan çalışmalarda özellikle hayvanı yattığı yer ve yemlikler kısmına ağırlık verildiği görülmektedir.

Yemlikler yerden 5-20 cm yukarıda olması (Ondarza, 2003b) hayvan başına 46-60 cm yer ayrılması, zeminin kaygan olmaması gerektiğini ve böylece ineğin otlaktaki doğal otlama davranışına benzer şekilde yemini alabileceğini bildirmektedir. İnek ne yemliğe doğru uzanmalı nede diz çökerek almak durumunda kalmalıdır. Ayrıca yemliklerin önündeki padok boruları da ineğin yem yemesine engel olmayacak şekilde ve boynuna da zarar vermeyecek bir yüksekliğe ayarlanmış olmalıdır.

Yemleme yerinde ineğin gönencesini iyileştirmek amacıyla yürütülen bir çalışmada ise öncelikle ineğin yem yerken durduğu zemin özellikleri ile yemlik etrafındaki inek sayısının yem tüketim davranışına etkisini araştırmışlardır. Beton zemin kullanımına karşı kauçuk kaplama zemin arasında farkı araştırmışlar ve kauçuk kaplamanın yemleme yerinde durmayı çok az miktarda artırdığını ancak bunun önemli olarak saptanmadığını bildirmektedirler. Ayrıca bu çalışma ile hayvan başına 0.5 m yerine 1.0 m yer ayrılma durumunda yemlikte hayvanlarda saldırgan davranışlarında %57 azalma olduğu bildirilmektedir (Anonim 2).

Suluklarda burada çok önemli olup sığırın bol ve temiz kaliteli suyu sürekli olarak bulması gerekir. 90 cm uzunluğunda 60 cm genişliğinde bir suluk yemliğe 15 m mesafeye yerleştirilirse 20 inek için yeterli olacaktır (Ondarza, 2003b)

Weary ve Keyserlingk (2004) yemlikte yem yerken durdukları zemin özellikleri ve hayvan yoğunluğunun etkisini incelemişler ve yemlik alanı plastik kaplama malzemeleri ile kaplamışlardır. Araştırmacılar istatistikî olarak fark bulamazken plastik kaplama tutulan grubun daha uzun süre yemlikte kalma eğiliminde oldukları bildirilmektedir. Araştırmacılar yemlikte hayvan başına 0.5 ve 1.0 m yer ayırdıkları grubun performansını karşılaştırdıkları çalışmalarında 1 m yer ayrılan grupta daha az kavga olduğunu ve daha fazla yem tüketme eğilimi olduğu ve taze yem verildikten sonraki 90 dakika bu yem yeme aktivitesine en yüksek artışın olduğunu bildirmektedirler.

Zemin

Barınaklarda zemin çok ayrı bir öneme sahip olup hayvanın en yakın temasta bulunduğu yerdir. Ahırlarda zemin planlanırken ısıyı tutma özelliği,

yumuşaklık, sürtünme ve aşındırma özelliklerinin de dikkate alınması gerekir (Nilson, 1992, Sainsbury, 1967). Bunlara ek olarak dayanıklı, temizlenebilir, hayvana zararlı veya zehirli maddeler içermemesi gerekmektedir. Beton zeminlerin kayma ve düşme korkusu nedeniyle ineklerin bu zeminlerde yürümekten korktuğu bilinmektedir (Kammel, 2004). Buna karşı çeşitli önlemler alınmaya çalışılmakta ve yeni ahırlarda zeminin hayvanın kaymasını engelleyecek şekilde pürüzlü olmasını sağlayacak yeni seçenekler üzerinde çalışılmaktadır.

Kuru dönemde toprak zeminde ve geniş alanda tutulan ineklerin daha çok yürüdüklerinde kolay doğum yaptıklarını, plasentanın atılmaması probleminin daha az olduğunu ve meme ödemi problemlerinin daha az olduğu bildirilmektedir.

Sığır davranışlarında hayvanın her hareketinde belirli bir düzen söz konusudur. Hayvan yatmadan önce bir araştırma yapar, koklar, bakar, kuru bir yer arar ve ondan sonra dizlerinin üstüne çöker sonrada arka kısmını yere bırakır. İşte bu sırada zemin özellikleri oldukça fazla önem taşır. Kalkarken de yine ön ayaklara baskı oldukça fazla olur. Ayrıca yatacağı yeri seçerken açık alanda ise biraz yüksekçe olan yerleri, kış ise rüzgara kapalı yerleri yaz ise gölgelik alanları tercih ederler. Ancak her ortamda kuru ve uygun bir zemin arayışı söz konusudur. Ahırda beton zeminler temizliğin kolay olması, uzun ömürlü olması gibi nedenlerle en çok tercih edilen zemin tipi olmaktadır. Ancak son zamanlarda ayak hastalıklarında bu zemin tipinin olumsuz etkisi olduğu bildirilmektedir (Mannien ve ark. 2002). Gooch (2003) sığır yetiştiriciliğinde ineğin yapısına ve ahır koşullarına uygun zemin özelliklerini kuru, güvenli ve rahat adım atmaya uygun ve dayanıklı olması gerektiği ve buna uygun olarak plastik kaplama malzemelerinden betona kadar pek çok zemin malzemelerini çeşitli özellikleri ile sıralamaktadır. Sonuç olarak doğum bölmesi ara koridorlarından sağım yeri sağım alanı ve sağım duraklarına kadar her yer için farklı zemin malzemelerini bildirmektedir. 1960'lı yıllarda çok popüler olan (Weller, 1965) ızgara zeminler konusunda kızgınlık tespitinde yaşanan problemler, ayak problemlerinin fazla olması ve düşük inek gönencesi sağlamsa bakımından son yıllarda ızgara zeminlere olan ilgi azalmıştır. Zemin özellikleri bakımından ahırın değişik şekillerde olabilen tırtıklı bir yapı verilmesi gerektiği bildirilmektedir (Haley ve ark,2001). Bu tırtıkların 12 mm derinliğinde 12-19 mm genişliğinde ve 9 cm mesafe ara ile yapılması gerektiği ve beton kalitesinin de bunda çok önemli olduğu bildirilmektedir (Ondarza, 2003b)

Duraklar

İnekler yaşamların %56'nı (%32-69) yatarak geçirirler (Gaworski ve ark, 2003). İneklerin dinlenme süresinin azalma stres oluşturarak,

hastalıklara karşı dayanıklılığın azalmasına neden olabilecek bazı fizyolojik bazı değişimlere de neden olacaktır. Bu nedenle ahır içi ve durakların, sığır doğasını da dikkate alarak düzenlemek çok büyük öneme sahiptir. Metz (1985) 3 saat aç ve ayakta bekletilen ineklerin serbest bırakıldıklarından yemliklere gitmek yerine uzanmayı öncelikli olarak tercih ettikleri bildirilmektedir. Günün belirli saatlerinde uzanmalarına engel olunan ineklerde plazma büyüme hormonu miktarının bu konuda kısıtlanmayan ineklere göre daha düşük olarak gerçekleştiği bildirilmektedir. Ayrıca uzanan ineklerde memelerden daha çok kan geçtiği ve daha çok geviş getirme eğiliminde oldukları da bir diğer önemli bilgidir.

İnekler ruminant olduğu için yedikleri yemi sindirebilmek için zamana ihtiyaçları vardır. Yeterli rahatlığı sağlamayan durak yerleri ineklerin uzanma ve geviş getirme zamanının azaltmaktadır. Yüksek verimli hayvanlara yem dışında taze ve temiz su sürekli ve kolaylıkla ulaşabileceği bir yerde sağlanmış olmalıdır. Sığırlar yaşı, cüssesi ve yemin özelliklerine bağlı olarak genellikle günün 2-5 saatini otlayarak ve 4-8 saatini ise geviş getirecek geçirirler (Krohn ve Munksgaard, 2003). Yatma ise yüksek önceliğe sahip olup günün yarısını uzanarak geçirmek ister. Yatmak için istediği koşulları bulamaz ise yatmaz ve buda hayvan için stres demektir. Uygun olmayan ahır için durak boyutu kadar durağın zemin özellikleri de hayvanın yatma süresi üzerine etkili olmaktadır. Gaworski ve ark.(2003), durak tiplerini karşılaştırmak amacı ile yaptıkları durak tipinin ineklerin durakta geçirdikleri zaman üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu bildirmektedirler. Durağın zeminden yüksekliğinin 25 cm den 38 cm çıkmasının ineklerin durakları kullanmasını engellediği ve ayak problemlerinin çok dengeli rasyon kullanılıyor olmasına rağmen çok yüksek olduğu bildirilmektedir (Ondarza, 2003b)

Ondarza (2003b) durakta ineğin vücudun rahat hareket etmesi için baş hareketinin dikkate alınarak vücut uzunluğuna ek olarak 40 cm eklenmesi gerektiğini ve toplam 245 cm durak uzunluğu gerektiğini buna ek olarak göğüsülüğün durağın dıştan içe doğru 168 cm içeride olması ve yerden 15-20 cm yukarıda ve 60 derecelik açı ile yapılması gerektiğini omuzluğun yine göğüslük ile yan yere ancak duraktan 112-117 cm yukarıda yapılması gerektiğini bildirmektedir. Omuzluğun yüksek veya düşük yapılması ineğin hareketlerinde önemli farklar oluşturacaktır. Bu nedenle bir ahırda sığırın davranışları incelenerek ahırın uygun ölçülerde olup olmadığı kontrol edilmelidir. İnekler durak içinde yüz yüze planlanmış duraklar olduğunda karşısı boş olan durakları tercih ettiği ve duvara karşı olana yatmak zorunda ise duvara arkasını dönerek yatmayı tercih etmesi de yine ineğin bireysel güvenlik bölge ihtiyacı ve sürüde dominant

hayvanların varlığı ile ilgili olarak açıklanmaya çalışılmaktadır.

Altılık çeşitleri

Ahırlarda zeminin olumsuz etkisini en aza indirmek için farkı materyalden altılık kullanımı yaygın bir uygulama olup çok farklı materyaller söz konudur. Saman, kum, yanmış gübre, kauçuk altlıklar, plastik kaplı içerisinde farklı malzeme kullanılmış altlıklar, talaş, ve plastik malzemeler kullanılan malzemelerde bazılarıdır. (Weller, 1965; Wathes ve Charles, 1994). Mannien ve ark (2002) yaz ve kış aylarında kum, kauçuk materyal ve saman altılık kullanılan bölmelerde yatma süresinin kum materyalde 7.5 saat, samanda 12.9 saat ve kauçukta ise 12.5 saat olarak gerçekleştiği yaz aylarında ise bu sayıların aynı sıra ile 1.1 saat 10.8 ve 111.3 olarak gerçekleştiğini ve bildirmektedirler. Buradan da anlaşılabilir gibi kauçuk ve saman en çok tercihe dilen yatak malzemesi olarak öne çıkmaktadır. Ahırlarda saman kullanımı en yaygın uygulama olmakla beraber yıl boyu yetecek saman miktarının temini ve satın alınması depolanmasında problemler yaşanmaktadır. Sap sığırlarda en çok kullanılan altılık materyali olmakla beraber özellikle mastitis riskinin azalması ve maliyetin düşürülmesi amacıyla organik yataklık materyali yerine inorganik materyallerin kullanımına eğilim artmıştır (Mannine ve ark, 2002, Rushen, 2003). Kauçuk materyalden yapılmış yataklar ile kum kullanımı bu materyaller içinde yer almaktadır. Kumdaki bakteri içeriğinin organik materyallere göre daha düşük olduğu bildirilmektedir (Hogan ve ark, 1989). Weary ve Tazkun (2000) kum yataklıkta bulunan ineklerde daha az diz yaralanması tespit edildiğini bildirmektedirler. Nilsson, (1992) 10-15 cm talaş serilmiş yataklık yüksekliğinin optimum olduğunu bildirmektedir.

Hastalık

Sığır yetiştiriciliğinde ise en çok karşılaşılan hastalıklar mastitis, ayak hastalıkları ve döl tutma problemleridir. Sığırın yetiştiriciliğinde sığır gönencesini bozan temel nedenlerden birisi de hastalıklar olup, sığırın içinde bulunduğu ortam ve maruz kaldığı muamele yaşadığı stres hasatlıklara hassasiyette ve hayvanın hastalanmasında çok önemli bir yere sahiptir. Tüm bu hastalıklar pek çok faktör tarafından etkilenmekle beraber, hayvanın bulunduğu ortam ve karşı karşıya kaldığı muamelelerde bu hasatlıkların yayılması, önlenmesi veya bulaşmalarda etkili olmaktadır. İngiltere'de sığır yetiştiricilerinin toplam yıllık üretimin %12'inin hastalıklar nedeniyle kaybedildiğini bildirmektedir (Slater,1991). Hasta hayvan davranışlarını ilk olarak Miller incelemiştir (Kelley ve ark, 2003). Pek çok hastalığa karşı koruma programları geniş çaplı uygulanırken hayvancılığı gelişmiş ülkelerde de mastitis, ayak problemleri ve döl tutma problemleri halen en büyük problem

olmaya devam etmektedirler. Hastalıklar konusunda yapılabilecekler dört başlık altında toplanabilir,

1. Süt sığırlarında erken teşhis yapabilmek,
- 2.Çiftlikten hastalık amillerini uzaklaştırmak
- 3.Hayvanlara acil müdahale gerektirecek durumlar için eğitim ve kurslarda bilgi almak
- 4.Hastalık riskini azaltmaya yönelik sürü idare uygulamalarına ağırlık vermek

Hayvancılıkla uğraşan kişiler hasta hayvanın genel yapısında ve davranışlarında farklılık olduğunu bilmektedirler. Hasta hayvanlar genel olarak, iştahsız, halsiz, etrafa ilginin olmaması gibi belirtiler gösterirler. Ayrıca, ateş ve yem tüketimi ile verimde ani düşüşlerde dikkati çeken diğer önemli belirtilerdir (Kelley ve ark, 2003) . Bunlara ek olarak sürüdeki arkadaşlarında uzaklaşma ve sakin bir yer arayıp orada kalma gibi davranışlar gösterir. Davranış beyinden gelen uyarılarla belirlendiği için hasta hayvanda hastalıkta beyin temel görevi üstlendiği için yaşamın devamı için davranışlar yaşamı sürdürebilmek adına farklılaşma gösterirler. Vücudun bağışıklık sistemi burada temel mekanizma olarak yer almaktadır. Hayvanların stresli koşullara maruz kalması ile bağışık sisteminin olumsuz yönde etkilendiği enfeksiyonlara karşı hassas hale geldiği bildirilmektedir (Kelley ve ark. 2003). Davranışlardaki değişiklik genel olarak fiziksel güçsüzlüğün bir sonucu olarak kabul edilmiştir. Burada hayvanın günlük normal aktivitesini gösterecek enerjinin olmaması ile ilişkilendirilmektedir. Oysa diğer bir teoriye göre davranıştaki değişiklikler, hastalığa dayanıklılık ve iyileşme için gerekli olan bir semptom olarak kabul edilmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalara bakıldığında cytokines'in hasta hayvan davranışlarını ortaya çıkmasındaki rolü üzerinde yoğunlaşıldığı anlaşılmaktadır (Johnson, 2002). Hastalıklar nedeniyle rahatı bozulmuş olan inekler normal davranış paternini gösteremez ve dolayısı ile yeme gitmek, ayakta durmak ve geviş getirmek gibi faaliyetler ile fizyolojik yapısı sonuçta da verim özellikleri olumsuz yönde etkilenir. Hasta hayvanların normal olanlara göre farklı öncelikleri olduğu ve buna göre yaklaşımda bulunulması gerektiği göz ardı edilmemelidir.

Sonuç

Sığırcılık işletmesinde problemler yaşıyorsa öncelikle problem kaynağının iyi tespit edilmesi gerekir. Bu nedenle ahır içindeki hayvanların gözlenmesi ve bu tepkilere neden olan temel etmenlerden, genetik, alet ekipman, barınak yapısı veya personel kaynaklı olup olmadığının saptanması gerekir. Hayvan davranışları, hayvanın çevre koşullarına olan tepkileri iş idaresi ve alet ekipmanların uygunluğu ve yapılacaklar konusunda önemli ipuçları sağlayacaktır.

Ülkemiz sığır yetiştiriciliğinde büyük entansif işletmelerin kurulmasına yönelik çabaların devam ettiği günümüz koşullarında hayvan davranışlarına ait bilgileri hayvancılığın sürekliliği ve verimliliğinde önemli avantaj sağlayacaktır.

Kaynaklar

Andrighetto, I., Gottardo, F., Andreoli, D., Cozzi, G.1999. Effect of type of housing on veal calf growth performance, behaviour and meat quality. *Livestock Production Science*, Volume 57, Issue 2, Pages 137-145

Albright, J.L., 1993. Dairy cattle husbandry. CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 851988555

Albright, J., 2004. Improving animal welfare of dairy cows through management. http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/business/IMPROVING_THE_WELFARE_OF_DAIRY_COWS.html

Anonim 1. <http://www.farmwest.com/dairy/article/drilldown.cfm?articleid=39&articleid=135>

Anonim 2. <http://www.farmwest.com/dairy/article/drilldown.cfm?articleid=62&articleid=150>

Bartussek, H., Leeb, C.H., Held, S., 2000. Animal needs index for cattle. Federal Research Institute for Agriculture in Alpine Regions, BAL Gumpenstein A 8952.

Bartussek, H., 2002. How to measure animal welfare. Federal Research Institute in Alpine Regions, BAL Gumpenstein, A 8952 Irdning, Austria.

Beilharz, R.G., Zeeb, K.,1982. Social dominance in dairy cattle. *Applied animal ethology*. Volume 8 (1-2):79-97.

Bewley, J., Palmer, R.W., Jackson-Smith, D.B., 2001. A comparison of free stall barns used by modernized Wisconsin dairies. *J.Dairy Sci.* 84:528-541.

Bianca, W., 1965. Cattle in hot environment. *J. Dairy Sci.* 32:291-346.

Boyles, S., Fisher, J., Fike,G., 2004. Cattle handling and working facilities. <http://ohioonline.osu.edu/b906/index.html>

Breinholt, K A , Gowen F A , Nwosu C C , 2004. Influence of environmental and animal factors on day and night Grazing activity of imported holstein-friesian cows in the humid Lowland tropics of nigeria. *Trop Anim Prod* 1981 6:4.

Breinholt, K.A., Gowen, F.A., Nwosu, C.C., 1981. Influence of environmental and animal factors on day and night grazing activity of imported Holstein Friesian cows in the humid lowland and tropics of Nigeria. http://www.fao.org/ag/AGa/agap/FRG/TAP64/64_300.pdf

- Cengiz, F., 2001. Hayvanlarda zorlanım (Stres) oluşturan etkenler. *J Fac Vet Med* 20 (2001) 147-153.
- Cook, N. B., 2004. The influence of barn design on dairy cow hygiene, lameness and udder health. www.vetmed.wisc.edu/.../comfortcorner/THE%20INFLUENCE%20OF%20BARN%20DESIGN%20ON%20DAIRY%20COW%20HYGIENE.pdf
- Curtis, S.E., 1987. Animal well-being and Animal care. *The veterinary clinics of north America, Food Animal Practice*, July, 1987, Volume 3 Number 2, ISSN 0749-0720.
- Dantzer, R.D., Mormede, P., 1983. Stress in farm animals: a need for reevaluation. *J. Of Anim. Sci.* 57:6-18.
- Demirören, E., Hayvan davranışları. E.Ü.Z.F. Yayınları No:547.
- Dickson, D. P., G. R. Barr, L. P. Johnson, and D. A. Wiekert. 1970. Social dominance and temperament in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 53:904.
- Ewbank, R., 1993. Handling cattle in intensive systems, 59-73, CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 851988555
- Flower, F. and Weary, D. 2001. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 70, 275-284.
- Forbes, J.M., 1986. The voluntary food intake of farm animals. British library cataloguing in publication data 63608923 SF851, ISBN 040811154-2
- Friend, T.H., Polan, C.E., Mc:Gilliard, M.L., 1977. Free stall and feed bunk requirements relative to behaviour, production and individual feed intake in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 60:108-116.
- Gaworski, M.A., Tucker, C.B., Weary, D.M., Swift, M.L., 2003. Effects of stall design on dairy cattle behaviour. 5th. International Dairy housing conference at Fort Worth, 139-146 pg, Texas, 2003.
- Giblin, F., 2003. The effect of housing type on lying behaviour in dairy cows. <http://vein.library.usyd.edu.au/links/Essays/2003/giblin.html>
- Gilbert, B.J., Arave, C.W., 1986. Ability of cattle to distinguish among different wavelengths of lights, *J. Of Dairy Sci.*, 69:825-832.
- Gonyou, H.W., How animal handling influences animal behaviour. http://www.aginfont.com/aglibrary/content/prairie_swine_centre/95animal_behaviour.html
- Gooch, C.A., 2004. Flooring consideration for dairy cows. <http://www.ansci.cornell.edu/prodairy/facilities/flooring.pdf>
- Goonewardane, L.A., Price, M.A., Okine, E., Berg, R.T., 1999. Behavioural responses to handling and restraint in dehorned and pooled cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 64:159-167.
- Grandin, Y.T., 1993. Livestock handling and transportation. CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 851988555
- Grandin, T., 1994. Solving livestock handling problems. *Veterinary medicine*, October, 1994 (pages, 989-998)
- Grandin, T., 1998. Review: Reducing handling stress improves both productivity and welfare. *The professional Animal Scientist*, Volume 14, Number:1 March, 1998.
- Grandin, T., 1999. Behavioral principles of livestock handling. Livestock Handling systems Inc., Animal Science Department Colorado State University Fort Collins, Colorado 80523.
- Grandin, T., Deesing, Mark., 2003. Distress in Animals: Is it Fear, Pain or Physical Stress. Department of Animal Science, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, 80523-1171, USA. <http://www.grandin.com/welfare/fear.pain.stress.html>
- Grandin, T., 2003. Transferring results of behavioral research to industry to improve animal welfare on the farm, ranch and the slaughter plant. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81, (3) 215-228.
- Hagen, K., Broom D. M., 2003. Cattle discriminate between individual familiar herd members in a learning experiment, *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 82, Issue 1, Pages 13-28
- Haley, D. B., de Passillé, A.M., Rushen, J., 2001. Assessing cow comfort: effects of two floor types and two tie stall designs on the behaviour of lactating dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 71, Issue 2, Pages 105-117
- Halverson, M., 2001. Farm animal health and well-being. Minnesota Planning Agency, Environmental Quality Board.
- Hamilton T.A., Giesen, L.F. Effect of cow and calf behaviour and udder structure on immunity transfer. http://131.104.112.18/beefupdate/summaries96/s-effect_of_cow_and_calf_behaviour.htm
- Harrison, R., 1964. *Animal Machines: The new factory farming industry.* London Nicent Stuart Ltd.
- Hassoun, P., 2002. Cattle feeding behaviour at pasture: a methodology related to on farm measurements. *Anim. Res.* 51 (2002) 35-41.
- Hogan, J.S., Smith, K.L., Hoblet, K.H., Todhunter, D.A., Schoenberger, P.S., Hueston, W.D., Pritchard, D.E., Bowman, G.L., Heider, L.E., Brockett, B.L., Conrad, H.R., 1989. Bacterial counts in bedding materials used in nine commercial dairies. *J. Dairy Sci.* 72, 250-258.
- Hohenboken, W.D., 1987. Behavioural genetics. *The veterinary clinics of north America, Food*

- Animal Practice, July, 1987, Volume 3 Number 2, ISSN 0749-0720.
- Hemsworth, P. H., 2003. Human-animal interactions in livestock production, *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 81, Issue 3, Pages 185-198
- Hurst, R., 2001. Handling cattle. <http://www.agric.nsw.gov.au/reader/beefmanage/a012.htm>
- Jensen, M. B., Vestergaard, K.S. Krohn C.C., Munksgaard, L. 1997. Effect of single versus group housing and space allowance on responses of calves during open-field tests. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 54, Issues 2-3, Pages, 109-121
- Jones, R.B. 1997. Fear and distress. In animal welfare Appleby, M & Hughes B. eds. New York CAB International.
- Johnson, R. W., 2002, The concept of sickness behavior: a brief chronological account of four key discoveries • *Veterinary Immunology and Immunopathology*, Volume 87, Issues 3-4, Pages 443-450
- Kammel, D., 2004. Dairy Cow Foot and Leg Problems on New Concrete. <http://www.bae.umn.edu/extens/enotes/enwin98/dairycow.html>
- Kelley, K.W., Bluthé, R.M., Dantzer, R., Zhou, J.H., Shen, W.H., Johnson, R.W., Broussard, S., R., 2003. Cytokine-induced sickness behavior • *Brain, Behavior, and Immunity*, Volume 17, Issue 1, Supplement 1, Pages 112-118
- Kondo, S., Sekine, J., Okubo, M., Adahida, Y. 1989. The effect of group size and space allowance on agonistic and spacing behaviour of cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 24, 127-135.
- Krohn, C. C., Boivin X., Jago J. G., The presence of the dam during handling prevents the socialization of young calves to humans. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 80, Issue 4, Pages 263-275
- Krohn C.C., Munksgaard L. 2003. Comfortable Housing for Cattle Used in Research. Danish Institute Of Agricultural Science, Department of Animal Health and Welfare, Research Centre Foulum, Po Box 50, Dk-8830 Tjele, Denmark
- Krohn, C. C., Boivin X., Jago, J. G. 2003. The presence of the dam during handling prevents the socialization of young calves to humans. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 80, Issue 4, Pages 263-357
- Lanier, J.L., Grandin, T., Green, R.D., Avery, D., McGee, K., 2000. The relationship between reaction to sudden intermittent movements and sounds and temperament. *A. Anim. Sci.* 78:1467-1474.
- Littlefield, G., Grandin, T., Lanier, J.L., 2001. Quiet handling of heifers reduces aversion to restraint in a squeeze chute. <http://ansci.colostate.edu/ran/behavior/g1011.html>.
- Lowe, D.E., Steen, R.W.J., Beattie, V.E., Moss, B.W. The effect of housing system on the behaviour, welfare and performance of beef cattle. <http://www.bsas.org.uk/meetings/annlproc/PDF99/053.pdf>
- Manninen, E., de Passillé, A.M., Rushen, J., Norring, M., Saloniemi, H., 2002. Preferences of dairy cows kept in unheated buildings for different kind of cubicle flooring. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 75, Issue 4, Pages 281-292.
- Margerison, J. K., Preston, T. R., Berry, N. Phillips C. J. C., 2003. Cross-sucking and other oral behaviours in calves, and their relation to cow suckling and food provision *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80 (4) 277-286
- McDowell, R.E., 1972. Improvement of livestock production in warm climates. W.H. Freeman and Company. San Francisco.
- Metz, J.H.M., 1985. The reaction of cows to a short-term deprivation of lying. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 13:301-307.
- Munksgaard, L., DePassillé, A. M. Rushen, J., Thodberg, K., Jensen, M.B., 1997. Discrimination of people by dairy cows based on handling. *J Dairy Sci.* 80:1106-1112.
- Munksgaard, L., DePassillé, A. M. Rushen, J., Herskin, M. S., Cristensen A. M. 2001. Dairy cows' fear of people: social learning, milk yield and behaviour at milking *Applied Animal Behaviour Science*, 73(1) 15-26
- Natzke, R.P., Bray, D.R., Everett, R.W., 1982. Cow preference for free stall surface material. *J. Dairy Sci.* 65:146-153.
- Nilson, C., 1992. Walking and lying surfaces in livestock houses, 93-110, Ed. Phillips, C., Piggins, D., *Farm animals and the environment*, CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 851987885
- O'Blesness, G. V., L. D. Van Vleck, and C. R. Henderson. 1960. Heritabilities of some type appraisal traits and their genetic and phenotypic correlation with production. *J. Dairy Sci.* 42:1490
- Ondarza, M.B. 2003. Behaviour. www.milkproduction.com/Articles1/ShowArticle1.asp?NSI0138.
- Ondarza, M.B. 2003b. Cow comfort. www.milkproduction.com/Articles1/ShowArticle1.asp?NSI0122.
- Özkütük, K., 1990. ZT-104 Hayvan Ekolojisi. Ders Kitabı, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No:79
- Özkütük, K., Göncü, S., 1999. Siyah Alaca süt sığırlarına yaz aylarında isteğe bağlı duş sağlamanın süt verimi üzerine etkisi ve duş girme davranışları. *Ç.Ü.Z.F Dergisi*, 1999, 14(1):99-104

- Phillips, C.J.C., 1993. Cattle behaviour. Farming Press Books, Wharfedale Road, Ipswich IP1 4 LG, United Kingdom, ISBN 0 85236 251 X.
- Phillips, C.J.C., Lomas, C.A., 2004. Subliminal perception of colour by cattle. www.bsas.org.uk/meclings/annlrse/PDF2000/029.pdf
- Prelle, I., Phillips, C.J.C., Paranhos da Costa, M.J., Vandenberghe, N.C., Broom, D.M., 2004. Are cows that consistently enter the same side of a two sided milking parlour more fearful of novel situations or more competitive. *Applied Animal Behaviour Science*.
- Riol, J.A., Sanchez, J.M., Egwen, U.G., Gaudioso, U.R., 1989. Colour perception in fighting cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 23, 199-208.
- Rushen, J., Passile, D., Munksgaard, L., 1999. Fear of people by cows and effects on milk yield behaviour and heart rate at milking. *J Dairy Sci.* 82, 720-727.
- Rushen, J., Passile, D. 1999. Environmental design for healthier and more profitable cows in solving problems of new barns and introducing New York. www.afns.ualberta.ca/wcds/wcd99/chap28.htm
- Rushen, J., Munksgaard, P., Marnet, G., DePassillé, A. M. 2001. Human L. contact and the effects of acute stress on cows at milking. 1-14. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 73, Issue 1, Pages 1-14.
- Rushen, J., 2003. Changing concepts of farm animal welfare: bridging the gap between applied and basic research *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81, (3) 199-214
- Rybarczyk, P., Rushen, J., de Passillé, A.M., 2003. Recognition of people by dairy calves using colour of clothing. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 81, Issue 4, Pages 307-319.
- Sainsbury, D., 1967. Animal health and housing. Great Britain, Billing and Sons Limited Guildford and London.
- Slater, K., 1991. The principals of dairy farming. Farming Press Book, 4 Friars Coutyard, 30-32 Princes Street Ipswich IP1 1RJ United Kingdom, ISBN 0 85236 216 1.
- Takeda, K., Sato, S., Sugawara, K. 2003. Familiarity and group size affect emotional stress in Japanese Black heifers, *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 82, Issue 1, Pages 1-11.
- Wathes, C.M., Charles, d.M., 1994. Livestock housing. CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 85198774 5
- Weary, D.M., ve Tazskun, I., 2000. Hock lesions and free-stall design. *J Dairy Sci.* 83, 697-702.
- Weary ve Keyserlingk (2004). Improving cow comfort at the feed bunk. <http://www.farmwest.com/dairy/%20article%20drilld%20own.cfm?articleid=62&articleid=150>
- Weller, J.B., 1965. Farm buildings techniques, design, profit. Crosby Lockwood son ltd 26 old Brompton road, London.
- Wierenga, H.K., Social dominance in dairy cattle and the influences pf housuing and management. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 27:201-229.
- Vieyra, J., Losada, H., Soriana, R., Cortes, J., Arias, L., 2000. Smallholder dairy cattle production in Xochimilco in the southeast of Mexico city: Effect of herdsman spatial behaviour of cattle during restricted grazing. *Livestock Research for Rural Developman*, 12 (2) 2000.
- Xiccato, G., Trocino, A., Queaque, P. I., Sartori, A., Carazzolo, A., 2002. Rearing veal calves with respect to animal welfare: effects of group housing and solid feed supplementation on growth performance and meat quality *Livestock Production Science*, Volume 75, Issue 3, Pages, 269-28.

ZEOLİTLE KARIŞTIRILAN ALTLIĞIN ETLİK PİLİÇLERDE BESİ PERFORMANSI İLE BAZI ALTLIK PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ *

Hasan Eleroğlu ¹

Hüseyin Yalçın ²

Özet: Bu çalışma, altlığa doğal zeolit (höyländit/klinoptilolit + mordenit) katılmasının etlik piliçlerde besi performansı ile bazı altlık parametreleri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Altı haftalık deneme süresince canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, yaşama gücü, altlıkta nem düzeyi ile ayak ve vücut kusurları üzerinde durulmuştur. Kümes içi, yerden 1 m yükseklikte hava geçişini engelleyecek şekilde duralit malzemeyle 12 adet kısma bölünmüş, 180 hayvan üzerinde çalışılmış, 15 hayvan/m² yerleşim sıklığı kullanılmıştır. Araştırmada altlık olarak kullanılan planya talaşına sırasıyla, taban alanının % 0 (kontrol), % 25, % 50 ve % 75'i düzeyinde yüzde hacim cinsinden doğal zeolit katılmıştır. Tüm gruplarda altlık kalınlığı 5 cm olarak düzenlenmiştir.

6. haftada sırasıyla, canlı ağırlık değerleri 1935, 1970, 1996 ve 1978 (P<0.05); yem tüketim miktarları 3547, 3381, 3472 ve 3421 (P>0.05); yemden yararlanma oranları 1.83, 1.71, 1.74 ve 1.73 (P<0.05); yaşama gücü değerleri % 93.17, 93.17, 93.01 ve 93.01 (P>0.05); altlıkta nem düzeyleri ise 36.18, 25.17, 23.60 ve 21.78 (P<0.05) olarak bulunmuştur. Önemli ayak ve vücut kusurlarına rastlanmamış olup, kümes içi koşullarına, altlık nem düzeyine, canlı ağırlık ve yemden yararlanma düzeylerine olumlu etkide bulunan incelenen zeolitik malzemenin altlığa % 25 oranında katılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Sivas, zeolit, altlık, etlik piliç, besi performansı.

Effects of Fattening Performance and Some Litter Parameters by Addition of Zeolite to Litter on the Broiler

Abstract: In this study, it has been aimed to reveal the fattening performance and some litter parameters by addition of natural zeolite (heulandite / clinoptilolite + mordenite) to litter on the broiler. Live weight increasing, feed consumption and efficiency, viability, litter moisture and, leg and body abnormalities are searched within the experimental period of the six-weeks. A poultry house of 180 animals was first divided into 12 parts by duralite material of 1 m in height from ground as preventing air pass and the place frequency was adjusted as 15 animal/m². Natural zeolite as volume in percentage was added to litter hardwood bark as 0 % (control), 25 %, 50 % and 75 % of floor area, respectively. The litter thickness was arranged as 5 cm in all groups.

Live weight as 1935, 1970, 1996 and 1978 (P<0.05); feed consumption as 3547, 3381, 3472 and 3421 (P>0.05); feed efficiency as 1.83, 1.71, 1.74 and 1.73 (P<0.05); viability as % 93.17, 93.17, 93.01 and 93.01 (P>0.05) and, humidity contents of litter as 36.18, 25.17, 23.60 and 21.78 (P<0.05) are found at the end of 6 weeks. It has been concluded that leg and body abnormalities are insignificantly observed and the used zeolitic material positively affecting the poultry house conditions, litter moisture, live weight and feed efficiency could be added to litter in an amount of 25 %.

Key words: Sivas, zeolite, litter, broiler, fattening performance.

Giriş

Zeolit minerallerinin fizikokimyasal (iyon değiştirme, adsorpsiyon, dehidratasyon ve rehidratasyon) özellikleri, bunların çok değişik alanlarda, özellikle tarım ve hayvancılıkta (gübre ve toprak işlahı, tarımsal mücadele, toprak kirliliğinin kontrolü, besicilik, hayvan dışkılarının işlahı, su kültürü) kullanılmasına olanak sağlamaktadır (Mumpton, 1981; Tsitsishvili ve ark., 1992).

Zeolitli tüfler çok uzun yıllardan beri Japon çiftçileri tarafından gübrelerin kötü kokusunu giderme ve nem içeriğini denetlemede, toprağın tarım için hazırlanmasında yaygın biçimde kullanılmaktadır (Hsü ve ark., 1967; Minato, 1968). Bu uygulamanın yanı sıra, klinoptilolit, yüksek amonyum seçiciliğinden dolayı, gübre hazırlanmasında taşıyıcı olarak kullanılmakta ve böylece gübre tasarrufu sağlanabilmekte (Minato, 1968), ayrıca

tarımsal mücadelede ilaç taşıyıcısı olarak yararlanılmaktadır.

Doğal zeolitler, sadece besleyici iyonların bitkiye aktarılmasında yararlı olmakla kalmayıp aynı zamanda, beslenme zincirinde arzu edilmeyen bazı ağır katyonların tuzaklanmasında kullanılabilir (Fugii, 1974).

1965 yılından bu yana, özellikle Japonya'da klinoptilolit ve mordenit gibi zeolitlerin besicilik alanında kullanımı konusunda yapılan çalışmalar sonucunda, % 10'a kadar zeolit ilave edilmiş yemler yedirilen tavuk, domuz ve geviş getiren hayvanların, normal yemlerle beslenenlere oranla sağlıkları bozulmaksızın ağırlıklarının arttığı belirlenmiştir (England, 1975; Konda ve Wagai, 1968; Onagi, 1968; Torri, 1974; White ve Ohlogge, 1974). Bu olayda amonyumu tercihli olarak tutan klinoptilolit, hayvanın sindirim sisteminde azot

* Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma Fonu ŞMYO-002 nolu proje kapsamında desteklenmiştir

¹ Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla Aşık Veysel Meslek Yüksekokulu, 58400 Sivas

² Cumhuriyet Üniversitesi, Müh. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas

depolama görevi yapmaktadır. Bu sayede, sindirilmiş besinlerin amonyumu daha yavaş bırakılmakta ve hayvansal protein üretimi artmakta, hayvanların ölüm oranları ve hastalanma düzeyi belirgin olarak azalmaktadır.

Doğal zeolitler, metan gazının temizlenmesinde önemli rol oynamakta, koku giderimi ve nem içeriğinin denetimi ise, hayvan barınaklarında daha sağlıklı koşulların yaratılması ve sıvı dışkılardan da faydalanma açısından önem taşımaktadır. Örneğin, tavuk çiftliklerinde amonyak ve hidrojen sülfür gazının yarattığı kötü koku, solunum güçlüğüne yol açarak, yumurta üretiminin düşmesine ve civcivlerin zayıflamasına neden olmaktadır. Bu sorun, Japonya'da klinoptilolit kullanılarak çözülmüş ve yumurta üretiminde önemli artışlar sağlamıştır (Torri, 1974). Ayrıca, domuz ahırlarının tabanına serilen öğütülmüş klinoptilolit, sıvı dışkıları absorbe ederek, kuru, temiz ve daha az kokulu bir yaşama ortamı yaratmaktadır.

Etlik piliç yetiştiriciliğinde alternatif üretim teknikleri üzerinde yoğun çalışmalar yapılmasına karşın ortaya çıkan bazı dezavantajlar ve kafeste broiler yetiştiriciliğinde karşılaşılan bir takım sorunlardan dolayı üretimin % 85-90'lık kısmı yerde altlık üzerinde yapılmaktadır (Sarica ve Çam, 1998; Sarica ve ark., 1996). Altlık olarak bölgelere göre farklı materyaller kullanılmakta olup, bunlar maliyeti ile birlikte hayvanların verim özelliklerini ve sağlıklarını doğrudan veya çevre faktörlerini istenilen sınırlarda tutamaktan dolayı olumsuz etkileyebilmektedir (Sarica ve Çam, 1998). Karkas kusurları, yaşama gücünde düşme, altlık nemi nedeniyle mikroorganizma gelişiminde artış, kümeslerde gaz ve toz oluşumunun artması gibi özelliklerde altlık çeşitleri, farklı etkiler oluşturmaktadır (Moore ve ark., 1996; Sarica ve Çam, 1998).

Kümes içi koşulların iyileştirilmesi tavukçulukta verimliliğin artması bakımından oldukça önemli bulunmaktadır (Altan ve ark., 1998). Etlik piliç yetiştiriciliğinde beklenen gelişmenin sağlanması, karkas kalitesi ve kümes içi koşulların durumu altlığın kalitesine bağlı bulunmaktadır (Weaver ve Meijerhof, 1991; Whyte, 1993). Hayvan yemlerinde bağlayıcı malzeme olarak da kullanılan zeolitler (klinoptilolit) su tutma kapasitelerinin yüksek olması, altlık havasına olumlu etkisi, gaz ve koku oluşumunu azaltması gibi özellikleri nedeniyle altlığa katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Mumpton ve Fishman, 1977; Nakaue ve ark., 1981; Sarica ve Çam, 1998; Sarica ve ark., 1997; Sarica ve ark., 1996).

Kümes havasında bulunan amonyak, hayvan gübresinin fermentasyonu sonucunda oluşmakta, yüksek dozları gözlerde keratoconjunctiviti'e neden olmakta, solunum hızını ve derinliğini azaltmakta, solunum yollarında mukozanın tahrişine bağlı

olarak hastalıklara karşı duyarlılığı artırmakta (Carliile, 1984; Valentine, 1964; Whyte, 1993), buna bağlı olarak gelişme hızı azalmakta ve yemden yararlanma düşmektedir (Reece ve ark., 1980). Ayrıca, amonyağın kümes içindeki yüksek seviyesi insan sağlığı ve çevre kirliliği açısından da önem taşımaktadır (Mercer ve Elson, 1992). Belirtilen bu nedenlerden dolayı uygun yetiştirme önlemleriyle kümes içi amonyak düzeyi azaltılmaya çalışılmaktadır (Altan ve ark., 1998).

Yaygın olarak kullanılan altlık materyali olan kaba rende talaşının başka amaçlarla da kullanımının ortaya çıkmasıyla ucuz ve kolay sağlanabilen alternatif altlık arayışlarıyla birlikte altlığa bazı uygulamalar yapılarak kalitesinin iyileştirilmesi yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Poyraz ve ark., 1991). Bu yönde kümes havasında bulunan amonyağı bağlamak, mikroorganizma yükünü ve pH'ı düşürerek amonyak üretimini azaltmak için altlığa çeşitli kimyasallar uygulanmaktadır (Huff ve ark., 1984; Nakaue ve Helgestad, 1989; Reece ve ark., 1980). Kullanılan altlığın türüne bağlı olarak gübre ile ıslanma sonucunda kümes ortamında değişik sorunlar ortaya çıkmakta, altlıktan kaynaklanan gaz oluşumlarını gidermek, özellikle de amonyak ve diğer gazların oluşumunu azaltmak, bakteri üremeleri gibi olumsuzlukları önleyebilmek amacıyla altlığa bazı kimyasallar (paraformaldehid, süper fosfat, fosforik asit, demir sülfat, kireç, asetik asit ve propiyonik asit, antibiyotikler) katılmaktadır (Austic ve Nesheim, 1990; North ve Bell, 1990; Reece ve ark., 1979; Sarica ve Çam, 1998; Sarica ve ark., 1996).

Yumurta tavuğu yemlerine zeolit katkısıyla yumurta verim ve kabuk kalitesinde iyileşmeye neden olduğu, dışkılarındaki bakteri yoğunluğunun azalmasıyla da hastalıklarda gerileme olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur. Diğer taraftan, kümes içinde oluşan kötü kokulu hava, gazlar ve yüksek nem düzeyi tavukçulukta karşılaşılan en önemli sorunlardandır. Zeolit tüflerin yüksek miktarda amonyum ve su absorbe etmelerinden yararlanılarak kümeslerde yere serilmesiyle bu tür istenmeyen kötü kokuların ve ıslaklığın önüne geçilebilmektedir. Tavuk ve diğer kanatlılara taş olarak yedirildiğinde sindirim sisteminde üreyi ve kötü kokuyu emerek dışkının nem düzeyini düşürmekte ve çevreye zararını azaltmakta, elde edilen dışkı mükemmel bir gübre olarak kullanılabilir (Mumpton ve Fishman, 1977).

Altlık materyaline katkı olarak kullanılan zeolitlerin yapısal farklılıklar gösterdiği literatürden anlaşılmaktadır. Ayrıca, bazı zeolitlerin (örneğin eriyonit) morfolojik yapıları (örneğin iğnemsil/İfsi) incelendiğinde, kanserojen etki gösterme olasılığının olduğu da bilinmektedir. Bu nedenle kullanılacak zeolit türünün seçimi önemli olmaktadır. Bu araştırmada planya talaşı altlık olarak kullanılmış ve içerisine değişik düzeylerde

yapısal özellikleri ayrıntılı bir şekilde belirlenen zeolit karıştırılmıştır. Böylece zeolitle karıştırılmış altlığın etlik piliç üretimindeki performansa (canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, yaşama gücü, altlığın nem değişimi ve karkas görünümü ile ayak kusurları) etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada kullanılan zeolitik tüf olarak adlandırılan kayaç malzemesi Sivas ilinin Yavu kasabasının Eşmebaşı Köyü çevresinden sağlanmıştır. Ayrıntıları Yalçın (Yalçın, 1997) de verilen zeolit yatakları Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Mineraloji-Petrografi ve Jeokimya Laboratuvarlarında (MİPJAL), optik mikroskopi, X-ışınları difraksiyonu (XRD), X-ışınları floresans spektrometresi (XRF) gibi değişik laboratuvar yöntemleri ile incelenmiştir.

Alt-Orta Eosen yaşlı klinoptilolit/höyländit-mordenit türü zeolit içeren piroklastiklerin egemen litolojisini, oldukça hafif, ince-orta tabakalanmalı ve ince taneli beyazımsı-grimsi ve açık yeşil renkli tüf ve yeşil-kahverengi-koyu gri renkli tüflü kumtaşları oluşturmaktadır. Bunlarda bolluk sırasına göre volkanik cam ve pomza, plajiyoklaz, ojit ve/veya egirinojit, hornblend, biyotit, kuvars ve sanidin; kalsit, fosiller, eser miktarda muskovit ve volkanik kayaç parçacıkları belirlenmiştir (Yalçın, 1997).

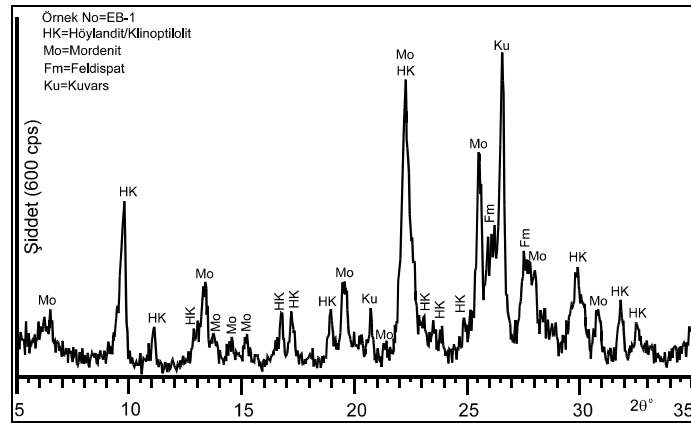
Bu çalışmada kullanılan EB-1 nolu örnek, % ağırlık cinsinden % 90 zeolit (% 50 höyländit/klinoptilolit + % 40 mordenit) + % 5 Kuvars + % 5 Feldispat + Eser kil içermektedir (Şekil 1). Bu tür bir çalışmada ilk defa doğal mordeniti yüksek, ayrıca jeolojik yaş farklı örnek kullanılmıştır. İlgili örneğin ana (%

ağırlık) ve eser (ppm) element bileşimi ise aşağıdaki gibidir: SiO₂=67.03, TiO₂=0.31, Al₂O₃=13.93, ΣFe₂O₃=1.85, MnO=0.01, MgO=1.49, CaO=3.75, Na₂O=1.50, K₂O=0.48, P₂O₅=0.06, LOI=8.90, Toplam=99.31, Cr=21, Ni=9, Co=6, Cu=24, Pb=24, Zn=66, Rb=39, Ba=1569, Sr=3751, Ga=18, Nb=16, Zr=474, Y=23, Th=11. Höyländit ve/veya mordenit içeren tüflerde Ba ve Sr miktarı belirgin olarak artmakta ve bu minerallerin, özellikle höyländitlerin toprak alkali elementlerce zengin olduğunu belirtilmektedir. Diğer bir ifadeyle, bir zeolitli tüf yatağında farklılıkların yaygınlığı göz önüne alındığında, altlık olarak seçilecek örneğin ne kadar önem taşıdığı ortaya çıkmaktadır.

Yapılan çalışmada hayvan materyali olarak 180 adet Öz-Ak (Ankara) firmasından alınan ve ticari olarak Ross 208 genotipi olarak adlandırılan hattın civcivleri kullanılmıştır. Bu hattın erkek ve dişilerinin performanslarına ilişkin katalog değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Bu çalışmada yem materyali olarak Kayseri Yem Fabrikasından alınan ve ilk 4 hafta süreyle ve kesim yaşına kadar kullanılan yemin içeriği ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Denemenin kurulması ve yürütülmesinde uygulanan yöntem aşağıda sunulmuştur: Kümes içi birbirlerinden yerden 1 m yükseklikte hava geçişini engelleyecek şekilde duralit ile 12 adet 1.2 m²'lik bölmelere ayrılmıştır. Civcivlerin taşınmasından önce kümes hazırlığı ve hijyeni Türkoğlu ve ark., (1997)'nin bildirdiği şekilde yapılmıştır. Yapılan çalışmada, 180 adet günlük etlik civciv 3 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme düzeninde kullanılmıştır.



Şekil 1: Altlığa Katılan Zeolitik Kayaçın XRD Difraktogramı.

Araştırma 4 gruptan oluşmakta olup, içerikler % hacme karşılık gelmektedir: Grup 1: Altlık malzemesi olarak planya talaşı (kontrol grubu), Grup 2: % 75 planya talaşı + % 25 zeolit, Grup 3: % 50 planya talaşı + % 50 zeolit, Grup 4: % 25 planya talaşı + % 75 zeolit.

Bölmelerin taban alanına araştırma gruplarında belirtilen oranlarda yüzeyi kaplayacak şekilde zeolit ve 5 cm yüksekliğinde planya talaşı serildikten sonra planya talaşı ile zeolitin tam bir karışımı sağlanmıştır. Her uygulama bölgesinde yerleşim sıklığı olarak erkek-dişi karışık 15 hayvan

barındırılmıştır. Her bölmede 1 m uzunluğunda diğer bölmelerden bağımsız düz yemlik ve suluklar kullanılmıştır. Deneme süresince sulukların bakımı yapılmış, sürekli olarak temiz su bulunması sağlanmıştır. Yemliklerin doluluk durumuna göre yem düzeyi azalan yemliklere tartılarak yem eklenmiştir. Gerek yemlik ve gerekse suluklar, büyüme sürecine bağlı olarak yüksekliği değiştirilebilecek şekilde düzenlenmiştir. Büyütme dönemi süresince 4. haftaya kadar % 22 ham protein ve 3000 Kcal/kg metabolik enerji içeren, kesim yaşına kadar ise % 20 ham protein ve 3100 Kcal/kg metabolik enerji içeren yemler ad-libitum olarak verilmiştir.

Civcivlerin taşınmasından önce kümes içi bölmeleri yüksekliği değiştirilebilen ve her birinde 150 W şapkalı aydınlatma ampulleri bulunan aydınlatma sistemi ile civciv seviyesinde sıcaklığın 32 °C olması sağlanmıştır. Türkoğlu ve ark., (1997)'nin bildirdiği şekilde kümes içi sıcaklığı civciv seviyesinde gelişme sürecine bağlı olarak her hafta azaltılmış ve 4.haftada 20 °C sıcaklığa düşürülmüş, kesim yaşına kadar bu sıcaklıkta tutulmuştur. Kümes tavanında bulunan aydınlatma ampulleri

ısıtmanın gereksiz olduğu dönemlerde aydınlatma için kullanılmıştır. Denemenin ilk 3 gününde 24 saat, kesim yaşına kadar ise 23.5 saatlik kesintili aydınlatma programı uygulanmıştır.

Kümes içi doğal olarak havalandırılmıştır. Kümes boyutları 6 mx3 m olup, kümesin bir cephesinde bulunan 2 adet 40x40 boyutlarında iki adet üstten açılan pencerelerden hava girişi sağlanmış, kümes tavanında bulunan 40x40 kesitinde olan havalandırma bacası ise hava çıkışı için kullanılmıştır.

Zeolitli altlık malzemesi olarak kullanılmasının performans üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. haftalarda bireysel tartılarla canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, yaşama gücü belirlenmiş, kesim sonrası ise her bölmeden alınan altlık örnekleri 100 °C de 24 saat kurutularak altlık nem düzeyi bulunmuş, karkas görünümü ve ayak kusurları üzerinde durulmuştur.

Toplanan veriler tesadüf parselleri deneme deseninde Minitab istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir

Çizelge 1: Araştırmada Kullanılan Hatta İlişkin Performans Değerleri

Yaş (Hafta)	Canlı Ağırlık (g)		Yem Tüketimi (g)		Yemden Yararlanma	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
1	164	159	143	140	0.87	0.88
2	432	407	523	500	1.21	1.23
3	820	750	1137	1063	1.39	1.42
4	1290	1150	1952	1784	1.51	1.55
5	1825	1571	2940	2629	1.61	1.67
6	2370	1984	4095	3571	1.72	1.80

Çizelge 2: Etlik Civciv Yeminin Fabrika Kayıtlarındaki Bileşimi

Bileşenler	1-4 hafta		5-6 hafta	
	Sınırlar	%	Sınırlar	%
Su	En Çok	12	En Çok	12
Ham protein	En Az	22	En Az	20
Ham selüloz	En Çok	7	En Çok	7
Ham kül	En Çok	8	En Çok	8
Hidrojen sülfürde çözünmeyen kül	En Çok	1	En Çok	1
Tuz	En Çok	0.35	En Çok	0.35
Lysine	En Az	1.2	En Az	1
Methionine	En Az	0.50	En Az	0.40
Sistin	En Az	0.40	En Az	0.35
Kalsiyum	En Az En Çok	0.6 1.5	En Az En Çok	0.6 1.5
Fosfor	En Az	0.6	En Az	0.6
Sodyum	En Az En Çok	0.10 3.0	En Az En Çok	0.10 3.0
Metabolik enerji (Kcal/kg)	En Az	3000	En Az	3100

BULGULAR**Besi performansı**

Araştırmada kullanılan etlik piliçlerin canlı ağırlık ortalamalarına ilişkin değerler Çizelge 3'te ve haftalık gelişim sürecinin değerleri ise Şekil 2'de verilmiştir. Kontrol grubu ile altılığa zeolit katılan gruplardan elde edilen canlı ağırlık ortalamaları arasında ilk 3. haftaya kadar önemli bir farklılık olmamasına karşın (P>0.05), 4, 5 ve 6. hafta canlı ağırlık ortalamaları arasında fark önemli bulunmuştur (P<0.05).

Araştırma gruplarından elde edilen yem tüketim değerleri Çizelge 4'te ve haftalık gelişim süreci ise Şekil 3'de verilmiştir. Uygulama grupları ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır (P>0.05).

Yemden yararlanma oranları Çizelge 4'de, haftalık gelişim sürecinin değerleri ise Şekil 4'de verilmiştir.

Ortalama canlı ağırlık değerlerinde rastlanan farklılık, benzer şekilde yemden yararlanma değerlerinde de bulunmuş, ilk 3 hafta içerisinde

uygulama grupları arasında gözlenen farklılıklar önemli olmamasına karşın (P>0.05), 4, 5 ve 6. hafta yemden yararlanma değerleri arasında belirlenen farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Araştırma gruplarından elde edilen yaşama gücü değerleri Çizelge 5'de verilmiş olup uygulamalardan elde edilen ortalama değerler arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05).

Altılık parametreleri

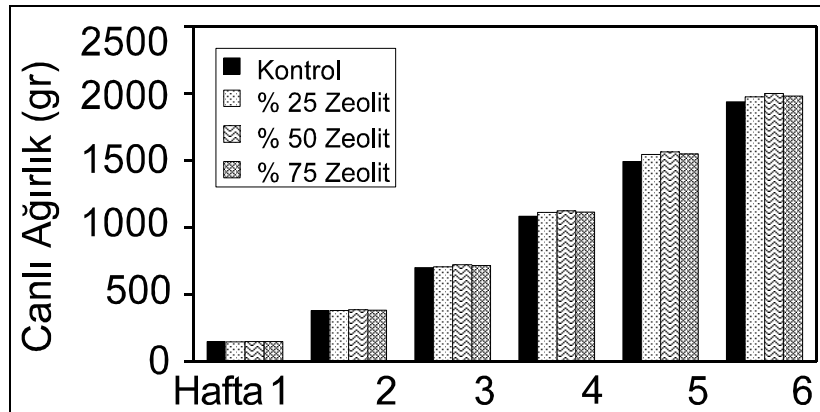
Araştırmanın sonunda altılıktan elde edilen örnekler üzerinde yapılan analizler sonucunda elde edilen ortalama altılık nem düzeyleri Çizelge 6'da verilmiştir. Kontrol grubu ile altılığa zeolit katılan gruplar arasında gözlenen farklılık önemli bulunmuştur (P<0.05). Aynı haftada farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P <0.05).

Araştırma bitiminde kesilen etlik piliçlerde uygulama gruplarının tamamında karkas görünümü ve ayak kusurlarına rastlanmamıştır.

Çizelge 3: Araştırma Gruplarında Ortalama Canlı Ağırlıkları (g).

Yaş (Hafta)	Altılık Zeolit Düzeylerine Göre Oluşturulan Araştırma Grupları			
	Kontrol	% 25 Zeolit	% 50 Zeolit	% 75 Zeolit
1	146 ±7.00 A	145±3.61 A	148±2.65 A	146±3.61 A
2	378±7.00 A	378±3.61 A	385±5.00 A	382±6.24 A
3	701±9.54 A	707±7.21 A	720±6.93 A	714±9.85 A
4	1082±9.64 A	1110±7.81 B	1122±10.44 B	1112±10.54 B
5	1489±26.10 A	1540±14.20 B	1558±11.40 B	1544±7.90 B
6	1935±10.00 A	1970±11.40 B	1996±10.10 B	1978±13.10 B

Rakamlar $\bar{X} \pm S.H.$ şeklinde ortalama ve standart hatayı; A,B: Aynı haftada farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

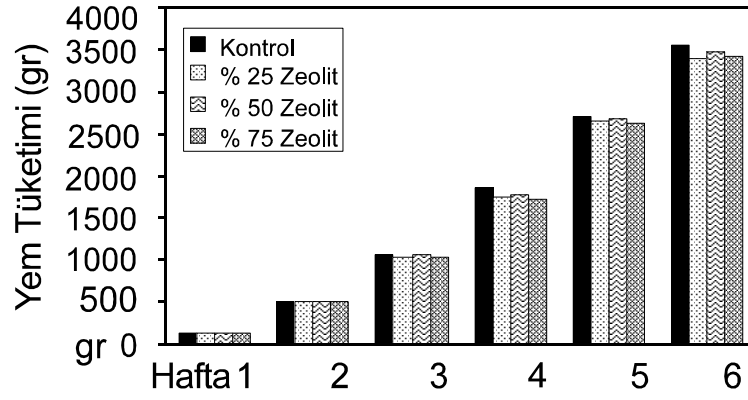


Şekil 2: Gelişim Süreci Canlı Ağırlık Değerleri (g)

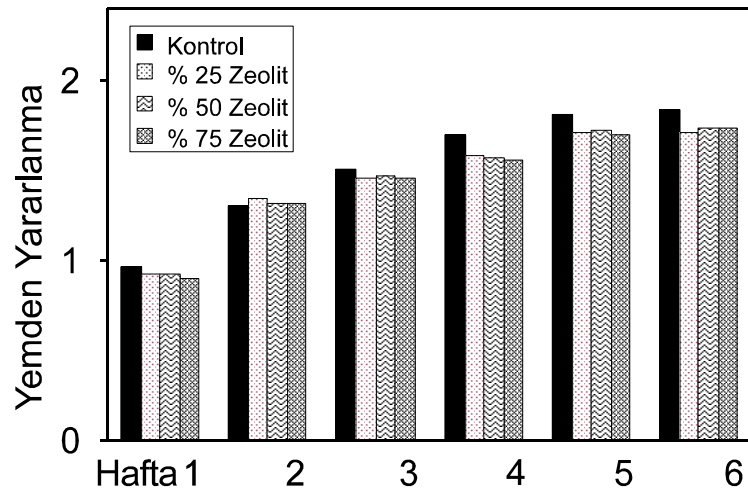
Çizelge 4: Gruplarından Elde Edilen Yem Tüketim Değerleri (g) ve Yemden Yararlanma Oranları

Yaş (hafta)	Grup			
	Kontrol	% 25 Zeolit	% 50 Zeolit	% 75 Zeolit
Yem Tüketim Değerleri (g)				
1	141±4.04	134±6.08	137±5.51	132±5.29
2	497±15.87	506±17.06	508±19.47	505±19.16
3	1060±55.2	1027±28.7	1060±43.7	1044±30.3
4	1846±56.1	1753±52.2	1769±72.6	1734±78.0
5	2695±114.5	2643±15.7	2684±47.9	2619±75.7
6	3547±68.4	3381±67.5	3472±92.0	3421±79.7
Yemden Yararlanma Oranları				
1	0.96±0.06 A	0.92±0.04 A	0.93±0.02 A	0.90±0.02 A
2	1.31±0.03 A	1.34±0.04 A	1.32±0.04 A	1.32±0.03 A
3	1.51±0.06 A	1.45±0.03 A	1.47±0.04 A	1.46±0.05 A
4	1.70±0.04 A	1.58±0.03 B	1.57±0.05 B	1.56±0.05 B
5	1.81±0.04 A	1.71±0.02 B	1.72±0.02 B	1.69±0.04 B
6	1.83±0.04 A	1.71±0.04 B	1.74±0.04 B	1.73±0.04 B

Rakamlar $\bar{X} \pm S.H.$ şeklinde ortalama ve standart hatayı; A,B: Aynı haftada farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 3: Gelişim Süreci Yem Tüketim Değerleri (g)



Şekil 4: Gelişim Süreci Yemden Yararlanma Oranları

Çizelge 5: Araştırma Gruplarından Elde Edilen Yaşama Gücü Değerleri (%).

Grup Yaş (hafta)	Kontrol	% 25 Zeolit	% 50 Zeolit	% 75 Zeolit
1	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00
2	100.00±0.00	97.78±3.85	100.00±0.00	100.00±0.00
3	95.55±3.85	97.78±3.85	97.78±3.85	97.78±3.85
4	95.39±3.99	93.33±0.00	93.01±0.27	93.33±0.00
5	93.17±0.27	93.17±0.27	93.01±0.27	93.17±0.27
6	93.17±0.27	93.17±0.27	93.01±0.27	93.01±0.27

Rakamlar $\bar{X} \pm S.H.$ şeklinde ortalama ve standart hatayı; A,B: Aynı haftada farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P < 0.05$).

Çizelge 6: Araştırma Gruplarından Elde Edilen Altlık Nem Düzeyleri (%).

Grup Yaş (hafta)	Kontrol	% 25 Zeolit	% 50 Zeolit	% 75 Zeolit
6	36.18±3.91 A	25.17±5.94 B	23.60±3.97 B	21.78±3.99 B

Rakamlar $\bar{X} \pm S.H.$ şeklinde ortalama ve standart hatayı; A,B: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P < 0.05$).

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Altlık materyaline katkı olarak kullanılan zeolitlerin yapısal farklılıklar gösterdiği literatürden anlaşılmaktadır. Ayrıca, bazı zeolitlerin (örneğin eriyonit) morfolojik yapıları (iğnemsil/lifsi) incelendiğinde, kanserojen etki gösterme olasılığının olduğu da bilinmektedir. Bu nedenle kullanılacak zeolit türünün seçimi önemli olmaktadır. Belirtilen avantajları dikkate alınarak bu araştırmada planya talaşı altlık olarak kullanılmış ve içerisine değişik düzeylerde yapısal özellikleri ayrıntılı bir şekilde belirlenen zeolit karıştırılarak etlik piliç üretiminde canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, yaşama gücü, altlığın nem değişimi ve karkas görünümü ile ayak kusurlarına etkileri ortaya konulmuştur.

Canlı ağırlık ortalamaları arasında ilk 3 haftalık yaşta farklılık görülmezken, son 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarda önemli istatistiksel farklılıklar elde edilmiştir. Sarıca ve ark.,(1996) tarafından yapılan çalışmada, canlı ağırlık ortalamaları arasında ilk haftalarda görülen istatistiksel farklılık bu çalışmada 3. haftadan başlayarak gözlenmiş, bu açıdan bir benzerlik olmasına karşın, 5. ve 6. haftalık yaşlarda da farklılığın devam etmesi söz konusu çalışmanın sonuçlarından farklılık göstermiştir. Ayrıca, Altan ve ark.,(1998) tarafından yapılan çalışmada canlı ağırlık ortalamaları arasında herhangi bir istatistiksel farklılığın bulunmaması, bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla uyum içinde olmazken; Sarıca ve Demir, (1998) tarafından yapılan çalışmada ortalama canlı ağırlık değerleri arasında önemli farklılığın bulunması, bu araştırmada elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Gerek Sarıca ve ark.,(1996) ve gerekse Altan ve ark.,(1998) tarafından yapılan çalışmalardan farklı

olarak, bu çalışmada kullanılan zeolit yapısal farklılığının yanı sıra, kümes içinin 1 m yüksekliğinde birbirine hava akımını engelleyecek şekilde bölünmüş olması gibi bir farklılık bulunmaktadır. Bu araştırmada kümes içinin birbirinden hava akımını engelleyecek şekilde bölünmesi Sarıca ve Demir, (1998) tarafından yürütülmüş olan çalışmada çevre kontrollü kümeslerin kullanılmış olması ile yöntem bakımından benzerlik içerisindedir. Buna bağlı olarak elde edilen canlı ağırlık ortalamaları üzerine zeolitli altlığın kullanılmasının istatistiksel önemli farklılığa etken olduğunun benzer şekilde bulunması, bu çalışmaların ortak yönünü ortaya koymaktadır.

Kullanılan altlık materyaline bağlı olarak kümes içi amonyak düzeyinin yüksek olması, etlik piliçlerin performanslarını olumsuz yönde etkilemektedir (Homiden ve ark.,1997). Kümes havasında oluşan amonyak hayvan gübresinin fermentasyonu sonucunda ortaya çıkmaktadır (Carlile, 1984; Valentine, 1964; Whyte, 1993). Kümes içi amonyak düzeyinin yüksek olmasına bağlı olarak gelişme hızı azalmakta ve yemden yararlanma düşmektedir (Reece ve ark.,1980). Diğer taraftan zeolit ortam havasında bulunan amonyağı emdiği bildirilmektedir (Dangare ve Sabde, 1986).

İlk haftalarda canlı ağırlık ve yemden yararlanma ortalamaları arasında istatistiksel bir farklılığın bulunması ve ilerleyen yaşlarda farklılığın gözlenmesi anlamlı bulunmaktadır. Kullanılan yerleşim sıklığı araştırmanın yapıldığı Ağustos ayı içerisinde m^2 de 15 adet civciv olarak başlamış ve araştırma sonuna kadar aynı alan içerisinde uygulamaya devam edilmiştir. İlk haftalarda civciv başına düşen alan normalin üzerinde olmasına karşın yaş ilerledikçe ideal yerleşim sıklığı gelişmeye bağlı olarak gerçekleşmiştir. Gelişmenin

ilk haftalarında altlık üzerinde oluşan hayvan gübresinin miktarı ve buna bağlı olarak da bölmelerde oluşan amonyak gazı yoğunluğu da doğal olarak daha sonraki haftalara göre düşük olacaktır.

Gelişmenin ilerleyen yaşlarında altlıktaki hayvan gübresinde artış ve bununla birlikte bölmelerdeki havada bulunan amonyak düzeyi de artacaktır. Uygulama grupları arasında bulunan bölmelerin zeolit amonyak absorbe etkisini o bölme ile sınırlı tutması, gelişmenin 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarında gerek canlı ağırlık ve gerekse yemden yararlanma ortalamaları bakımından altlığa zeolit katılan gruplarla kontrol grubu arasında istatistiksel bir farklılığın doğmasına neden olduğu düşünülmektedir. Homiden ve ark., (1997) sıcaklığın artması ile amonyak düzeyinin kümes havasında yükseldiğini bildirmişlerdir. Ortam sıcaklığının hayvan gübresinin fermantasyonunu hızlandırdığı bilinmektedir.

Araştırmanın yapıldığı yıl içerisinde çevre sıcaklığının mevsim normallerinin çok üstünde olduğu buna bağlı olarak bir çok çiftliklerde toplu ölümlerin yaşandığı gözlenmiştir. Yüksek çevre ısısına bağlı olarak kümes bölmelerinde oluşan amonyak gazının yükseldiği ve zeolit etkisinin performans değerlerine etkisinin netleşmesine neden olduğu düşünülmektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda altlığa zeolit katılmasının canlı ağırlık ve yemden yararlanma üzerine istatistiksel bir farklılık oluşturmasının nedenleri arasında kümes içi havalandırmanın çok yüksek olması veya zeolit etkisinin hava akımına bağlı olarak kontrol grubunu da etkilemiş olduğu sanılmaktadır. Sarıca ve Demir, (1998) tarafından yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar bu görüşü desteklemektedir.

Yeryüzünde bir çok zeolit kaynağı olduğu, bunların mineralojik farklılıklarının bulunduğu bilinmektedir. Bunun canlı ağırlık ve yemden yararlanma değerleri bakımından önceki araştırmalara göre farklı sonuçların bulunmasına etken olabilecek bir farklılık olduğu düşünülmektedir. Quarles, (1985)'in, zeolit türünün farklı olması ile etkilerinin değişken olabileceği görüşü bu sonucu desteklemektedir.

Yemden yararlanma değerleri bakımından 4., 5. ve 6. haftalık yaşlarda görülen istatistiksel farklılık benzer şekilde Sarıca ve ark., (1996) tarafından yapılan çalışmada 2. ve 5. haftalık yaşta elde edilmesi bakımından benzerlik göstermesine karşın 6. haftalık yaşta farklılığın söz konusu çalışmada gözlenmemesi yapılan bu çalışmadan farklı bulunmuştur. Benzer şekilde Altan ve ark., (1998) tarafından yapılan çalışmada da yemden yararlanma oranları arasında farklılık bulunmamıştır.

Canlı ağırlık ortalamalarında gözlenen farklılığın söz konusu bu araştırmalardan elde edilen sonuçlardan farklı olarak bulunmasının nedenleri benzer şekilde yemden yararlanma içinde geçerli olmaktadır. Ayrıca her iki çalışmada kullanılan zeolit partikül büyüklüğü belirtilmemiş, ancak Altan ve ark., (1998) tarafından yapılan çalışmada altlığa katılan zeolit civcivler tarafından tüketilme olasılığının bulunduğu bildirilmektedir.

Quarles, (1985) bazı zeolitlerin yemden yararlanma oranları üzerine % 2'ye kadar olumlu etkide bulunduğunu, bununla birlikte bazı zeolitlerin etkisinin gözlenmediğini, bu etkinin mekanizmasının tam olarak bilinmemesine karşın zeolit azotlu bileşikler bağlayıcı veya iyon değişim özelliği ile ilgili olabileceğini bildirmektedir.

Bu çalışmada partikül büyüklüğü 0,5 mm den küçük olan zeolitik tüf kullanılmıştır. İlk üç haftalık dönemde altlıkta bulunan hayvan gübresinin düzeyinin son haftalara oranla düşük olduğu yaşlarda Altan ve ark., (1998) tarafından da bildirildiğine benzer şekilde civcivler tarafından tüketilme olasılığı bulunmaktadır. Bu olasılığın diğer etkenlerle birlikte yemden yararlanma değerlerinin farklı bulunmasına etkisi olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte Öztürk ve ark., (1996) tarafından yapılan çalışmada yemden yararlanma üzerine zeolit etkisinin bulunmadığı bildirilmektedir.

Yem tüketim değerleri arasında herhangi bir farklılığın bulunmaması benzer çalışmayı yapan diğer araştırmacıların bulgularında da rastlanmıştır (1,30). Farklı sonuçlar elde edilmemesi aynı miktarda yem ile altlığa zeolit katılan gruplarda bulunan hayvanların kontrol grubuna göre daha fazla canlı ağırlık kazancı sağlaması anlamına gelmektedir. Bu ise yemden yararlanma değerlerine yansımaktadır. Kanatlı hayvanların günlük enerji ihtiyacını karşılamaya yönelik yem tükettikleri bilinmektedir. Zeolitlerin bazı amino asitlerin azotunu absorbe ederek amino asitleri stabilize etmekte ve böylece 1 kg et için gereken enerji miktarını azaltmakta ve ayrıca kalsiyumun yararlanabilirliğini artırdığı bildirilmiştir (Quarles, 1985; Roland, 1988). Civciv döneminde küçük taneli zeolitlerin ilk 3 hafta süreyle tüketilmiş olma olasılığı dikkate alındığında aynı miktarda yem ile daha yüksek canlı ağırlık kazancı açıklanabilmektedir.

Yaşama gücü değerleri bakımından uygulama grupları arasında istatistiksel bir farklılığın bulunmaması bazı araştırmacılar (Altan ve ark., 1998; Sarıca ve Demir, 1998; Sarıca ve ark., 1996) tarafından belirtilen sonuçlarla benzerlik içerisindedir. Ancak, araştırmanın yapıldığı 2000 yılı Ağustos ayında ülke genelinde mevsim normallerinin üzerinde seyreden çevre sıcaklığı, havalandırması yetersiz kalan kümeslerde toplu ölümlere neden olmuş, araştırma grubunda

bulunan hayvanlar bu sıcaklıklardan etkilenmemiştir. Bunda zeolitın ısıyı adsorbe etme özelliğinin (Mumpton, 1981) bulunmasının etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Araştırma süresinin bitiminde kesim sonrası altlıktan alınan örneklerden elde edilen nem düzeylerinde kontrol grubu ile altlığa zeolit katılan gruplar arasında istatistiksel farklılığın bulunmaması, Sarıca ve Demir, (1998), Sarıca ve ark., (1996) ve Altan ve ark., (1998) tarafından elde edilen sonuçlarla uyum içindedir. Zeolitın nem çekme özelliği (Flanigen ve Mumpton, 1981) ile ilgili olan bu sonuçlar daha önce belirtilen literatür bildirişleri ile de uyum içindedir. Altlıkta nem düzeyinin düşük bulunması dolaylı olarak kümes havasında bulunacak amonyak düzeyi ile de ilişki içindedir. Zeolit eklenen araştırma gruplarında nem düzeyinin düşük bulunması, zeolit eklenen altlığın ikinci kez kullanım olanaklarının olabileceğini ortaya koymaktadır.

Araştırma gruplarının tamamında herhangi bir karkas ve ayak deformasyonuna rastlanmamış olması benzer çalışmaları yapan araştırmacıların sonuçları ile uyum içindedir. Kullanılan zeolitın partikül büyüklüğü karkas ve ayak kusurlarına fiziksel olarak etkide bulunacağı düşünülebilir. Bu araştırmada kullanılan zeolitın partikül büyüklüğü materyal bölümünde belirtildiği gibi 5 mm'den küçük olup, altlığa % 75 oranında zeolit katılan uygulama gruplarında dahi herhangi bir karkas veya ayak kusuruna rastlanmamış olması dikkat çekici bulunmuştur.

İç-kuzey Anadolu bölgesinde yer alan Eosen yaşlı ekonomik zeolit yataklarını oluşturan piroklastik kayalar (Yalçın, 1997), günümüzde çimento sanayinde kullanılmakla birlikte, bunların başka alanlarda, bu çalışmada ortaya konulduğu gibi altlık olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Altlıkta % 25-75 zeolit kullanımı aynı yararı sağlamakla birlikte, 1 ton zeolitın limana teslim fiyatının yaklaşık 150-250 \$ arasında değiştiği dikkate alındığında, en düşük düzeyin kullanılması ekonomik olacaktır. Zeolitın altlığa % 25 oranında katılması ile canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve altlıktaki nem düzeyi üzerine olumlu etkisi belirlenerek, etlik piliç yetiştiriciliğinde kullanılabilirliği ortaya konulmuştur. Ayrıca, yemden yararlanma üzerine civcivlerin küçük zeolit partiküllerini tüketme olasılığı da dikkate alınarak, söz konusu zeolit materyalinin bu çalışmanın devamı niteliğinde zeolitlerin etlik piliç yemine katkı malzemesi olarak kullanılmasının getireceği yararlar da araştırılacaktır.

KATKI BELİRTME

Çalışmanın uygulama aşamasındaki katkıları için Öğr. Gör. Sinan Yurtoğlu'na, laboratuvar işlemlerindeki emekleri için Kimya Yük.Müh.Fatma Yalçın'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Altan, A., Altan, Ö., Alçiçek, A., Nalbant, M., Akbaş, Y., 1998. Tavukçulukta Doğal Zeolit Kullanımı, I. Altlığa Zeolit İlavasının Etlik Piliç Performansı, Altlık Nemi ve Amonyak Konsantrasyonu Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35, 1-3.
- Austic, R.E., Nesheim, M.C., 1990. Poultry Production. Lea and Febiger, 13th Edition, Philadelphia, London.
- Carlile, F.S., 1984. Ammonia in Poultry Houses. A Literature Review. World's Poultry Science, Japan, 40, 99-133.
- Dangare, M.K., Sabde, D.P., 1986. Zeolite, an unique material for poultry industry. World's Poultry Congress, New Delhi, India, p. 857-567
- England, D.C., 1975. Effect of zeolite on incidence and severity of scouring and level of performance of pigs during suckling and early postweaning. Report, 17th Swine Day, Spec. Rep. 447, Ag. Ex. Stat., Oregon State Univ., p. 30-33.
- Flanigen, E.M., Mumpton, F.A., 1981. Commercial properties of natural zeolites. In Mineralogy and Geology of Natural Zeolites, F.A. Mumpton (ed.), Book Crafters Inc., Michigan., p. 165-174.
- Fugii, S., 1974. Heavy metal adsorption by pulverized zeolites. Japan, Kokai, 74, 079, 849, Aug. 1, 2 pp.
- Homiden, A., A., Robertson, J.F., Petchey, A.M., 1997. Effect of temperature, litter and light intensity on ammonia and dust production and broiler performance. British Poultry Science, 38, 5-6.
- Hsü, S.C., Wang, S.T., Lin, T.H., 1967. Effects of soil conditioners on Taiwan soils. I. Effects of zeolite on physico-chemical properties of soils. Journal of Taiwan Agriculture Research, 16, 50-57.
- Huff, W.E., Malone, G.W., Chaloupka, G.W., 1984. Effect of litter treatment on broiler performance and certain litter quality parameters. Poultry Science, 63, 2167-2171.
- Konda, N., Wagai, B., 1968. Experimental use of clinoptilolite-tuff as dietary supplements for pigs. Yotonkai, May, p. 1-4.
- Mercer, D., Elson, A., 1992. Solving odour and pollution problem from poultry manure. Misset World Poultry, p. 13-16.
- Minato, H., 1968. Characteristics and uses of natural zeolites, Koatsugasu, 5, 536-547.
- Moore, P.A., Daniel, T.C., Edwards, D.R., Miller, D.M., 1996. Evaluation of chemical amendments to recude ammonia volatilization from poultry litter. Poultry Science, 75, 315-320.
- Mumpton, F.A., 1981. Utilization of natural zeolites. In: Mineralogy and Geology of Natural Zeolites, F.A. Mumpton (ed.), Book Crafters Inc., Michigan, p. 177-204.
- Mumpton, F.A., Fishman, P.H., 1977. The application of natural zeolites in animal science and aquaculture. Journal of Animal Science, 4, 1188-1203.
- Nakaue, H.S., Koellike, J.K., Pierson, M.L., 1981. Studies with clinoptilolite in poultry. 2: Effect of feeding broilers and the direct application of clinoptilolite (zeolite on clean

- and re-used broiler performance and houses environment). Poultry Science, 60, 1221-1225
- Nakaue, H.S., Helgestad, E., 1989. Sodium bisulphate application on used broiler litter and effects on broiler performance and house environment. Poultry Science, abstract. p.104.
- North, M.O., Bell, D.D., 1990. Commercial Chicken Production Manual. Fourth Edition, Pub, Nostrand, Reinhold, NY.
- Onagi, T., 1968. Treating-experiments of chicken droppings with zeolitic tuff powder. Report, Yagamata Stock Raising Institute, p. 7-18.
- Öztürk, E., Sarıca, M., Karaçay, N., 1996. Etlik piliç rasyonlarına doğal zeolit (clinoptilolite) ilavesinin besi performansına ve karkas özelliklerine etkileri, IV. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, Uludağ Üniversitesi, Bursa. S:39-44
- Poyraz, Ö., Özçelik, M., Çep, S., Bahadıroğlu, M.E., 1991. Broiler üretiminde altlık olarak diyatomit kullanma oranları. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 45-47.
- Quarles, C.L., 1985. Zeolits: A new ingredient may cut needed to produce poultry red meal. Feedstuffs, 7, 35-36.
- Reece, F.N., Bates, B.J., Lott, B.D., 1979. Ammonia control in broiler houses. Poultry Science, 58:754
- Reece, F.N., Lott, B.D., Deaton, J.W., 1980. Ammonia in the atmosphere during brooding effects performance of broiler chicks, Poultry Science, 59:486-488
- Roland, D.A., Sr., 1988. Ethacol: Does it have a place in poultry rations. Feedstuffs, 60, 15-16.
- Sarıca, M., Çam, M.A., 1998., Broiler Üretiminde Altlığın Tekrar Kullanımının Verim ve Altlık Özelliklerine Etkileri, Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 22(3):213-219.
- Sarıca, M., Demir, Y., 1998. Etlik piliç yetiştiriciliğinde altlığa zeolit ilavesinin kümes içi çevre koşulları ve verim özelliklerine etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 13, 67-78.
- Sarıca, M., Karaçay, N., Efil, H., 1997. Broiler üretiminde altlık kalitesini iyileştirmek amacıyla kullanılan bazı kimyasal maddelerin verim ve altlık özelliklerine etkileri. Yutav'97, Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 14-17 Mayıs, İstanbul, s. 286-295.
- Sarıca, M., Saylam, S.K., Öner, F., Karçay, N., 1996. Altlığa zeolit ilavesinin etlik piliçlerde büyüme ve altlık özelliklerine etkileri. Hayvancılık Kongresi'96, İzmir, s.346-352.
- Torri, K., 1974. Utilization of sedimentary zeolites in Japan. Seminar on the occurrence, origin and utilization of sedimentary zeolites in the Circum-Pasific Region, U.S., Japan Cooperative Science Program, California (Unpublished abstract).
- Tsitsishvili, G.V., Andronikashvili, T.G., Kirov, G.N., Filizova, L.D., 1992. Natural Zeolites. Ellis Horwood Ltd., England, 295 p.
- Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C., 1997. Tavukçuluk Bilimi, p.167-185, Otak Form-Ofset, Samsun.
- Valentine, H., 1964. A Study of effect of different ventilation rates on the ammonia concentration in the atmosphere of broiler houses. British Poultry Science, 5:149.
- Weaver, W.D.Jr., Meijerhof, R., 1991. The effect of different levels of relative humidity and air movement on litter conditions ammonia levels, growth and carcass quality for broiler chickens. Poultry Science, 170, 746-755.
- White, J.L., Ohlrogge, A.J., 1974. Ion exchange materials to increase consumption of non-protein nitrogen in ruminants. Canadian Patent 939186, Jan. 2, 30 pp.
- Whyte, R.T., 1993. Aerial pollutants and the health of poultry farmers. World's Poultry Science Journal, 49:139-156.
- Yalçın, H., 1997. Eosen yaşlı denizaltı volkanizması ile ilişkili İç Kuzey Anadolu zeolit oluşumları. C.Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi Seri A-Yerbilimleri, 14, 43-56.

GEÇİCİ SÜRE İLE 6-N-PROPYL-2-THIOURACİL (PTU) MUAMELESİNİN HİNDİLERİN BAZI ÜREME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ *

Elif Babacanoğlu¹

Bünyamin Sögüt²

Özet: Bu çalışmada, PTU (propylthiouracil)'in geçici süre ile hindi rasyonlarına eklenmesi sonucu, hindilerde bazı üreme özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

1 günlük yaşta toplam 105 adet erkek damızlık Amerikan Bronz Hindi palazı şansa bağlı olarak 7 gruba dağıtılmıştır. Denemede 1. grubu 4-8 haftada(hft) rasyon içerisinde %0.1 PTU 2. grubu 4-8 hft ve içerisinde %0.5 PTU, 3. grubu 4-16 hft ve içerisinde %0.1 PTU, 4. grubu 8-12 hft ve içerisinde %0.1 PTU, 5. grubu 12-16 hft ve içerisinde %0.1 PTU, 6. grubu 12-16 hft ve içerisinde %0.5 PTU, 7.grubu ise rasyon içerisinde PTU bulunmayan kontrol grubu oluşturmuştur. PTU uygulaması 4-16 haftalar arasında gerçekleştirilmiştir. Hindiler 16-26 haftalar arasında muamele uygulanmaksızın normal yetiştirme şartları altında barındırılmıştır. 26. hafta sonunda her muamele grubundan 4 hayvan şansa bağlı olarak seçilip kesilmiştir. Kesim sonunda hayvanların testisleri çıkarılarak ağırlık ve hacmi belirlendikten sonra günlük sperm üretim etkinliği belirlenmesi amacıyla sıvı azot tankında sperm sayımı yapılan kadar muhafaza edilmiştir. Muamele süresince farklı dönemlerde hayvanlardan kan örnekleri alınıp, serum testesteron ve T₃ hormon düzeyleri belirlenmiştir.

Testis ağırlıkları 4-8 hft %0.5 ve 12-16 hft %0.1 muamele gruplarında en büyük artışlar ile sonuçlanmıştır. Testis ağırlıkları bakımından muamele grupları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Günlük sperm üretim etkinliği 12-16 hft % 0.5 muamele grubunda en büyük artış göstererek $1.835 \pm 0.26 \times 10^9$ adet/g bulunmuştur. PTU uygulaması sonucu serum T₃ düzeyi azalırken, serum testesteron düzeyinde artış olmuştur.

Sonuç olarak; hindi rasyonlarına %0.1 ve %0.5 düzeyinde PTU doz uygulamaları 4-8 ve 12-16 haftalık yaşlarda bazı üreme özellikleri üzerine olumlu yönden etki edeceği kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Propyltiourasil, Testis, Hindi, Günlük Sperm Üretimi.

Effects of Transient Treatment with 6-N-Propyl-2-Thiouracil (PTU) on Some Reproduction Trait of Turkeys

Abstract: This study was conducted to figure out the effects of transient treatment with 6-n-propyl-2-thyouracil (PTU) on some reproduction traits of turkeys.

To accomplish this purpose, at 1 d age total 105 toms were divided into 7 groups by randomly. Periods of PTU groups were 4 to 8 wk (0.1 and 0.5% PTU), 4 to 16 wk (0.1% PTU), 8 to 12 wk (0.1% PTU) and 12 to 16 wk (0.1 and 0.5% PTU). PTU was administrated to male turkeys between 4 to 16 wk of age. Between 16 to 26 wk of age, turkeys did not have PTU and fed by commercial turkey feed. At 27 wk of age 4 toms in each group were selected by randomly and bled. After bleeding, testes were removed, weighted and placed in liquid nitrogen for estimation of daily sperm production. At different stages of treatment, blood samples were drawn from randomly selected males in each pen in each treatment.

The 0.1 (at 12 to 16 wk) and 0.5% (at 4 to 8 wk) PTU treatment resulted in greater testes weight than those of untreated control. In terms of testes weights, there were significant differences among treatment groups. Daily sperm production was highest in 0.5% PTU treatment at 12 to 16 wk of age ($1.835 \pm 0.26 \times 10^9$ /g). PTU treatment decreased serum T₃ concentration, however, increased testesteron. It was concluded that transient treatment of 0.1 and 0.5% at 12 to 16 and 4 to 8 wk of PTU, respectively, may have positive effect on some reproduction traits.

Key words: Propylthiouracil, Testes, Turkey tom, Daily Sperm Production.

Giriş

Boynun ön kısmında yerleşmiş ve salgıladığı hormonlarla vücut metabolizmasını düzenleyen endokrin bir organ olan tiroid yetersiz miktarda hormon salgıladığında hipotirodizm ya da tiroit yetersizliği meydana gelmektedir, tiroit bezinden salgılanan hormonlar TSH hormonunun etkisi altında ve yeterli miktarda iyot bulunduğu salgılanırlar. Tiroid hormonları doğrudan eşey bezlerinin metabolizmasına, eşeysel işlevleri denetleyen ön hipofiz hormonlarının salınımlarına uyarıcı veya kısıtlayıcı bir şekilde etkili olmaktadır. (Yılmaz, 1999). Kümes hayvanlarında tiroid bezinin işlevini yavaşlatmak amacı ile en çok başvurulan maddeler, metil, propil

ve izopropil thiourasilidir. Bu maddeler, iyotlu proteinlerin aksine, tiroid bezinin işlevini yavaşlatarak (hipotirodizm) metabolik aktiviteyi düşürmektedirler. Tiroid hormonu olan T₃ için T₄'ün lokal enzimle testislere ulaşabildiği yapılan bir çalışma ile ortaya konulmuştur (Brzezinska ve ark., 2000). Testisler tarafından salgılanan testesteron hormonuna ait özel testesteron reseptörlerinin yerleşmesi için nükleer T₃ reseptörlerin varlığı tiroid hormon olaylarının başlamasında etkilidir. Rat ve domuz testislerinin gelişmesinde nükleer T₃ reseptörleri tiroid hormonları tarafından şekillenmektedir (Palmero ve ark.,1992). Testis fonksiyonları tiroid hormonlarına çok az düzeyde bağlı olmasına rağmen, tüm bir testisin

* Onaylanmış tezin belli bir bölümü

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, VAN

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, VAN

oluşumunda ve sertoli hücrelerin normal gelişimlerini tamamlayabilmeleri için tiroid hormonları testislerin gelişmesi sırasında en yüksek düzeyde salgılanmaktadırlar. Tiroid hormonları memelilerde doğum sonrası testis gelişiminin düzenlenmesinde etkili bir endokrin düzenleyici gibi çalışmaktadırlar (Palmero ve ark.,1991). Propyltiouracil (PTU)'in insan ve kemirgenlerde temel etkisi kan plazma konsantrasyonlarındaki T_3 ve T_4 'ün azalması, TSH'nın artması ile tiroid folikül hücrelerinin yapısı ve tiroidin gelişmesi ile sonuçlanan (tirogلوبuliniyot'un tiroidin oksijeni tüketmesine engel olması) etkileridir. Hicks ve ark. (1992), PTU'ün canlıya zararlı etkilerine karşılık koruyucu etkileri onun anti-oksidan özelliğinden ve yapısındaki hidroksillerin reaksiyona girmesinden dolayı ortadan kalktığını saptamışlardır. PTU uygulaması membran kanallar aracılığı ile küçük moleküllerin hareketini aksatarak tiroid folikül hücrelerinin sayısını arttırmaktadır (Kolaja ve ark., 2000). Bu PTU'ün tiroide olan etkilerinin bir sonucudur. Yetişkin ratlarda spermatogenezise izin veren leydig hücreleri ve sertoli hücrelerinin uzun bir periyodu sonucu sperm üretimi ve üreme organlarında PTU etkisi ile artışlar olmuştur (Cooke, 1996).

Bir hayvanda testis gelişimini düzenleyen, testislerin normal çalışmalarını etkileyen faktörler dışında hipotiroidizmin sperm üretim miktarını artmasının sürekliliğinde kullanılabilir bir model olabileceği Cooke, 1994 tarafından belirtilerek, PTU aracılığı ile oluşturulan hipotiroidizmin testis gelişimi ve sperm üretimini arttırdığını bildirmiştir. Erkek yavru farelerin annelerinin içme sularına canlı ağırlıklarının %0.1-%0.4 oranlarında PTU muamelesi sonucunda 160 günlük yaşa ulaşan erkek farelerin sperm üretiminde % 140 artış gözlemlenmiştir (Cooke ve ark.,1993). Araştırmacılar aynı denemede PTU verilen 90 günlük erkek farelerde ise testis ağırlığının arttığını bildirmişlerdir. Kanatlılarda tiroid hormonları üreme fonksiyonu ve ergenliğin başlamasında önemli bir rol oynamaktadır. PTU muamelesinin uygun zamanlarda yapılması sonucu kanatlılarda sperm üretimi ve testis hacminde önemli düzeyde artışlar gerçekleşmiştir. PTU uygulama dozu ve zamanı eşeyssel olgunluğun başlatılmasında ve spermanın tekrar üretimi gibi her iki performans üzerinde etkili olabilmektedir (Marks, 1969; Kirby ve ark., 1996; Knowlton ve ark., 1999).

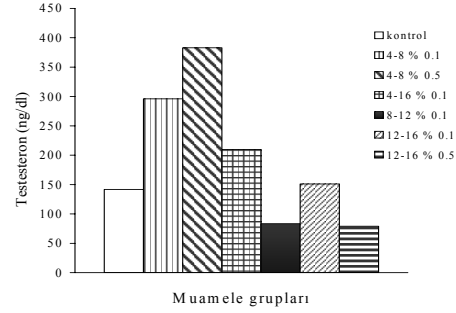
Hayvanlarda genellikle üreme organlarının etkinliğini arttırmak için kullanılan PTU'ün yapay tohumlama uygulamalarına katkı sağlayacağı düşüncesiyle hindilere verilmesi ile testis büyüklüğü ve sperm üretimini ne yönde etkilediği bu araştırmanın sonuçları ile birlikte verilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini ticari bir işletmeden satın alınan 1 günlük geniş göğüslü bronz hindi ırkına ait 105 adet erkek hindi palazı oluşturmuştur. Hindi palazları her grupta 15 hayvan olacak şekilde (1 kontrol ve 6 muamele) şansa bağlı olarak dağıtılmışlardır. İlk 2 gün 24 saat, daha sonra kademeli düşürülerek 6. haftadan sonra üreme etkinliğine ışığın etkisini minimize etmek için 12 saat aydınlık 12 saat karanlık olacak şekilde aydınlatma düzeni sağlanmıştır. Palazlara 0-4 haftalar boyunca % 28 HP ve 2900 Kkal/kg ME başlatma yemi *ad libitum* olarak verilmiş, bu dönemde hayvanlar PTU hormonu almamışlardır. Hormon karıştırılmış yemler muamelenin 4. haftasından itibaren *ad libitum* olarak verilmiştir. PTU'ün hangi yaşta daha etkili olduğunu saptamak amacıyla 1 kg yemde %0.1 PTU olacak şekilde hazırlanan rasyon 4-8, 4-16, 8-12, ve 12-16 haftalar arasında, dozun etkisini ölçmek amacıyla da 1 kg yemde %0.5 oranında bulunan PTU sırasıyla 4-8 ve 12-16 haftalık yaşta hayvanlara %22 HP ve 2990 Kkal/kg ME ve %18 HP ve 3080 Kkal/kg ME ihtiva eden yemler ile verilmiştir. 16 ve 26. haftalar arası hayvanlara % 17 HP ve 3100 Kkal/kg ME ihtiva eden ticari hindi bitirme yemi verilmiştir. Kontrol grubundaki hayvanlara 0-26 hafta süre ile PTU içermeyen ticari hindi büyüme, geliştirme ve bitirme yemleri verilmiştir. Hormon uygulamasının tamamlandığı 16. haftadan sonra normal yetiştirme şartları altında tutulan hindiler 26. hafta sonunda, her gruptan 4 hayvan şansa bağlı olarak seçilip kesilerek testisler çıkarılmıştır. Kesim neticesinde çıkarılan testislerin ağırlıkları ve hacimleri alındıktan sonra sperm sayımı için sıvı N_2 gazı içinde sayım yapılar kadar muhafaza edilmiştir. Sperm sayımı, Cooke ve ark. (1992), bildirmiş oldukları hemositometrik yöntem kullanılarak yapılmıştır. Muamelenin 3., 8., 16. ve kesim öncesi 25. haftalarında her gruptan 3'er hayvandan kan örnekleri alınmıştır. Alınan kan örnekleri ile total serum testosteron ve T_3 düzeyleri RIA analizi ile belirlenmiştir. İncelenen özellikler için elde edilen veri seti SAS istatistik paket programında analiz edilmiştir (Anonim, 1998). Tartışma ve Sonuç

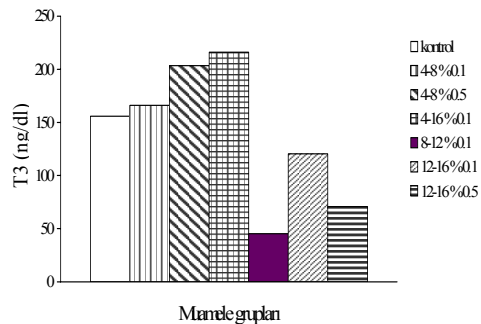
Kontrol, 4-8 hafta %0.1, 4-8 hafta %0.5, 4-16 hafta %0.1, 8-12 hafta %0.1, 12-16 hafta %0.1, 12-16 hafta %0.5 muamele gruplarında sol testise ait ağırlık ve günlük sperm üretim etkinliğine ait

değerlerin en küçük kareler ortalamaları, standart hata ve önem kontrolleri ile total testesteron ve T₃ düzeyine ait ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Tüm gruplar içerisinde en ağır ortalama testis ağırlığına sahip olan 12-16 hafta %0.1 grubu ile aynı dozun 8-12 hafta ve 12-16 hafta %0.5 muamele grupları arasındaki farkın önemli olduğu gözlenmiştir (Çizelge 1). PTU'in erken yaşta olumsuz etkileri olduğu 4-16 hafta %0.1 PTU'in sürekli uygulandığı grup ve 4-8 hafta %0.1 muamele grubunda gözleendiği açıkça söylenebilir. Bu çalışmada, 12-16 haftalık yaşta %0.1 PTU muamele grubunda testis ağırlığında % 127, 4-8 haftalık yaşta %0.5 PTU muamele grubunda ise % 107 olarak elde edilmesi ve PTU etkisi ile zamana bağlı olarak testis ağırlığında artışlar gözlenmesi, kanatlı testislerinin morfolojik ağırlıkları üzerine anti-tiroid bir ilaç olan PTU'in olumlu etkilerinin muamelenin uygun yaşta uygulanmasına bağlı olabileceği söylenebilir. Muamele zamanı ve farklı doz uygulamalarına bağlı olarak testis ağırlığı azaldıkça sperm üretim miktarının arttığı çalışma sonunda bazı gruplarda gözlenmiştir. Bu çalışmada, PTU uygulama süresi ve dozunun günlük sperm üretimine etkisi de belirlenmiş olup, hindilerin henüz eşeyssel olgunluğa gelmediği 12-16 haftalık yaşta PTU'un %0.5 gibi yüksek dozda verildiği grupta günlük sperm üretim değeri en yüksek bulunmuştur. Cooke ve Meissami, (1991), ratlarda ve Joyce ve ark. (1993) farelerde yaptıkları çalışmalarda, PTU uygulaması sonucu testis ağırlığında %80 ve günlük sperm üretiminde %140 gibi oranlarda gözlenmesi, bu çalışmada günlük sperm üretimi açısından elde edilen artışlar paralellik göstermektedir. Yine, 8-12 %0.1 muamele grubunda kontrol grubundan daha yüksek günlük sperm üretimi elde edilmesi sonucuna dayanılarak, 8-12 haftalar arasında %0.1'lik PTU doz uygulaması sperm üretim etkinliği açısından olumlu sonuçlar ortaya koyabileceği söylenebilir. Eşeyssel olgunluk ve günlük sperm üretimi üzerine %0.1 ve %0.5 PTU uygulamasının etkileri, PTU dozuna ve uygulama zamanına bağlı olduğu bu çalışma ve diğer araştırmaların raporlarına dayanılarak doğrulanabilir. Nitekim, Knowlton ve ark. (1999), hindilerde yaptıkları çalışmada, 8-16 haftalık % 0.1 düzeyinde PTU uygulaması sonucu bir ejakülatta elde ettikleri sperm miktarının 10-18 hafta %0.1 uygulamasından daha fazla olduğunu bildirmeleri, uygulama zamanının önemini ortaya koymaktadır. Serum testesteron düzeyleri, 4-8 %0.1, 4-8 %0.5 ve 4-16 %0.1 muamele gruplarında sırası ile; 383.0, 296.0 ve 209.5 ng/dl olarak hesaplanmış ve bu değerler kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur. PTU'nun yüksek doz ve 8. hafta muamele uygulaması serum testesteron düzeyinde azaltıcı etkiye sahip olmuştur. Testesteron düzeylerine ait Şekil 1 incelendiğinde, muamele grupları arasındaki ortalama farklılıklar %0.1 ve %0.5 PTU muameleleri için farklı yaşlarda değişiklik gösterdiği görülecektir.



Şekil 1. Denemede kullanılan hindilere ait testesteron düzeylerinin muamele gruplarına göre değişimi

Kanatlı hayvan türlerinde tiroid hormonları testesteron hormonu aracılığı ile testis fonksiyonu üzerine etkilidir. Hindilerde yapılan bir araştırma sonunda; 8-16 haftalık yaşta %0.1'lik PTU uygulaması sonucu plazma testesteron düzeyinde önemli düzeyde artış elde ettiklerini, bu çalışma da serum testesteron düzeyleri kontrole göre 4. haftada (4-8 %0.1, 4-8 %0.5 ve 4-16 %0.1) muamele gruplarında yüksek bulununan sonuç Knowlton ve ark. (1999)'un bildirdikleri ile benzerlik göstermiştir. Her iki çalışmada elde edilen sonuç göz önüne alınarak, PTU'in testesteron düzeyini arttırdığı söylenebilir. 8. haftada serum testesteron düzeyi kontrol'e benzer bulunurken, 12. haftada serum testesteron düzeyi azalma eğilimi göstermiştir. Yine bu çalışmanın sonucuna bakılarak, muamele grupları arasında serum testesteron düzeyi farklı yaşlarda değişiklik göstermiş denilebilir. Serum T₃ düzeylerine ait Şekil 2 incelendiğinde, muamele grupları arasındaki ortalama farklılıklar %0.1 ve %0.5 PTU muameleleri için farklı yaşlarda değişiklik gösterdiği görülecektir. Kanatlılarda tiroid hormonlarının üreme fonksiyonu ve eşeyssel olgunluğun başlaması üzerine önemli bir rol oynadıkları bu çalışma sonunda da ortaya konulmuştur.



Şekil 2. Denemede kullanılan hindilere ait T₃ düzeylerinin muamele gruplarına göre değişimi.

Serum T₃ düzeyleri kontrole karşılaştırıldığında 4. haftada (4-8 hafta %0.1, 4-8 hafta %0.5 ve 4-16 hafta %0.1) muamele gruplarında yüksek bulunmuş ve 8. haftada serum T₃ konsantrasyonu

%0.1 PTU oranı ile bastırılmıştır. Yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında PTU'in serum T₃ konsantrasyonunu azaltması beklenen bir sonuç olmuştur. 12. haftada serum T₃ düzeyi 12-16 hafta %0.1 muamele grubunda kontrole göre düşük, ancak 12-16 hafta %0.5 grubuna göre yüksek çıkmıştır. Muamele grupları arasındaki ortalama farklılıklar %0.1 ve %0.5 PTU doz uygulamaları için farklı yaşlarda değişik eğilimler göstermiştir. Kai ve ark. (1993), etlik piliçlerde yaptıkları çalışma sonunda serum T₃ konsantrasyonunun %0.01 veya %0.1 PTU doz uygulamaları ile bastırıldığını rapor ettikleri çalışma ile bu çalışma benzerlik göstermiştir. Yine, PTU etkisi sonucu T₃

konsantrasyonunun düştüğü Rumsey ve ark. (1985)'in et sığırlarında 2 veya 4 mg PTU doz uygulamaları sonucu plazma T₃ konsantrasyonunun azaldığını bildiren çalışmada da gözlenmiştir.

Sonuç olarak, %0.5 PTU doz uygulaması hindilerin üreme performansları üzerine olumlu sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Ancak PTU'in potansiyel yan etkilerini minimize etmek için %0.1 gibi düşük doz uygulaması da yararlı sonuçlar ortaya koyabilir. Kanatlı hayvan türlerinde PTU'in testis gelişimi ve sperm üretiminde artışlar sağladığı bu çalışmanın sonuçlarına dayanılarak söylenebilir.

Çizelge 1. Deneme hayvanlarının sol testis ağırlığı ve günlük sperm üretimi değerlerine ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{x}), standart hata (sx) ve önem dereceleri, total testesteron ve T₃ düzeyine ait ortalama değerler.

Muamele	Sol testis ağırlıkları (g)	Günlük sperm üretimi (x10 ⁹ /g)	Total testesteron (ng/dl)	Total T ₃ (ng/dl)
Grupları	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	$\bar{x} \pm s \bar{x}$		
Kontrol	9.56±1.69 ^{cd}	0.495±0.26 ^{ab}	141.9	155.9
4-8 % 0.1	5.80±1.69 ^{abc}	0.887±0.26 ^{ab}	296.0	166.0
4-8 % 0.5	10.36±1.69 ^{cd}	0.717±0.26 ^{ab}	383.0	203.5
4-16 % 0.1	8.19±1.69 ^{bcd}	0.712±0.26 ^{ab}	209.5	216.0
8-12 % 0.1	4.55±1.69 ^{ab}	1.187±0.26 ^b	83.6	45.3
12-16 % 0.1	12.23±1.69 ^d	0.452±0.26 ^a	151.0	120.5
12-16 % 0.5	2.23±1.69 ^a	1.835±0.26 ^c	79.1	70.8

a, b, c, d: Aynı sütundaki aynı harfler istatistik olarak önemsiz (P>0.05), farklı harfler önemli (P<0.05)

Kaynaklar

Anonim. 1998. *SAS User's Guide*. Edit-S.A.S. Institute Inc., Carry N.C.

Brzezinska, S. E., Slobodzinski, A. B., Kawalska, K., 2000. Evidence for the Presence of 5-Deiodinase in Mammalian Seminal Plasma and for the Increase in Enzyme Activity in the Prepuberta Testis. *Int. J. Andrology*, 23(4):218-24.

Cooke, P. S., Meissami, E., 1991. Early Hypothyroidism in Rats Causes Increased Adult Testis and Reproductive Organ Size but Does Not Change Testesteron Levels. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 637, 122-132

Cooke, P. S., Porcelli, J., Hess., R. A. 1992 Induction of Increased Testis Growth and Sperm Production in Adult Rats by Neonatal Administration of the Goitrogen Propylthiouracil (PTU): The Critical Period. *Biology of Reproduction* 46; 146-154.

Cooke, P. S., Kirby, J. D., Porcelli, J. 1993. Increased Testis Growth and Sperm Production in Adult Rats Following Transient Neonatal Goitrogen Treatment: Optimization of the Propylthiouracil Dose and Effects of Methimazol, *Journal of Reproduction and Fertility*, 97:493-499.

Cooke, P. S., 1994. Thyroid Hormones and Testis Development: A Model System Forincreasing Testis Growth and Sperm Production. *Biology of Reproduction*, 51(4):706-713.

Cooke, P. S., 1996. Thyroid Hormone and the Regulation of Testicular Development *Animal reproduction Science*, 42(1-4):333-341

Hicks, M., Wong, L. S., Day, R. O., 1992 Antiooxid and Activity Propylthiouracil. *Biochemical Pharmacology*, 43(3):439-444.

<http://ehp.niehs.nih.gov/roc/tenth/profiles/s156prop.pdf>
12.05.2003

Joyce, K. L., Porcelli, J., Coke, P. S., 1993. Neonatal Goitrogen Treatment Increase Adult Testis Size and Sperm Production in the Mouse. *Journal of Andrology*, 14(6):448-455.

Kai, O., Nagase, H., Suzuki, M., Kakegawa, T., Sato, K., 1993. Effects of Hypothyroidism with Treatment of An Anti-Thyroid Drug, Popylthiouracil on Immune Responses in Chickens. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 36(2):123-35.

Kirby, J. D., Mankar, M. V. Hardesty, D., Kreider, D. L., 1996. Effects of Transient Prepubertal 6-N-Propyl-2-Thiouracil Treatment on Testis Development and Functional in the Domestic Fowl. *Biology of Reproduction*, 55(4):910-916 .

Knowlton, J. A., Siopes, T. D., Rhoads, M. L., Kirby, J. D., 1999. Effects of Transient Treatment with 6-N-Propyl-2-Thiouracil on Testes Development and Function in Breeder Hens. *Poultry Science*, 78(7):999-1005.

Kolaja, K. L., Petrick, J. S., Klaassen, C. D., 2000. Inhibition of Gap-Junctional-Intercellular Communication in Thyroid-Follicular Cells by Propylthiouracil and Low Iodine Diet. *Toxicology*, 143(2):195-202.

Hindilerde PTU Muamelesinin Üreme Özellikleri Üzerine Etkisi

Marks, H. L., 1969. Fertility of Chickens Fed Thiouracil Prior to Sexual Maturity. *Poultry Science*, 48:1612-1618.

Palmero, S., Benahmed, M., Morera, A. M., Trucchi, P., Fugassa, E., 1991. Identification of Nuclear Tri-iodothyronine Receptors in Sertoli Cells from Immature Piglet Testes. *Bollettino Della Societa Italiana Di Biologia Sperimentale*, 67(5) 501-508.

Palmero, S., Prati, M., De Marco, P., Fugassa, E., 1992. Thyroidal Regulation of Nuclear Tri-iodothyronine Receptors in the Developing Rat Testis. *Journal of Molecular Endocrinology*, 92(1):55-59.

Rumsey, T. S., Bitman J., Tao, H., Kozak, A. S., 1985. Changes in Plasma Concentrations of Thyroxine and Triiodothyronine in Beef Steers Fed Different Levels of Propylthiouracil. *Journal Animal Science*, 60(6):1454-62

Yılmaz, B., 1999. *Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi* A. Ü. Vet. Fak. Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara. 58

HACCP PRENSİPLERİNİ KANATLI HAYVAN ÇİFTLİKLERİNE TAŞIMAK

Hüseyin Eseceli¹

Nurcan Değirmencioğlu¹

Osman Çenet¹

Özkan Elmaz²

Özet: Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP), gıda üretiminde “önleyici yaklaşım” ilkesine göre geliştirilmiş, sistematik bir yaklaşımdır. Başka bir deyişle HACCP “Bir gıda ürününün farklı üretim aşamalarında olabilecek tehlikelerin belirlenmesine ve analiz edilmesine, bu tehlikelerin önlenmesi için gerekli faaliyetlerin belirlenmesine ve bu faaliyetlerin etkili bir şekilde uygulamaya konulduğunu takip etmeye yarayan bir metoddur. Gıda işletmelerinde, hammaddenin önemli bir kontaminasyon kaynağı olabileceği kabul edilmektedir. Bu nedenle hammaddenin üretildiği çiftliklerde güvenlik programları hammadde kaynaklı riskleri belirli bir oranda azaltacaktır. Uygulanan güvenlik programının başarısındaki en önemli faktörler personel ve personel tarafından uygulanan hijyen standartlarıdır. Bu tür güvenlik programlarının gıda üretim zincirinde görevli tüm personel için eğitim programlarını da içermesi gerekmektedir.

Çiftlikten – yemek masasına (Farm to table) sisteminde, gıdalarla işlem sonrası dönem, gıda kaynaklı enfeksiyonların azaltılması açısından çok önemlidir. Çiftlikte HACCP prensiplerinin uygulanması başlangıç ve şimdiki durumunu “iyi üretim uygulamaları” (GPPs)’dan temel almakta fakat bunun yerine daha doğru kritik kontrol noktaları (KKN) bulunmaktadır. Kümeden elde edilen piliçlerin kaliteli olması, son ürününde kaliteli olmasını sağlar. İstene özelliğe olmayan piliçler uygulanacak işleme istenen duruma getirilemeyeceği gibi son ürününde düşük kaliteli olmasına yol açacaktır. Yetiştirme sırasındaki enfeksiyon kaynakları, kanatlı sürüsü, civcivler, yemler, rodentler, yabani kuşları, insektler ve çiftlik personelinden oluşmaktadır. Enfeksiyon riski, yem üretimi, işlenmesi, dağıtım ve depolanması aşamalarında sıkı hijyenik kontrolleri ile azaltılabileceğinden, bu derleme kapsamında, HACCP programının kanatlı çiftliklerinde uygulanması ve uyulması gereken hususlar ele alınmış, endüstrinin üreticiden perakendeciye kadar ürün güvenliğini sağlama konusunda bir sorumluluğu olduğu vurgulanarak beyaz et ileri işlem ürünlerinde ana hammaddenin sorunlarına kalıcı çözümler getirilmeye çalışılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: HACCP, Kanatlı çiftlikleri

Moving HACCP Principles to the Poultry Farms

Abstract: Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) is a systematic approach which is developed according to the “preventive approach” principle in food production. In other words, HACCP is a method which helps to determine and analyze of possible hazards at different production stages of food and determination of the activities to prevent these hazards and their effective applications into the practice.

In food processing plants, it is considered that raw materials can be an important contamination source. Therefore, safety programs lower the risks originated from raw materials at certain degree in production farms. The most important factors at the succession of safety programs are staffs and hygiene standards which are by them. This kind of safety programs should include also education programs for all staffs on food production chain.

In the system of “Farm to table”, post period of food processing is very important to reduce foodborne infections. The application of HACCP principles in the farm takes “Good Production Practices” (GPPs) as a base for its starting a current position but instead there exist a more correct critical control points (CCP). There better quality of the chicken the better quality of the final product. Chickens which are not at desired quality can not be brought to wanted position using certain compensatory applications nor can the final product be at the right quality. The sources of infection during the raising process consist of all poultry crew, chicks, feed, rodents, wild birds, insects and the farm personnel. The risk of infection can be reduced using hygienic controls at the stages of feed production, processing, distribution and stocking. Therefore, within this article the requirements to be followed in using HACCP program in poultry farms are explained the problems of main raw materials used in the further processed white meat products are aimed to be solved permanently with an emphasis on the responsibility that industry has in providing product security from producer to retailer.

Key words: HACCP, poultry farms

Giriş

Gıda güvenliğinin sağlanmasında etkili ve önemli bir sistem olan HACCP sistemi, gıda endüstrisinin her aşamasında güvenli gıda temininde engelleyici faktörler olarak nitelendirilen mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal tehlikelerin yok edilmesinde etkin rol oynamaktadır. HACCP sistemi geleneksel uygulamaların daha sistematik olarak geliştirilmiş şeklidir ve geleneksel kontrol ve uygulamaların daha

kuralcı yaklaşımla gerçekleştirilmesi olarak algılanmalıdır (Turantaş ve Ünlütürk, 1998). HACCP Sistemi'nin bir kanatlı çiftliğine uygulanması ve sürdürülebilirliği; eğitilmiş ve doğru seçilmiş personel, organize olmuş çalışma düzeni ile birlikte, paylaşılacak ortak bir gururu da getirecektir.

Hammaddeden tüketim evresine kadar tüm uygulama ve süreçlerdeki uygunluk, durum ve değerlerinin sağlanması ilkesini karşılayan gereklilikler “**Kalite**

¹ Balıkesir Üniversitesi Bandırma Meslek Yüksekokulu, Bandırma-Balıkesir

² İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, İstanbul.

Güvenliği” olarak tanımlanmaktadır. Bu çerçevede kalite güvenliği; hammadde ve son ürünün mevcut standartlara uygunluğu, işletme ve ekipman dizaynı, proses hattı düzenlemesi gibi çok geniş bir cepheden gerçekleştirilen uygunluk kontrolleridir. Diğer bir ifade ile, kontrollü proses uygulaması yanında, ürünün raf ömrünü belirleyen ambalajlama, depolama ve dağıtım-servis koşullarını da inceleme kapsamına alan bir uygulamadır. NASA tarafından Amerikan uzay uçuşları programında “**güvenli gıda**” üretiminin yolu olarak 1959 yılında geliştirilen **HACCP Sistemi**; günümüzde pek çok ülke tarafından da gıda güvenliği sağlama prensibi içinde stratejik hedef olarak ele alınmıştır (Halkman, 1998; Mahmutoğlu, 2000; Topal, 2001; Mayes, 2002; Usta, 2002).

Gıda güvenliği kavramına bilimsel, rasyonel ve sistematik bir yaklaşım getiren HACCP sistemi gıdalardaki biyolojik, fiziksel, kimyasal zararlanmaları, birey ve toplum açısından önem taşıyan sağlık ve kalite beklentileri doğrultusunda ortadan kaldırmaya yönelik bir belirleme aracıdır. Bu bağlamda ekipman dizaynını, işleme basamaklarını iyileştirmeyi, teknolojik gelişmeyi uyarlamayı, beklenen hedefi sağlayabilmeye yönelik teknikleri de içermektedir. Özgün risklerin belirlenip, önleyici etkinliklerin uygulanmalarını amaçlayan HACCP sistemi, gıda güvenliğinin ve kalitesinin garantörü olarak nitelendirilmektedir. AB'nin 93/43 no'lu gıda direktifi ile de, gıda hijyeninde zorunlu hale getirilmiştir. Üründe proses hatalarından kaynaklanabilen, tolere edilemeyecek risklerin odaklarını belirleyen, ürün kalitesini ve tüketici sağlığını güvenceye alan bu sistem; sadece mikrobiyal kaliteyi değil, duyuş ve besleyici kalitedeki artışı da sağlayıcı rol oynayarak kaliteye olan güveni de geliştirmektedir (Mahmutoğlu, 2000; Topal, 2001; Usta, 2002). Gelişen teknoloji, güncel uygulamalarda ürün, işleme koşulları ve işletme kontrollerinde yeni gereksinimleri ve zorunlulukları gündeme getirmiştir. Bu kapsamda “geleneksel kalite kontrolleri”, “kalite güvenliğini sağlama” kavramı ile yer değiştirmiştir (Ulca, 2000).

Günümüzde çağdaş bir yaklaşımla hizmet vermek isteyen kanatlı çiftlikleri de canlı hayvan yetiştiriciliğinde standart ölçülerde yetiştiricilik yapmayı ve tüm yetiştirme dönemi boyunca riskleri en aza indirmeyi amaçlayan HACCP sistemini uygulamak durumundadırlar. HACCP sistemi, işletmelerde üretim yönetimi boyutunda önemli katkılar sağlayacak olup, bunlar şu şekilde sıralanabilir:

* İşletmelerde gıda güvenliğinin toplam kalite yönetimi ve benzeri sistem dahilinde ele alınmasını sağlar.

* Yetiştirme dönemindeki olası kritik noktalarda fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik tehlikelerin kontrol altına alınmasını sağlar.

* Zaman, sıcaklık, nem, görsel muayene gibi ucuz parametrelerin işlem operatörleri tarafından kontrolü kolayca yapıldığından kalite kontrol maliyetlerini düşürür.

* Kanatlı çiftliklerine canlı hayvan ve devamında gıda güvenliği konusunda yol gösterecek ortak bir terminoloji, üretim süreçleri, kontrol prosedürleri ve dokümantasyon gibi standartlar sunar; böylece denetleyici kuruluşların çalışmalarını da kolaylaştırır.

* Kanatlı çiftliklerinin canlı üretim konusundaki performansının ölçülmesine olanak tanır. HACCP sistemin bünyesinde yapılan performans ölçümü çiftlikteki canlı üretimi izlemeyi ve bu üretimin güvenli olduğunu garanti etmeyi amaçlar.

* Canlı üretimde yumurtanın temininden başlayarak kesim yaşına gelmiş canlı hayvanın kesimhaneye ve hatta müşteriye ulaştırılmasına kadar geçen tüm sürecin titizlikle gözden geçirilmesini sağlar. Bu yönüyle HACCP gıda üretimine düzeltici olmaktan ziyade, önleyici bir yaklaşım getirir.

* Reddetme, enfeksiyon taşıma, düşük canlı ağırlığı gibi olumsuz performans göstergelerinin azalmasına, dolayısıyla canlı hayvan üretimi çerçevesinde yıpranma, enerji, kimyasal, işçilik ve indirekt maliyetlerden tasarruf sağlar.

* Bir sonraki aşamadaki- kesilecek hayvanlar için kesimhane tarafından red edilme olasılığını-şikayetleri azalmasına ve müşteri tatmininin artmasına olanak sağlar.

* Mevcut canlı hayvan yetiştiriciliğinin kayda geçirilmesini, sürekli kontrolünü ve iyileştirilmesini sağlar.

* Personelin gıda güvenliği konusunda eğitilmesini, bilinçlendirilmesini ve bu konuya gereken önemi vermesini sağlar.

* Kolay anlaşılır, spesifik ve esnek olması ve canlı hayvan üretimindeki potansiyel tehlikeler üzerinde yoğunlaşması, sorunlara zamanında yanıt vermeyi sağlar.

* Çiftliklere ürün güvenliği konusunda, diğer işletmeler ile karşılaştırma olanağı sağlar.

* HACCP sisteminin uygulanması tüm düzeylerden istisnasız her çalışanın katılımını gerektirmektedir. Bu özelliği ile HACCP, çiftlikte çalışanların ait olma ihtiyacını karşılar ve motivasyonlarını yükseltir.

Kanatlı çiftliklerinde, işletme üst yönetiminin HACCP sistemini uygulamaya karar vermesi durumunda, ön

bilgilenmeyi ve ürün güvenliği ile ilgili mevcut durum analizini kapsayan ön hazırlık çalışmasını yapması gerekmektedir. İşletme üst yönetiminin, ürün güvenliğinin ne anlama geldiği, çiftlikte elde edilen ürün ve hizmetlerin gıda güvenliği açısından taşıdığı riskleri ve bunların olası etkileri, ayrıca HACCP sisteminin içeriği ile sağlayacağı katkıları ve uygulama süreci hakkında eksiksiz bilgiye sahip olması gerekmektedir.

HACCP sisteminin etkin bir şekilde kurulması ve uygulanmasındaki en önemli adımlardan biri "**HACPP Takımı**"nın oluşturulmasıdır. Takımı oluşturan üyelerin, yetiştirilen hayvan ve üretim süreci konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olması önemlidir. Takım veteriner hekim, çiftlik müdürü, bakıcı, hijyen ve sanitasyon sorumlusu gibi kişilerden rahatlıkla oluşturulabilir.

HACCP takımının kurulmasından sonra, öncelikle çiftlikte canlı hayvan kalitesi, sağlığı ve güvenliğine ilişkin mevcut durumun analizinin yapılması gerekmektedir. AB'ye giriş sürecinde diğer gıda işletmelerinin olduğu gibi canlı hayvan yetiştiren çiftliklerin de zaman içinde sistemlerini bunlara uygun hale getirmeleri gerekmektedir. İkinci olarak, sektörde faaliyet gösteren diğer canlı hayvan yetiştiren işletmelerin ürün güvenliği ile ilgili aldıkları önlemleri, standartları ve uygulamaları araştırılmalı ve incelenmelidir. Üçüncü olarak, HACCP sisteminin tüm ilkeleri ve gerekleri öğrenilmelidir. Son olarak ise, HACCP takımı, çiftliğin canlı hayvan sağlığı ve güvenliği konusunda geçmişten bu yana yapılan mevcut uygulamalarını gözden geçirmelidir.

HACCP takımı, canlı hayvanın genetik yapısını ve ilgili tüm faktörleri, canlı hayvanın sağlığını, yetiştiricilik şartlarını, alet-ekipman ve bina tasarımını, yetiştirme ortamının hijyen ve sanitasyon koşullarını, personel sağlığı-hijyen ve eğitimini, yediği yem miktarı ve içeriğini göz önünde bulundurarak tehlikeleri belirlemelidir. Ürün tanımlandıktan sonra HACCP takımının, ürünün ulaşacağı son noktayı ve ürünün potansiyel müşterilerinin kim olduğunu belirlemesi gerekmektedir. Yetiştiricilik ve sunum aşamalarını – çiftliğin doğrudan kontrolü altında bulunan süreçteki bütün adımları - kapsayan bir akış diyagramı çıkarılmalıdır. Akış diyagramının amacı yetiştirme aşamalarının basit, açık ve anlaşılır bir şekilde çizimle gösterilmesidir. Bu amaçla, hazırlanan akış diyagramı çok karışık olmamalı, civcivin girişinden canlı hayvanın çiftlik dışına çıktığı tüm kalite kontrol aşamaları bizzat yerinde görülerek gözden geçirilmeli ve varsa gerekli düzeltmeler yapılarak akış diyagramı son şekline kavuşturulmalıdır. Akış diyagramının hazırlanması aşamasında, civciv girişini planlayan, yetiştirme aşamasında görev alan, canlı hayvanı sevk eden, her

kademedan tüm çalışanların görüş ve önerilerinin alınması yararlı olacaktır.

HACCP takımı'nın oluşturulması ve bu aşamaya kadar yapılan işlemler ön hazırlık niteliğinde olup, bir sonraki aşama olarak HACCP sisteminin yerleştirilmesi için gereken ayrıntılı planlama çalışmaları yapılmalıdır. HACCP planı, 7 ana prensibin uygulanması ve kanatlı çiftliklerine uyarlanması ile gerçekleştirilebilmektedir. Bunlar;

1. Civciv girişinden canlı hayvanın çiftlik dışına çıkışına kadar bütün evrelerde, özgün potansiyel tehlikelerin belirlenmesi, olası tehlikelerin kontrol altına alınabilmesi ve/veya engellenebilmesi için risk analizlerinin yapılması,
2. Tehlikelerin gerçekleşme olasılığına karşı, bunları engellemek veya minimize etmek için, canlı üretim basamaklarına göre kritik kontrol noktalarının (KKN) belirlenmesi,
3. KKN'lerin güvence kontrolünü sağlamak üzere; kontrol kriterleri ile, kritik (tolerans) veya hedef limitlerinin belirlenmesi,
4. KKN'lerin analiz sonuçlarını veya ilgili tüm ölçüm/belirlemeleri, listeleme yoluyla sürekli ve düzenli olarak kontrol ve izleme yöntemlerinin belirlenmesi,
5. Kısmen veya tamamen kontrol altına alınamayan ya da hedef kriterlerden sapma gösteren KKN'ler için gerekli önlemlerin tanımlanması ve uygulanabilirliğinin sağlanması için düzeltici önlemlerin gerçekleştirilmesi,
6. HACCP çalışmasının doğru ve etkin uygulanabilirlik durumunu gösteren doğrulayıcı analizleri/işlemleri içeren önlemlerin gerçekleştirilmesi,
7. Bu prensiplerin yerleştirilmeleri ve uygulanmalarının sağlanması için, gerekli tüm yöntem, işlem ve kayıtların yazılı hale getirilmesi-arşivlenmesi-dosyalanması (dokümantasyon) olarak sıralanmaktadır.

Canlı hayvan üretimi sırasındaki aşamalardan kaynaklanabilecek ve canlı hayvan ile bağlantısı olan biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikelerin neler olabileceği saptamalı ve bunlar ayrı ayrı listelenmelidir. Tehlikeler belirlendikten sonra, bu tehlikelerden hangisinin HACCP planında yer alacağına HACCP Takımı'nın karar vermesi gerekmektedir. Bu aşamada her potansiyel tehlike, potansiyel tehlikenin büyüklüğü ve meydana gelme ihtimaline bağlı olarak değerlendirilmelidir.

Gıda güvenliğine yönelik oluşabilecek tehlikelerin ortadan kaldırılması ya da kabul edilebilir sınırlara indirilebilmesi amacıyla kontrol uygulanabilen yer, süreç, işlem veya prosedüre **Kritik Kontrol Noktası**

denilmekte olup (Mead, 1994), bu noktaların belirlenmesi; tehlikelerin meydana gelme olasılığı ve etki derecelerinin değerlendirilmesine bağlıdır. Buradaki amaç, tehlikeleri ortadan kaldırmak, önlemek veya azaltmak için her adımda nelerin yapılabileceğinin ortaya konulmasıdır. Kritik kontrol noktalarının seçiminde, tanımlanmış olan tehlikeler ve bunların hastalık yada rahatsızlık meydana getirme olasılığı, canlı hayvanın yetiştirilme aşamalarında yürütülen işlemler ve canlı hayvanın kullanım amacı dikkate alınması gereken faktörler arasında sayılabilir. Tanımlanmış olan her tehlike için ayrı ayrı kritik kontrol noktalarının oluşturulması gerekmeyebilir, ancak tüm tehlikelerin ortadan kaldırılması, önlenmesi ya da azaltılmasına yönelik eylemlerin gerçekleştirilmesi daha uygundur. Bir aşamanın kritik kontrol noktası olup olmadığını anlamak için “ Bu aşamadaki tehlike ileride başka bir işlem ile gideriliyor mu?” sorusuna alınacak cevap, eğer evet ise burası bir kritik kontrol noktası değildir.

Tehlike analizi yapılarak kritik kontrol noktaları belirlendikten sonra, her aşamanın her tehlikesinin bir kritik kontrol noktası olup olmadığı, **karar ağacı** kullanılarak ortaya konulmalı ve kritik kontrol noktası olarak belirlenen işlem veya aşamadaki tehlike kontrol altına alınmalıdır. Pek çok durumda kritik kontrol noktaları kolaylıkla saptanabilir. Ancak yine de bu noktaların tanımlanması ve doğru noktaların belirlenmesi amacıyla karar ağacı adı verilen anahtarın kullanılması ve buradaki soruların yanıtlanması önerilmektedir. Kanatlı çiftliklerinde tehlike yaratabilecek faktörler; su, yem, kümes içi ve dışı yetiştiricilik koşulları, taşıtlar, çalışan personel, evcil ve yabani hayvanlar (haşereler, rodentler vb.) dir.

HACCP takımı tarafından kritik kontrol noktalarının belirlenmesinde kullanılacak olan “**Kritik Kontrol Noktası Belirleme Karar Ağacı**” şekil 1’de gösterilmiş olup (Topal, 2001), kanatlı çiftliklerinde canlı hayvan sağlığı için tehlikeler belirlenirken aşağıda verilen üç soru “karar ağacı” yaklaşımı ile ancak tehdit oluşturabilecek her faktör için ayrı ayrı sorulmalı ve cevaplandırılmalıdır. Bunlar; kanatlı çiftliklerindeki koşullar canlı hayvan üretimi sırasında hayvan sağlığını etkileyecek nitelikte risk oluşturmaktadır mı?, alınacak önlemler bu riskleri ortadan kaldıracak özellikte midir?, civcivin çiftliğe giriş aşamasından çiftliği terk ediş aşamasına kadar geçen sürede canlı hayvan açısından mevcut koşullar yeni riskler doğurabilecek nitelikte midir?

Kritik kontrol noktalarının tespiti ve şemalarda belirlenmesi çok önemlidir. Belirlenecek noktalar çiftlik iş akışında sorunları çözmede ne derecede isabetlidir? Bu durumda aslında bilinmesi ve test edilmesi gereklidir.

Kritik noktalar oluştuktan sonra da üzerinde durulan 3. nokta uç noktalardaki limitlerin oluşturulmasıdır. Örneğin çiftliğe gelen hayvan yemlerinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri bilinmeli, kritik limitleri belirlenmeli ancak mikrobiyolojik özelliklerinde Salmonella negatif olmalıdır. Belirlenen limitin üzerine çıktığı zaman müdahale edilmesi gereklidir. Bu müdahale işi de sürekli kontrol gerektirir.

Çiftlikteki hijyen kurallarının HACCP kurallarına uygun yapıp yapılmadığı kontrol edilmelidir. Ancak bu kontrollerin kim tarafından yapılacağı da ayrı bir önem taşımaktadır. Bu nedenle kontrolleri yapacak kişinin ve nasıl yapılacağına HACCP programında belirtilmiş olması gerekir. Kritik kontrol noktaları belirlendikten sonra, uygulamaların ne zaman ve ne sıklıkta yapılacağı ve sürekli olup olmayacağı da ele alınmalıdır. Burada bazı noktalardaki değişkenliklerde dikkate alınmalıdır.

Tespit edilen problemlerin, potansiyel tehlikelerin kontrolüne çözüme yönelik çalışmaların yapılması gereklidir. Problem belirlendikten sonra, bunların çiftlik uygulamalarındaki sonuçlara etkisini ve ekonomik boyutunu tespit etmek gerekir. Eğer tespitler çiftlik verim sonuçlarını çok da etkilemiyorsa üzerinde çok durmak gereksizdir. Ancak bu problemlerin yarattığı tehlikenin boyutunu ve sınırını da bilmek zorunluluğu olmalıdır. Problemin tespiti ve hangi noktalarda müdahale etmemiz gerektiğini belirledikten sonra bunların sürekli kontrolü gerekmektedir. Aksi taktirde bunları belirlemek ve tespit etmek uğraşısı hiçbir anlam taşımaz (Anonim, 2001).

Kritik kontrol noktalarının belirlenmesinden sonra her bir nokta için kritik limitlerin belirlenmesi gereklidir. Kritik limit (KL), kabul edilebilir ile kabul edilemez arasındaki sınır değeridir (Anonim 1999). Bu limitler her kritik kontrol noktasının etkinliğini ölçmek için ortaya konulmuş değerlerdir (Arıkbay, 2001). Ayrıca kritik kontrol noktalarındaki operasyon koşullarının güvenli ya da güvensiz olduğunu ortaya koymada da kullanılmaktadır. Her bir kritik kontrol noktası için bir yada birden fazla kritik limit olup, bu limitler önceden tanımlanmış tehlikelerin güvenlik altına alınıp alınmadığını, ortadan kaldırılıp kaldırılmadığını, azaltılıp azaltılmadığını, yani kabul edilebilir düzeyde olup olmadığını göstermektedir.

Kanatlı hayvan çiftliklerinde belirlenecek kritik limitler, **kabul edilemez sınır değerlerine sahiptir**. Çünkü, çiftlik koşullarına etkide bulunan her bir faktör biyolojik, fiziksel ve kimyasal açıdan yetiştirilen hayvanın hem kendi sağlığı hem de onu tüketen insanlar açısından hijyenik ve güvenli olarak değerlendirilememesine neden olacaktır.

Kritik kontrol noktalarının kontrol altında olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan sistematik ve planlı gözlemler topluluğuna **izleme** denir. Kritik kontrol noktalarındaki en önemli husus, belirlenen ve problem yaratan noktaların sürekli kontrol altında tutulması ve izlenmesi zorunluluğudur. Bu limitler ve sorun belirlendikten, müdahale edip baktıktan sonra beklenenin üzerinde hala bir sorun varsa ,yeniden bu sorunların çözümüne yönelik ayrıntılı çalışmalar yapmak gerekecektir (Anonim, 2001). İzleme faaliyetlerini gerçekleştirecek kişiler canlı üretimin bizzat içinde olan kişiler arasında seçilmelidir. Bu noktada, izlemenin sürekli mi? yoksa belirli aralıklarla mı? yapılacağına da karar verilmelidir. İzleme sonuçları kriterlerin karşılanmadığını gösterdiği zaman durumu düzeltmek için uygun ve hızlı olan **önleyici tedbirler** kullanılmalıdır.

HACCP planının geçerli olup olmadığını ve sistemin plana bağlı olarak çalışıp çalışmadığının belirlenmesi **doğrulama** aşamasında gerçekleşmektedir. Bu aşamada öncelikle sistemin HACCP planına uygun bir şekilde yürüyüp yürümediği değerlendirilir. İkinci olarak ise, HACCP planı, bilimsel ve teknik açıdan ele alınır. Güvenlikle ilgili tüm tehlikelerin tanımlanmış olup olmadığı ve plan etkin bir şekilde uygulandığında tehlikelerin kontrol edilip edilmediği belirlenir. Sistemin son aşaması ise, geriye doğru izlemeyi, gözetimi, doğrulamayı sağlayabilmek için tüm süreç aşamalarının kaydedilmesi, yani **kayıt ve dökümantasyon**dur. Bu kayıtların oluşturulması, onaylanması, saklanması, korunması, tekrar kullanıma sunulması, imhası gibi konularda nasıl bir yöntem izleneceğine ilişkin bir kayıtlama prosedürü hazırlanmalıdır (Turantaş ve Ünlütürk, 1998; Arıkbay, 2002). HACCP sisteminde kayıt tutmanın önemi her zaman vurgulanmaktadır. Özellikle çiftlik işletmesinde bu işin akış şeması gerekmektedir. Bu şema hayvanların kümese girişinden çıkışına hatta broilerde kesimhaneye taşınmasına kadar, damızlıkta yumurtaların kuluçkaya taşınmasına kadar, ticari yumurtacılar da yumurtanın tüketicinin sofrasına ulaşana kadar olan bütün aşamaları kapsar. Örneğin damızlık çiftliğinde toplanan yumurtaların kuluçkaya naklinde hangi violerle gönderiliyor? Kullanılan violer plastik mi, karton mu? ya da broiler çiftliğine gelen civcivlerin kümese getirilirken taşındığı kutular plastik mi karton mu ? gibi ayrıntıların dahi bilinmesi ve kayıt altına alınması gereklidir.

Uygulamada üzerinde durulacak noktalardan biriside işlemin nasıl yapılacağı üzerinde yoğunlaşmaktadır. Çiftliğe gelen tüm unsurların gözden geçirilmesi, bunların taşıdığı riskler kontrol edilip kayıt altına alınmalı ve listelenmelidir. Sistemde potansiyel sorunların tespit edilmesinde en kolay ve en basit yöntem geçmiştaki kayıtların gözden geçirilmesidir. Geçmişte hangi problemler yaşandı, ne zaman

yaşandı, ne kadar hasar oluştu, hangi tedbirler alındı? Sorularına cevap bulunarak ve incelenerek sorunların önceden belirlenme şansı yakalanmış olur.

2. Kanatlı Çiftliklerinde HACCP Uygulamaları

Kanatlı ürünlerinin güvenliğinde temel öncelik kritik kontrol noktalarının çiftlikteki uygulamalarının ele alınmasıyla başlamaktadır. Tavukçulukta ISO 9000-9002 yönetmelikleri ve HACCP gibi kriterlerde artık uygulama alanına girmiş bulunmaktadır. Kritik kontrol noktaları sadece çiftlikler için çıkarılmış değil, genelde tavukçuluk sektöründe üretimde tüm noktalarda uygulanan bir sistemdir. Çiftlik sistemi ele alındığında hijyen ve biogüvenlik konularında bu kritik kontrol noktaları nerelerdir? Bunu çiftliğe adapte edebilir miyiz? sorularına cevap aramak gerekir.

Kritik noktaların belirlenmesinde öncelikle kanatlı çiftliklerinin yapımı ile ilgili sorunların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Çiftliğin ve kümeslerin kuruluş dizaynı sorunların çıkmasında veya çıkmamasında önemli bir yer tutar. HACCP programının yürütülmesinde çiftliğin içinde bulunan kümeslerin yapısal özelliklerinin uygunluğunun bilinmesi ve kritik kontrol noktaları belirlenirken tartışılması gerekmektedir.

Kümeslere yerleştirilen hayvan sürülerinin kökeninin bilinmesi, daha ileri zamanlarda karşılaşılabilecek problemlerin önlenmesi açısından önem taşımaktadır. Bu anlamda, uniformitedeki bozukluklar, sürünün yaşam gücü (enfekte civciv sayısı), sürünün genetik performansı (yem değerlendirme oranı vb.), hastalıklara karşı dirençli olup olmaması, maternal kökenli hastalıkların olup olmaması vb. koşullar göz önünde bulundurulması gereken hususlardır. İyi bir damızlık ve kuluçka işletmeciliği ve ön koşul programları ile kümese yerleştirilecek hayvanın özellikleri kontrol edilebileceğinden nugget için hammadde olan ete uygulanan ön koşul programları benzetmesinden yola çıkılacak olursa, kümes için hammadde olan canlı hayvan kritik kontrol noktası olmaktan çıkarılabilir.

Kümes içi koşulları, kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde önemli kritik kontrol noktaları olabilecek özelliklere sahiptirler. Bunlardan ilki kümes içi yerleşim sıklığıdır. Büyüme, yaşama oranı, altlık kalitesi ve bacak sağlığı üzerinde olumsuz etki yapan yüksek yerleşim sıklığı, önemli bir kritik kontrol noktası olarak değerlendirmeye alınmalıdır. Kümesin boyutları, kesim yaşı ve bu yaşta canlı ağırlık, canlı hayvanın et ürünü olarak değerlendirme şekli, ekonomik ömür, (yem tüketimine karşılık et verimi), mevsimsel faktörler göz önünde bulundurularak belirlendiğinde, yani baştan yapılacak planlama ile bu noktanın kritik kontrol noktası olmaktan çıkarılarak kritik nokta olması sağlanabilir.

Kümes içi sıcaklığı, yetiştiricilik açısından önemli bir faktördür. bu nedenle, kümes içi sıcaklık seviyelerinin kontrol edilmesi, önemli bir kritik kontrol noktasıdır. Ancak sadece yüksek sıcaklığın değil, nem ve havalandırma koşullarındaki olumsuzlukların da sıcaklığın oluşturabileceği tehlikeleri artırabileceği hesaba katılmalıdır. sıralanabilir. Yerleşim sıklığını belirleyen değerde tutmak, taze ve temiz içme suyu temin etmek, kümes içi sıcaklığını artıracak dış faktörlerin etkisini azaltacak tedbirler almak, sıcaklık tehlikesini kontrol açısından önem taşımaktadır. Ayrıca hayvanların fiziksel görünüşlerinin takip edilmesi, altlık kontrolünün sıklaştırılması, sıcaklık parametresinin etkilerinin kontrol etme açısından doğrulayıcı önlemler olarak söylenebilir.

Yaz ve kış dönemlerinde yapılan yetiştiricilik koşullarında uygulanması gereken havalandırma oranları min 0.7 m³/saat / kg ile maksimum 7.2 m³/saat/ kg arasında değişmektedir. Kümes içi ve dışı çevre koşullarındaki değişimlere bağlı olarak havalandırma oranının kontrolü, kritik bir kontrol noktasıdır. Havalandırma oranının belirtilen değerle arasında tutulabilmesini sağlayabilmek için havalandırma sisteminin kümes kapasitesine uygun olması öncelikli koşuldur. Modern yöntemleri kullanılarak yapılan kapalı sistem canlı hayvan yetiştiriciliğinde bu amaca hizmet edebilmek için otomatik sistemler kullanılmakta ve havalandırma oranının kontrolü bilgisayar ile yapılmaktadır. Ancak mekanik-elektronik arızalardan kaynaklanabilecek sorunlara anında çözüm bulabilmek amacıyla da havalandırma sistemi mutlaka manuel bir sistem ile kombine edilmeli, hatta elektrik kesintilerinden kaynaklanabilecek sorunların çözümü için bir jeneratör devreye sokulmalıdır. Otomatik ve manuel sistemlerle çapraz kontrolün sağlanması ve farklı noktalardan ölçümler yapılarak bir kaydının tutulması, izleme prosesi sırasında büyük yarar sağlayacaktır.

Hava kalitesi de önemli bir kritik kontrol noktası olabilir. Kümes içi NH₃ (< 10 ppm), CO₂ (< % 0.35) ve CO (< 100 ppm) seviyelerinin ölçümü ile toz miktarının kontrolü hava kalitesi hakkında kesin bilgi edinilebilecek önemli parametreler olduğundan havalandırma sisteminin ve radyanların kontrolünün yanı sıra, kümes içi nem düzeyinin istenilen düzeyde sağlanması, bu kritik kontrol noktasını diğer kümes içi faktörlerin sıkı denetimi yapıldığında sadece bir kontrol noktası olmasına neden olmaktadır.

Kümes ve yalıtımın kalitesine bağlı olarak eşit miktarda ve 3-10 cm kalınlığında yayılmış bir altlık seviyesi idealdir. Mikttardan çok altlık kalitesi hem yetiştiricilik döneminde canlı hayvan kalitesini hem de ürün işleme aşamalarında mamul ürün kalitesini doğrudan etkilediğinden bir kritik kontrol noktasıdır. Kümes içi sıcaklık, nem, havalandırma oranlarının

kontrolü ile yükseltilebilecek altlık kalitesi, aynı zamanda yetiştiricilik aşamasında kullanılan rasyonun içeriğine ve suluk sisteminin şekline de bağlı bulunmaktadır. Fiziksel ve mikrobiyolojik açıdan tehlikeler içeren altlık, patojenlerle enfeksiyon riskinin azaltılabilmesi için her dönem değiştirildiğinde ve kuş, fare vb. gibi canlılardan kaynaklanabilen bulaşların altlık materyaline bulaşmaları önleildiğinde, ki bu da iyi bir depo kontrolünü gerektirmektedir, risk olmaktan çıkarılabilir. Ancak bu uygulamalar kritik kontrol noktası olmasını önleyemez.

Yetersiz aydınlatma, düşük yoğunlukta ışık şiddeti, ışık yoğunluğundaki değişimler ve uygulanan aydınlatma süresi, kontrol edilmesi gereken ve aydınlatma faktörünü etkileye durumlardır. Aydınlatma ekipmanlarının verdiği ışık şiddetinin-yoğunluğunun ve sayısının kontrolü yeme aktivitelerindeki azalmaya bağlı olarak canlı ağırlık azalmasını kontrol etmede önem taşıdığından kritik noktadır. Bu noktada sürekliliği sağlamak ve olası tehlikeleri önlemek için elektrik kesintilerinden kaynaklanabilecek sorunları önlemek için jeneratör sisteminin devreye sokulması, bina, fanlar ve kapılardaki aralıklardan ışık sızmasının önleyecek tedbirlerin alınması önerilebilecek uygulamalardan bazılarıdır.

Kümes içine yerleştirilecek suluk sayısı ve yerleşim sıklığı; kullanılan suluk sistemine ve hayvan sayısına göre belirlenmediğinde canlı hayvan büyüme oranını doğrudan etkilemektedir. Günlük –sürekli kontrolü gerektiğinden bir kritik kontrol noktası olarak algılanmalıdır. Suluk yüzeyi ve temizliği; su tüketiminin sürekliliği kümes içi ve dışındaki koşullara göre değişkenlik gösterdiğinden önem taşımaktadır. Bu nedenle taze su tüketimini artırabilmek ve sürekliliğini sağlayabilmek için sulukların her gün temizliğinin ve bakımının yapılması kontrolü gerektiren bir noktadır.

Kullanılan suluk sistemine göre günlük su ihtiyacının karşılayacak su miktarının sürekliliğini sağlamak önemli bir kritik kontrol noktası olabilir. Kümes içi ve dışındaki yetiştiricilik koşullarının da göz önünde bulundurulması ile birlikte 24 saat süre ile kesintisiz su ihtiyacını karşılayacak bir su deposunun ve hijyenik koşullarının bulunmasına önem vermek, suyun kümese ilk girdiği noktaya bir su sayacı yerleştirmek, hayvanların yeterli su alıp almadığını kontrol etmek, su tüketimindeki dalgalanmaları yönlendirebilecek olan yem tüketim miktarının kontrolü gibi parametreleri kontrol etmek, bu aşamayı kritik kontrol noktası olmaktan çıkarmaktadır.

Su tüketiminin, canlı hayvan büyüme dönemlerinde doğrudan etkili bir faktör olduğundan fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik tehlikeler içeren bir kritik kontrol noktasıdır. Suyun bu tehlikeler açısından

içeriğinin ve bu tehlikelerin sürekliliğinin ortaya konulması yapılması gereken zorunlu uygulamalardır. Mikrobiyolojik kalitenin korunabilmesi açısından açık suluk sistemlerinde suluk başına 1-3 ppm düzeyinde klorlama yapılması önerilebilecek ilk uygulamadır. Ayrıca UV uygulaması ile de suyun mikrobiyolojik yükü ve bulaşma riski azaltılabilir. Suyun sertlik, tuz ve nitrat miktarlarının tespiti, aynı zamanda pH'nın kontrolü de bir zorunluluktur. Çünkü tüm bu parametreler canlı hayvan büyüme seyri doğrudan etkilemektedir. Aynı zamanda içme suyun sıcaklığının 10-12°C arasında olmasının sağlanması, sıcak havalarda ise, suluk sitsemine taze su takviyesinin yapılması kaliteli bir canlı hayvan yetiştiriciliği için yapılması zorunlu uygulamalardır. Su sisteminden ve suyun kalitesinden kaynaklanabilecek tehlikeleri ortadan kaldırmak için açık su kaynaklarından temin edilen sularda kümes içine hayvan yerleştirilmeden önce suluk sisteminden, su deposundan ve su kaynağından örnek alınarak fiziksel (tortu, bulanıklık), kimyasal (sertlik, tuz, nitrat, pH vb.) ve mikrobiyolojik kontrollerinin yapılmasına, gerekli tedbirlerin alınarak (filtrasyon, kimyasal içeriğinin ayarlanması, dezenfeksiyon vb.) su kalitesinin sürekliliğinin sağlanmasına önem verilmelidir.

Canlı hayvan çiftliklerinin temizlik ve dezenfeksiyon işleminde çoğu zaman hatalar yapılmakta ve bu sorun bilinmeden rutin devam edilmektedir. Çoğu idareci ve uygulayıcı temizlik ve dezenfeksiyon da belki yıllardır hep aynı ürünü kullanmakta ve aynı şekilde temizlik yapmaktadırlar. Aynı zamanda yapılan işin doğru olduğu düşünülerek var olan sorunun sürekliliği böylece sağlanmaktadır. Kullanılan temizlik malzemeleri ve kimyasalların etken maddeleri ve kullanım süreleri ve kontrolleri önem taşımaktadır. Temizlik işlemini sonrası uygulanan dezenfeksiyon aşaması da önemli bir süreçtir. Bu nedenle dezenfeksiyon için kullanılan maddelerinin seçiminde, kullanımında ve dozunda dikkatli olunmalıdır.

Kümes ortamındaki tüm biyogüvenlik kurallarına uyum başarıya ulaşmanın ilk adımlarındandır. Temizlik ve dezenfeksiyon ayrı bir önem taşımakla beraber öncelikle gözle görünür kirler uzaklaştırılmalıdır. Temizlik işini rutin olarak yapan personel HACCP programı çerçevesinde gözetilmeli, hataları tespit edilip tekrarı önlenmelidir. Bu kritik noktadaki hatalar en aza indirilmelidir. Alet ve ekipmanlara yapışan tüyler, tozlar ve diğer kirler çok iyi temizlenip dezenfekte edilmelidir.

Önemli noktalarda çalışanların da kontrol altında tutulması icap eder. Çünkü çiftlikte yapılan işler genelde monotondur. Bu nedenle yapılan her işin doğruluğu kontrol edilmelidir. Sistemin güvenilirliği

böylece kendi içinde sorgulanmış olacaktır. Diğer önemli bir kritik nokta ise çiftlikte çalışan personelden kaynaklanan kontaminasyonların elimine edilmesi gereklidir. Personelin kişisel temizliğini doğru ve yeterli bir şekilde yapıp yapmadığı, ayrıca hasta ve taşıyıcı (portör) personelin canlı üretime vereceği tehlikelerin kontrolü, yetiştiricilik ve yakalama sırasındaki personel davranışlarının kontrolü yapılmalıdır. Bunlara ilave olarak çiftliklere giriş noktaları da önemli bir noktadır. Çiftliğe nelerin ve kimlerin girdiği, nasıl girdiği göz ardı edilmemelidir. Bu girişlerde hijyen kurallarına kesinlikle uyulmalıdır. Özellikle çiftlik girişlerinde dezenfektan havuzları, dezenfeksiyon sistemleri ve kümes girişlerinde ayak dezenfektan tablaları bulundurulmalı ve bu uygulamaya özen gösterilmelidir, koruyucu elbise ve dezenfektan havuzu kullanım sıklığı ve kontrolü denetlenmelidir. Ayrıca çalışanların eğitimi başarıya ulaşmayı kolaylaştıracaktır. Bu sistem tek başına yapılacak bir iş değil aksine grup çalışması gerektiren ve hijyen konusunda hayvan yetiştiriciliği konusunda eğitim görmüş insanlarla yapılacak işlemlerdir. Bu sistem belirlendikten sonra çiftlik idarecisi bu işin başında durarak, kontrol ederek bu işte çalışanların görevlerini tespit ederek bu işin yürütülmesini sağlayacaktır.

Çiftlikten sofraya gıda güvenliği uygulamalarında damızlık çiftliklerden elde edilen yumurtaların kuluçkalara gitmeden gerekli hijyen kurallarına uyulması bu zincirde ileriki aşamalarda da HACCP uygulamalarında başarı sağlar. Bu nedenle kümes içerisinde folluk kalitesi de yumurtaların toplanması ve taşınması da önemli bir noktayı teşkil etmektedir.

Rodentler, haşereler ve yabani hayvanlar; canlı hayvan üretimi için hastalık kaynağı olmakta ve sürekli tehdit yaratmaktadır. Ancak uygulanacak biyogüvenlik programları ile bu risk oranı azaltılabilir. Ama asla kontrol noktası olduğu unutulmamalıdır. Hazırlanacak formlar ile biyogüvenlik programı içerisinde kayıtları tutulmalıdır.

Kümes içerisinde kullanılan yemlik sistemleri, kontrol noktası olarak düşünülmelidir. Sistemde bulunana sensörler sürekli kontrol edilmeli, yem siloları dış etkilere karşı korunmalı ve yemin bozulmasını sağlayacak etmenler ortadan kaldırılmalıdır. Özellikle yem siloları, terminal biyogüvenlik kapsamı içerisinde dönemler arasında temizlenmelidir.

Yem ve yem katkı maddeleri, üretimden tüketimine kadar sürekli tehlike altındadır. Hayvan çiftliklerinde yedirilecek yemin standartlara uygunluğu ve fiziksel, kimyasal ve biyolojik yönlerden tehlike taşımamasına özen gösterilmesi, tedarikçiden elde edilen yemin ön koşul programına uygunluğu ve analiz raporları ile rutin olarak desteklenmesi gereklidir. Bu anlamda, yem ve katkı maddelerinin tehlike oluşturmaması ve bu

üretim aşamasının kritik kontrol noktası olarak değerlendirilmesi zorunludur. Unutulmamalıdır ki, bu yemlerin depo koşullarının gerektiği ölçülerde düzenlenmesi şarttır. Aksi takdirde tehlike içermeyen yemler, uygun olmayan depo koşullarında tehlike kaynağı haline gelebilirler.

SONUÇ

HACCP'in 7 tane kritik nokta prensibi bulunmaktadır. Öncelikle problem yaratan yerlerin iş akış şemasında belirlenmesi gereklidir. Hangi noktalar sorun yaratıyorsa bunların işaretlenmesi ve listelenmesi şarttır. Ayrıca problemlerin öncelik sırasına göre derecelenmesi zorunludur. Bu tetkikten sonra belirlenen farklı bölgelerde, oluşturulan ekipte görevli elemanlarla birlikte sistem üzerinde çalışıp, gerekli sorgulamalar yapılmalıdır.

Çiftlik idarecinin burada ilk görevi çiftliğe gelen tüm unsurların kontrolünü titizlikle uygulaması ve ikincisi de asla biyogüvenlik kurallarından taviz vermemesinin gerekliliğidir.

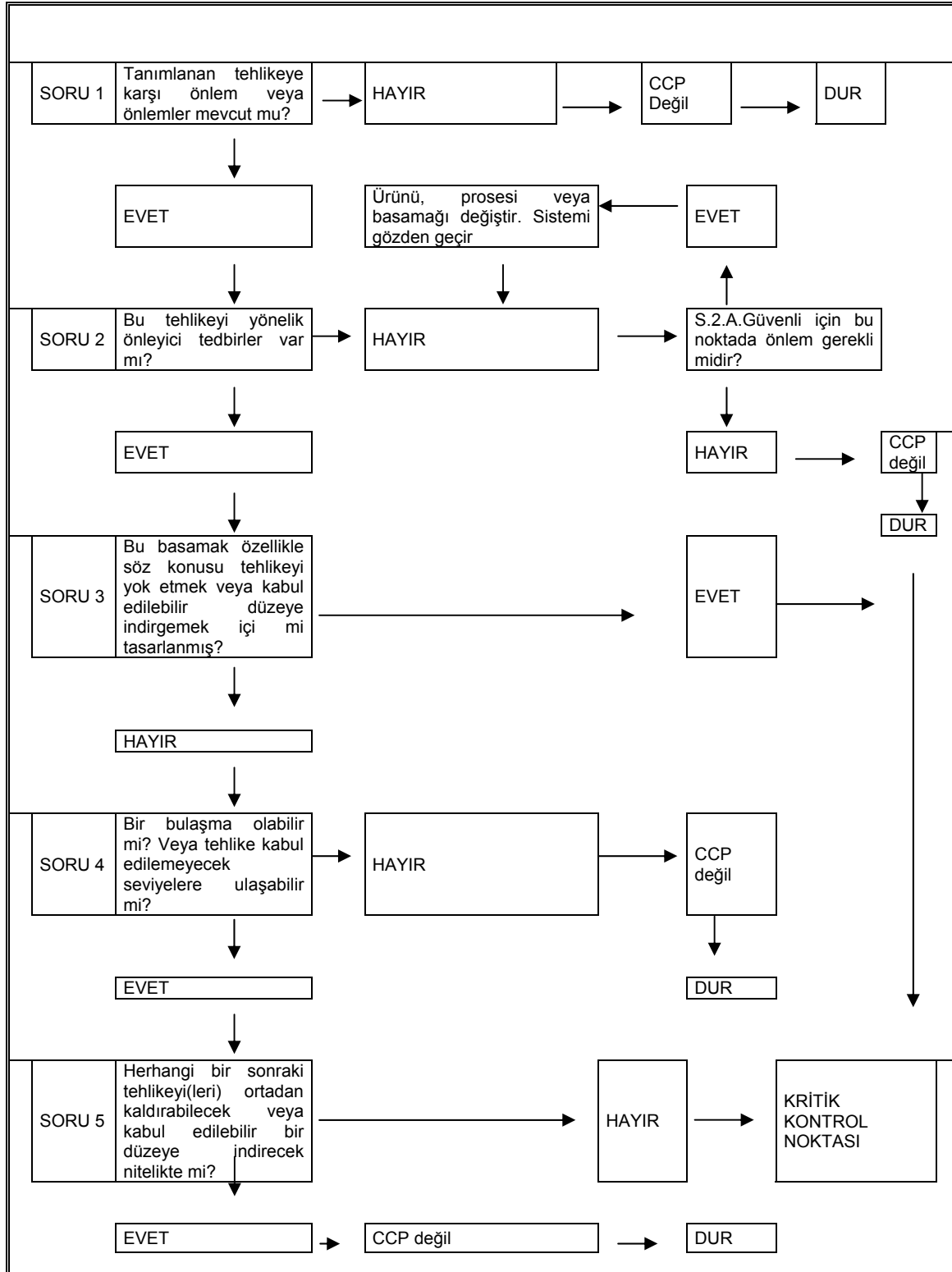
Bu kritik noktaların kontrol altında tutulması işlemi, önceden de belirtildiği gibi, bir ekip işidir. Ancak her bölümde, her noktada deneyimli ve eğitilmiş kişilerin görev almış olması koşuluyla sorunlar en aza indirilmiş olacaktır. Bu sistemin sağlıklı yürütülmesinin için, hatta çiftlikte dışardan bir HACCP uzmanının görev alması daha da yararlı olacaktır. İşletmenin dışından bir uzmanın gelip sistemi kontrol etmesi, yardımcı olması ayrı bir tercih konusudur. Ancak mevcut ekip eğitilmiş ve yeterli deneyime sahipse, dışardan böyle bir uzmana gerek o zaman duyulmayabilir.

HACCP sisteminin işleyişi ülkeden ülkeye değişmektedir. Bazı ülkelerde kontrol devlet eliyle yapılmaktadır. Devlet görevlileri çiftliklere gelerek belirlenen noktalardan svap örnekleri alarak kontrol işlemini sürdürmektedirler. Örneklerin nerelerden alınacağını gösteren listeler oluşturulmalı ve kontrol

bu listelere göre sürdürülmelidir. Svap örnekleri alma yada içeriye giren havanın kontrolü işletmecinin elindedir. Bazı ülkelerde ise bu işlem şirket elemanlarınca yapılmaktadır. Bir sorun yaşandığında kayıtlara ve limitlere bakılmaktadır. Gerekirse limitler üzerinde bazı değişimler yapılabilir. Bu kontroller sırasında hangi noktalarda başarı sağlandığı da tespit edilmiş olur.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2001. Kuluçka İşletmeciliği HACCP Uygulamaları Seminer Notları Kanatlı AR-GE Yayınları 5 Ağustos 2001 Bolu.
- Arıkbay, C. (2001). Gıda Güvenliğinde Sistem Yaklaşımı (HACCP) Semineri-Ders Notları. Ankara: Milli Produktivite Merkezi.
- Arıkbay, C. (2002). Gıda Güvenliğinde Sistem Yaklaşımı: HACCP, (MPM) Anahtar, 158, 4-5.
- Halkman, K, 1998. Kalite Güvenliği ve HACCP. İçinde M. Kayahan (Editör), *Gıda Denetçisi Eğitim Materyali*, 537-554, Ankara: Aydoğdu Ofset.
- Mahmutoğlu, T. (2000). HACCP El Kitabının Hazırlanması ve Sertifikalandırılması, *Dünya Gıda Dergisi*, 1 (1): 22-24.
- Mayes, T. (2002). The Development of HACCP; HACCP in Practice (Introduction). İçinde T. Mayes ve S Mortimore (Editörler), *Making the most of HACCP: Learning from Others Experience* (ss.4-60). UK: Woodhead Publishers Ltd.
- Mead, G.C. (1994). Microbiological Hazards from Red Meat and Their Control, *BritishFood Journal*, 96 (8): 33-35.
- Topal, Ş. (2001). *Gıda Endüstrisinde Risk Yönetimi Sistemi: HACCP ve Uygulamaları*. İstanbul : Taç Ofset Matbaası.
- Turantaş, F. Ve A. Ünlütürk, 1998. Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları. (Alınmıştır: Gıda Mikrobiyolojisi, Edt. A.Ünlütürk ve F. Turantaş), 483-516, İzmir: Mengi Tan Basımevi.
- Ulca, A, 2000. Kalite Güvenliği, Geleneksel Kalite Kontrollerinin Yerini Alıyor, *Dünya Gıda Dergisi*, 1(3): 30.
- Usta, R, 2002. Gıda Güvenliği ve Kontrolünde HACCP Sistemi, *Standart*, 41 (484): 45-50.



Şekil 1. Kritik Kontrol Noktalarının Saptanmasında Kullanılan Karar Ağacı (Usta 2002)

KANATLI ÜRETİMİNDE İÇME SUYU KALİTESİ

Hasan Eleroğlu¹

Musa Sarıca²

Özet: İnsanlar için içilebilir şehir suyu ve kaynağı kuyu, akarsu, gölet, göl, yağmur, artezyen olan sular tavuk çiftliklerinde kullanılabilir. Yüzeysel ve derin suların kalitesi kation, anyon, ağır metaller gibi doğal maddeler içeriğine, yapısına sonradan giren tarımsal mücadele ilaçlarının kalıntılarına ve organik, inorganik gübrelerin yıkanarak karışmasına ve mikroorganizma içeriğine bağlıdır.

Su kalitesi; lezzet, asitlik, alkalilik, koku, renk, bulanıklık, tuzluluk, elektriksel iletkenlik, pH, biyokimyasal oksijen değeri, sertliğiyle ve anyon, kation, herbisit, pestisit, bakteri varlığıyla karakterize edilir. Yaşama gücünü destekleyecek, ölüm ve hastalanmaya neden olmayacak içeriğe sahip olan su, yüksek kaliteli içme suyu olarak tanımlanabilir.

İçme suyunun içeriği kanatlı ürünlerine etki edebilir. Toksik maddeler yağ ve kas yapısında yer alabilir ve yumurtaya aktarılabilir. Su kalitesindeki varyasyon ve bakım-idare uygulamaları hayvanların sağlığını etkiler ve yumurta üretimi yanında, et ve yumurta kalitesini etkileyebilir.

Anahtar Kelimeler: Su kalitesi, kanatlı üretimi, performans, suyun yapısı, ürün kalitesi

Drinking Water Quality in Poultry Production

Abstract: Potable for humans of municipal water and from wells, streams, ponds, lakes, rainfall, springs sources water may use in poultry farms. Quality of surface and ground water depends upon the content of naturally material such as cations, anions, heavy metals and later included in content residue of agricultural struggle medicines and involved in content wash off of organic or inorganic fertilizers, and microorganisms.

Water quality is characterized by its taste, acidity, alkalinity, odour, color, turbidity, salinity, electrical conductivity, pH, biochemical oxygen demand, hardness, presence of anions, cations, herbicides, pesticides and bacteria. High quality drinking water may be defined as water which contains promote vitality and lack causing morbidity and mortality

Drinking water contents can affect the quality of poultry products. Toxic substances can build up in fat and muscle tissues and can export into eggs. Variations in water quality and management practices influence the health and may take effect egg production, quality of meat and eggs

Keywords: Water quality, poultry production, performance, water inclusion, product quality

Giriş

Kanatlı üretiminde kullanılan içme suyu, kalitesindeki değişimlerden dolayı potansiyel bir bulaşma kaynağı olabilir. Kullanılan yüzey ve derin sularının içeriği değişken olup, kimyasal yapıları farklılık gösterebilir. Bununla birlikte kanatlı üretiminde kullanılan sular, besin değeri olmayan maddelerle de bulaşmış, toksik veya enfeksiyon kaynağı olabilir. Ayrıca, suda çözünmüş maddeler kolay absorbe edilmektedir. Ölçüm yöntemlerinin gelişmesine bağlı olarak içilmez nitelikli suların miktarı artmakta, sağlık ve besleme üzerine suyun etkilerine ilişkin bilgiler giderek çoğalmaktadır.

Kanatlı performansı üzerine etkili olan içme suyu kalitesinin tam olarak belirlenmesi için gerek doğal yapısı ve gerekse katkılarıyla birlikte su içeriğinin bilinmesi önemlidir. Kanatlı ürünlerinin yıkanması ve sudan geçirilmesi yaygın bir uygulamadır. Gıda güvenirliliğini sağlamak amacıyla gerektiğinde suya dezenfektan veya temizlik maddeleri eklenebilir. Yıkama suyu ve atık suların çevreyi kirlenmesi de önlenmelidir.

Kanatlı hayvanlar metabolizma için gerekli suyu; içme suyundan, besin maddelerindeki serbest sudan ve protein, yağ ve karbonhidratlardan yararlanmak üzere yapılan biyokimyasal reaksiyonlar sonucunda açığa çıkan serbest sudan sağlarlar. Genellikle saf suyun en iyi su olduğu

ifade edilse de, kanatlılar için en tatlı su, insan ve diğer hayvanlar için de kullanılan çok az miktarda çözünmüş karbondioksit içeren sudur (Dawes Laboratory Inc, 1968).

Kanatlı üreticileri zararlı etkilerinin yanı sıra su içeriğinin yararlı etkileriyle de ilgilenmektedirler. Bazı durumlarda genetik yapısı aynı olan sürü aynı içerikli yemlerle aynı şartlarda yetiştirildiğinde dikkate değer biçimde farklı üretim sonuçları elde edilmektedir. Bunun nedenleri arasında su kalitesi ile ilgili değerlendirmeler de bulunmaktadır.

Kanatlı hayvanların içme suyu ile ilgili ilk çalışmalarda (Coulston ve Mrak ,1977; Council for Agricultural Science and Technology, 1974; National Academy of Sciences, 1974; Roland, 1977) toplam erimiş katı madde miktarı, pH ve nitrat gibi doğal kirlenme içerikleri üzerinde durulmaktadır. Tuzluluk ve elektriksel iletkenlik benzer şekilde toplam erimiş katı madde miktarı içinde değerlendirilmektedir. Toplam erimiş katı madde miktarının en üst sınırı 3,000 ppm olarak (National Research Council, 1984) belirlenmiş ancak aynı değerin güvenilir üst sınırı daha önce yapılan araştırmalarda (Mulhearn, 1957; Olson, 1959) 4,000 ppm olarak bildirilmiştir. Kanatlı üretiminde kullanılacak suyun kalitesine ilişkin değerler yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre Çizelge 1'de verilmiştir.

¹ Yrd.Doç.Dr., Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla A.V. MYO, SIVAS

² Prof.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, SAMSUN

Kanatlı Üretiminde İçme Suyu Kalitesi

Çizelge 1:Kanatlılarda içme suyunun kalitesinin belirlenmesinde kullanılan değerler

İçerik	Normal Değer	Maksimum değer	Açıklama
Bakteri			
Toplam bakteri	0 Koloni/ml	100 Koloni/ml	Arzu edilen değer: 0/ml
Koliform bakteri	0 Koloni/ml	50 Koloni/ml	Arzu edilen değer: 0/ml
Nitrojen bileşikleri			
Nitrat	10 mg/l	25 mg/l	3-20 mg/l arasında bir değerden performans etkilenebilir.
Nitrit	0.4 mg/l	4 mg/l	
Asitlik ve Sertlik			
pH	6.8-7.5	-	6.0 Olması arzu edilmez, bu değer 6.3'ün altında olması performansı etkileyebilir
Toplam sertlik	60-180	-	60'in altında olması yumuşak, 180'in üstünde olması sert olduğunu gösterir.
Doğal kimyasallar			
Kalsiyum	60 mg/l	-	
Klorit	14 mg/l	250 mg/l	Sodyum miktarı 50 mg/l den yüksek ve 14 mg/l den az olursa performansı etkileyebilir.
Bakır	0.002 mg/l	0.6 mg/l	Bakır düzeyinin yüksekliği suyun tadını acılaştırılmaktadır.
Demir	0.2 mg/l	0.3 mg/l	Düzeinin yüksekliği suya kötü koku ve tat vermektedir.
Kurşun	-	0.02 mg/l	Yüksek düzeyi zehirlidir.
Magnezyum	14 mg/l	125 mg/l	Yüksek düzeyi ishal etkisi yapar, sudaki sülfat yüksekse 50 mg/l lik düzey verimi etkiler,
Sodyum	32 mg/l	-	50 mg/l den yüksek olması, sülfat veya klorit miktarının yüksekliğine göre verimi etkiler
Sülfat	125 mg/l	250 mg/l	Yüksek düzeyinin ishal etkisi vardır. 50 mg/l den yüksek olması, magnezyum ve klorit yüksekliğine bağlı olarak performansı etkiler.
Çinko	-	1.5 mg/l	Yüksek düzeyi zehirli olmaktadır.

Kanatlı üretiminde suyun önemi

Kanatlı hayvan üretiminde su, bakım ve idare ile içme suyu olmak üzere iki amaçla kullanılmaktadır. Bu suyun belirli niteliklere sahip olması gerekir. Kanatlılarda yaş, cinsiyet ve türe göre değişmekle birlikte vücutlarının %55-77'si sudan oluşmaktadır. Diğer taraftan yumurta ortalama olarak %65 su içermektedir.

Su, kanatlı metabolizması için bir çok yönden önemli bir besin kaynağı durumundadır. Dokuların ve hücrelerin bileşiminde yer aldığından, vücutta meydana gelen metabolizma olaylarında önemli bir ortamdır. Vücut ısısının ayarlanması, gıdaların sindirimi ve atıkların uzaklaştırılmasında su kullanılır.

Ter bezleri bulunmayan kanatlı hayvanlar vücutlarındaki fazla ısıyı, akciğerlerle ilişkisi olan hava keseleri yoluyla suyu buharlaştırarak uzaklaştırırlar. Normal sıcaklıkta tükettikleri yemin iki katı kadar su tüketen kanatlı hayvanlarda bu değer sıcaklık stresinde normal su tüketiminin iki veya dört katına kadar ulaşır. Hastalık durumunda da hayvanlarda yem tüketimi geriler. Bu durumlarda aşı, ilaç ve antibiyotik uygulamasında su taşıyıcı olarak kullanılır.

Sindirim sistemlerinin farklı olmasından dolayı kanatlı hayvanların sürekli olarak taze ve temiz suya gereksinimleri vardır. Sindirim sistemlerinin yapısı fazla su alma kapasitesine sahip değildir.

İhtiyaç duydukça alabilecekleri nitelikli suyun her zaman hazır olması gerekir. Ayrıca gerektiği miktarda ve nitelikte su, kanatlı hayvanlar tarafından alınmadığı durumlarda önce verim düşüklüğü, ilerleyen yetersizlikte verimden kesilme ve tüy dökme gibi sorunlar olmaktadır.

Su; besin maddelerinin taşınmasında, emiliminde, sindirim atıklarının boşaltılmasında ve ısı regülasyonunda gerekli bir besin maddesidir. Hayvanlarda optimum büyüme, üretim ve etkili bir yemden yararlanma için yüksek kalitede suya sürekli gereksinim duyulur (Scott ve ark., 1982). Yem tüketimi ile su alımı arasında sıkı bir ilişki bulunmakta olup, su tüketimi azaldıkça yem alımı da azalmaktadır (Duke, 1986; Savory, 1978; Sykes, 1983). Yüksek çevre sıcaklıklarında ısı regülasyonu için ek suya gereksinim duyulduğundan bu ilişki bozulmaktadır (Duke, 1986; Scott ve ark., 1982).

Su içeriği ve performans üzerine etkileri

Kanatlı hayvanlar için verilen su kalitesi kriterlerinin değişken olması, kalitenin belirlenmesinde farklı yöntemlerin kullanılmasındandır. Kaliteli içme suyunun temiz, renksiz, kokusuz, tortusuz ve zararlı maddelerden uzak olması gerekir. Bu bakımdan yapılan testler önem kazanmaktadır. Suda bulunan bakteri veya mikroorganizma, mineral madde, fiziksel veya kimyasal ajanların varlığı veya yokluğunu ortaya koyan testler su kalitesini belirlemektedir.

Sertlik

Geçici sertlik magnezyum bikarbonat ve kalsiyum varlığından kaynaklanmaktadır. Sürekli sertliğe ise kalsiyum ve magnezyum sülfat neden olmaktadır. Sertlik, su dağıtım sisteminde tıkanmaya neden olur. Sodyum ve potasyum sertlik nedeni değildir. Yumuşatıcılar sertliği giderebilir ancak toplam erimiş katı madde miktarını değiştirmez. Sertliğin, yumurtacılarla giderilmesinin yağlı karaciğer sendromuna neden olduğuna ilişkin görüşler henüz deneysel olarak kanıtlanmamıştır (Jensen ve ark., 1977). Son derece sert suların çiftlik hayvanlarında su kaybını, bacak bozukluklarını ve düşük yumurta kabuğu kalitesini artırdığı gözlenmiştir (Gardiner ve ark., 1981). Üç haftalık etçi civcivlere magnezyum karbonatın 100 ppm'in üstündeki miktarı veya kalsiyum yedirildiğinde, magnezyum yemden yararlanmayı geliştirmiş, ancak bacak anormalliklerine neden olmuş, kalsiyumun ise benzer bir etkisi olmamıştır (Atteh ve Leeson, 1983.). Kimyasal dengeyi bozacak kadar sert olan suların kullanılmasından kaçınmak gereklidir.

Asitlik ve Alkalilik

Doğal suların pH'sı 4-9 arasındadır. İçme suyunun pH sınırının 2-10 olması kanatlılarda su tüketimini etkilemektedir (Fuerst ve Kare, 1962). Bununla birlikte, pH sınırının 6-9 değerlerinin dışında olması metalik ekipmanlarda aşınmaya neden olmaktadır. Kaliteli bir suyun pH'sı 6.8-7.8 arasında olmalıdır. Suyun asitliği arttıkça sindirim üzerine olumsuz etkide bulunmakta, sulama sistemini aşındırmakta, su ile verilen aşı ve ilaçların etkilerini azaltmaktadır.

Nitrat ve Nitrit

Nitratlar (NO₃) organik maddelerin çözünmesiyle oluşan son maddeler olarak bilinmektedir. Nitratların suda bulunması, hayvan veya insan atıkları, sanayi atıkları yada tarımsal gübrelerle su kaynağının bulaşık olduğunu gösterir. Nitrat eriyebilme ve toprağın geçirgen özelliği nedeniyle kaynak sularına karışabilmektedir. Nitrit ise organik maddelerin ayrışması sırasında meydana gelen bir ara ürün olarak bilinmektedir.

Nitratların zehir etkisi kanatlıların yaşlarına bağlı olarak değişir. İlerleyen yaşlarda nitrata karşı tolerans artar. Piliçler için 50 mg/l, hindiler için 75 mg/l'yi geçtiğinde zararlı etkiler gözlenmiştir (Adams ve ark., 1966; Adams ve ark., 1969; Littlefield, 1977). Son çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre 20 mg/l düzeyinden fazla olması canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma ve performans üzerine olumsuz etkide bulunmaktadır. Nitrat seviyesinin 3-20 mg/l arasında olması performans üzerine olumsuz etkisi kesinlik kazanmamıştır. Nitritin nitrata göre çok az (1 mg/l) miktarı bile zehirleyici olmaktadır. Kullanılan suda nitrat ve nitrit düzeyleri standartların üzerinde ise, bunları sudan elimine etmek yerine yeni bir su kaynağının araştırılması önerilmektedir.

Nitratın kanatlı sağlığı üzerine etkileri tam olarak belirlenmemiştir. 10 ppm nitrat nitrojen değeri insanların içme suyunda sınırın çok üstünde olmasına karşın, bu değer kanatlılar için tolere edilebilmektedir. Tavuk, hindi (Adams ve ark., 1966) ve Japon bildircinleri (Adams ve ark., 1969) sudaki 300 ppm nitrat nitrojenini tolere edebilmektedir. Rasyonda 9,500 IU A Vitamini bulunması durumunda tavuklar 200 ppm nitrat nitrojenini tolere edebilmektedir (Adams ve ark., 1966). Suda 233 ppm nitrat nitrojenini etlik piliçler tolere edebilir ancak, aynı değer 466-933 arasında olduğunda canlı ağırlık artışı gerilemekte ve 1,867 ppm olduğunda ise öldürücü olmaktadır (Littlefield, 1977).

Tuzlar

Suda bulunan çeşitli tuzlar kanatlı sağlığı üzerine olumsuz etkide bulunabilmektedir. Bunlardan sodyum klorit etkisi en iyi bilinendir. Sudaki miktarı arttıkça ishal etkisi ortaya çıkmakta ve vücut direnci azalmaktadır. Diğer taraftan suda bulunan tuz fazlalığı su ile yapılan tedavi amaçlı uygulamaları da olumsuz etkilemektedir. Tuz (NaCl) çözeltisinin kanatlı performans değerleri üzerine etkileri ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Normal miktarda tuz içeren rasyonla birlikte içerisinde 4,000 ppm düzeyinde tuz içeren su; tavuklarda, hindilerde ve ördek yavrularında su kaybına neden olmaktadır (Krista ve ark., 1961). Bunun sonucu olarak yem alımı ile büyüme hızı gerilemekte ve ölüm oranı artmaktadır. Suda %0.56 oranında tuz bulunmasının büyümeyi geriletliği gözlenmiştir (Conner ve ark., 1969). Sudaki tuzun tolere edilmesi bakımından yumurtacı ırklar arasında farklılık bulunmaktadır (Sherwood, 1975; Wideman ve Nissley, 1992). Yumurtacılar da içme suyuna sodyum klorit katılması yumurta kabuk kalitesini düşürmektedir. Tavuklara 7 hafta süreyle %0.05-%0.5 oranında tuz içeren su verilmesi kabuk kalitesini düşürmekte, buna karşın rasyonda 2 g/kg tuz bulunması çok az etkili olmaktadır (Balnave, 1993; Balnave ve Scott, 1986; Balnave ve Yoselewitz, 1987; Moreng ve ark., 1992; Yoselewitz ve Balnave, 1989a; Yoselewitz ve Balnave, 1989b).

Diğer kimyasal maddeler

Yemde olduğu gibi suda bulunan maddelerinin etkilerini anlayabilmek için daha fazla araştırma gereklidir. Yeme göre sudaki sodyum eriyiğinin yararlanabilirliği daha yüksektir (Ross, 1979). İçme suyunda standartların üzerinde sodyum diüretik etkide bulunmaktadır. Hindilerde bakırın bazı formlarının su ile verilmesinin daha yararlanabilir olduğu bildirilmiştir (Ward ve ark., 1994; Ward ve ark., 1995). Yumurtacıların içme suyunda toplam yararlanılabilir kalsiyum miktarını %0.2'ye yükseltmek için kalsiyum laktat kullanıldığında kabuk kalitesi iyileşmektedir (Damron ve Flunker, 1995). İçerisinde 1,000 ppm

potasyum bikarbonat bulunan çözeltilerinde hindilerde toksik olmamasına karşın, 3,000 ppm doz ödemlere ve ölümlere neden olmaktadır. Çözelti içeriği 7,500 ppm sodyum sitrat, iyot, karbonat ve sülfat kanatlılarda ödem ve ölümlere neden olmaktadır (Scrivner, 1946).

Suyun 18,000 ppm den daha az magnezyum sülfat içermesinin hindilerde zararlı bir etkisine rastlanmamıştır (Kienholz ve ark., 1966). Sodyum sülfat içeriği 12,000 ppm olan çözelti tavuklarda yumurta üretimini geriletmekte, aynı etkiyi 10,000 ppm magnezyum sülfat da vermektedir (Krista ve ark., 1961). Tavuklar 1,000 ppm sodyum veya magnezyum sülfat çözeltisini tolere edilebilmektedir. 4,000 ppm magnezyum sülfat yumurta üretimini %15 geriletmekte, su tüketimini azaltmaktadır. Sodyum sülfatın eşdeğer konsantrasyonu yumurta üretimini %76 oranında geriletmekte ve su tüketimini artırmaktadır (Adams ve ark., 1975).

Bakteriler

Su içerisinde bakteri sayısının fazlalığı, bulaşık olduğunu göstermektedir. Değerlendirmelerde toplam bakteri, koliform bakteri ve dışkı kökenli bakteri seviyeleri üzerinde durulmaktadır. Koliform bakterilerin suda bulunması suyun dışkı ile bulaşık olduğunu bir göstergesi kabul edilmektedir. Bulaşmanın nedenleri ise kanalizasyon ve drenaj sistemleridir. Kanalizasyonların su kaynaklarına yakın yerlerden geçmesi ve sitemde meydana gelen sızıntılar bulaşma olasılığını artırmaktadır.

Yetmişbir kaynaktan alınan su örneklerinde %88 oranında aerobik bakteriye, %2'den az koliform bakteriye rastlanmasına karşın E.coliye bir örneğin dışında rastlanmamıştır (Zimmermann ve Douglass, 1998). Farklı bölgelerde bulunan etlik piliç çiftliklerinden alınan içme suyunda sırasıyla %41 (Zimmermann, 1993), %97 (Goan ve ark.,1992) oranında bakteri bulunmuş, broiler içme suyu örneklerinin % 1'inde coliform bakteriye rastlanmıştır (Zimmermann, 1993).

Su içeriği ile performans arasındaki ilişkiler

Yemden yararlanma ile suda bulunan elementlerden magnezyum arasında pozitif, kalsiyum arasında negatif önemli ($p<0.05$) korelasyonlar bulunmuştur. Canlı ağırlıkla çözünmüş oksijen, bikarbonat, sertlik ve magnezyum arasında pozitif; nitrat nitrojen arasında negatif bir korelasyon belirlenmiştir. Yaşama gücü ile kalsiyum ve potasyum arasında negatif bir korelasyon belirlenmiştir. Suda bulunan elementlerin tek başına düşük veya yüksek olmalarına göre birlikte yükseklik veya düşüklük canlı ağırlık üzerinde daha fazla etkili olmaktadır (Barton ve ark., 1986).

İçme suyundaki yükseltilmiş potasyum, sertlik ve iletkenlikle yemden yararlanma arasında negatif ilişki olduğu; broiler içme suyunda magnezyum,

sertlik ve iletkenliğin artırılmasıyla ölüm oranının azaldığı; magnezyum, sodyum, potasyum, sertlik, iletkenlik, fosfat, pH'nın artırılmasıyla da kesim sonrası kusurların azaldığı belirtilmiştir (Zimmermann ve Douglass, 1998).

Su içeriğinde bulunan maddeler ve kanatlıların performans değerleri arasında yapılan bir dizi regresyon analizlerinin sonuçlarına göre; canlı ağırlık yaş, içme suyu sertliği, pH ve çözünmüş oksijenden pozitif; toplam aerobik bakteri sayısından negatif yönde etkilenmiştir. Ayrıca kesim sonrası kusurlar yaş ve içme suyundaki toplam aerobik bakteri sayısına bağlı olarak artmış ancak yükseltilmiş potasyum ve pH ile gerilemiştir (Zimmermann ve Douglass, 1998).

Büyüme performansı üzerine suyun içerdiği elementlerin tek başına etkisinden daha çok kombinasyonu etkindir (Barton ve ark., 1986; Grizzle ve ark., 1996; Grizzle ve ark., 1997a; Grizzle ve ark., 1997b; Zimmermann ve ark., 1991; Zimmermann ve Hilton, 1995; Zimmermann ve Douglass, 1998). İçme suyunda nitrat-N (3.55 veya 5.19 ppm) bulunması ve düşük pH (5.75) kombinasyonu broiler performansına zararlı etkide bulunmaktadır (Grizzle ve ark., 1996). Düşük düzeyli nitrat veya coliform bakterilerden etlik piliç performansı etkilenmemesine karşın, bu iki faktör kombine edildiğinde zararlı etkide bulunmaktadır (Grizzle ve ark., 1997a). Nikelin toksik düzeyi ve krom içme suyunda birlikte bulunursa büyüme performansı kontrol grubuyla benzer olmuştur. Japon bildircinlarının beslenmesinde cıva ve selenyumun iki taraflı koruyucu etkisine dikkat çekilmiştir (El-Begearmi ve ark., 1977). Selenyumun civcivlerdeki etkisinin gümüş ile hafifletilebildiği veya giderildiğini bildirilmektedir (Jensen,1975).

Bölge

Farklı bölgelerde yapılan su içeriğine yönelik çalışmalarda önemli farklılıklar belirlenmiş, elementler arasında belirlenen farklılık broiler performansını farklı etkilemiştir. Yemden yararlanma ile içme suyunda bulunan sülfat ve bakır konsantrasyonu arasında pozitif korelasyon bulunmasına karşın, yaşama gücü ile kalsiyum, potasyum ve klorid arasında pozitif korelasyon bulunmuştur (Zimmermann ve ark., 1993). Değişik yörelerden elde edilen su içeriğinin farklı yapılarda olması bölge farkıyla açıklanmakta, broiler performansı üzerine su kalitesinin etkilerini belirlemek için bölgesel bazda çalışmaların yapılması ve su içeriklerinin bölgesel olarak belirlenmesi önerilmektedir (Zimmermann ve Douglass, 1998). Aynı görüş diğer araştırmacılarca da desteklenmekte, kesimhanelerden, kuluçkahanelerden, hindi çiftliklerinden, yumurtacılar ve broiler çiftliklerinden elde edilen su örneklerinde yöre farkının önemli olduğu bildirilmektedir (Hermes ve Holleman, 1992).

Farklı yörelerden alınan su içeriğine ilişkin veriler tek bir veri tabanında bir araya getirildiğinde su içeriği bakımından ortak bazı noktaların belirlenmesi kolaylaşacak, yapılacak bu çalışma kanatlı performansı üzerine etkili olan su içeriğinin önceden tahmin edilmesine yardımcı olacaktır (Zimmermann ve Douglass, 1998).

Su yönetiminin kanatlı performansı ve ürün kalitesine etkileri

İçme suyuna filtreleme, yumuşatma, asitleme, nötürleme, dezenfekte etme, manyetik çökertme uygulamaları kanatlıların performansını artırmak ve katkı maddelerinden yüksek düzeyde yararlanmalarını sağlamak amacıyla uygulanır. İçme suyu aşı, ilaç ve diğer katkı maddelerinin kanatlı hayvanlara verilmesinde taşıyıcı olarak kullanılır. Kanatlı hayvanlar canlı ağırlığına bağlı olarak yem alımı sırasında bir çok kez su tüketme eğiliminde olduklarından ilaçların verilmesinde suyun taşıyıcı olarak kullanılması etken bir yöntemdir. Bu açıdan tüm kanatlı çiftlikleri doğru dozun kanatlılara verilmesini sağlayacak içme suyu dağıtım sistemlerine sahip olmalıdır. İçme suyuna yapılan uygulamalar ve katkı maddesi eklemeleri doğru bir şekilde yapılmalı ve sorunlara yol açabileceği unutulmamalıdır. Su dağıtım sistemleri, su yönetimi ve katkı maddeleri çevresel stresleri hafifletebilmektedir. Sıcaklık stresine giren yumurtacıların performansları soğuk su ile düzeltilebilir (Damron, 1991). Benzer bir bulgu broiler için de belirlenmiştir (Beker ve Teeter, 1994; Okelo ve ark., 1998).

Yumuşatıcılar

Su yumuşatıcıları kalsiyum ve magnezyum tuzlarından kaynaklanan sertliği gidermede ve demir düzeyinin indirilmesinde kullanılır. Bu elementler kümes içinde su sızmasına veya su dağıtım sistemini tıkayarak suyun istenilen düzeyde dağıtılmasını kısıtlayabilmektedir. Sert sular ise bazı temizlik maddeleri ve ilaçların etki düzeylerini düşürmektedir. Tortu oluşumunu sağlamak üzere uygulanan manyetik çökertme işleminin broiler performansı üzerine her hangi bir etkisi bulunmamıştır (Zimmermann ve ark., 1991).

Katkı maddeleri

Genç horozların beslenmesinde suya karbonat katılması sıcaklık stresinde olumlu asit-baz dengesi sağlamıştır (Bottje ve Harrison, 1985). Yumurtacılarda sıcaklık stresi süresince karbonatlı su verilmesinin yumurta kabuk kalitesini üzerine olumlu etkisi bulunmuştur (Koelbeck ve ark., 1993; Koelbeck ve ark., 1992; Odom ve ark., 1985). Karbonatlı içme suyu broiler üretiminde yaşama gücü ve yemden yararlanma üzerine olumlu etkide bulunmaktadır (Okelo ve ark., 1998; Smith ve Teeter, 1993). Etlik piliçlerde yüksek sıcaklık stresi ile ilişkilendirildiğinde %4 glikoz içeren suyun rektal sıcaklığı düşürdüğü, kan

viskozitesini ve plazma osmozunu azalttığı bildirilmiştir (Zhou ve ark., 1998).

Su dağıtım sistemi

Kanatlı üretiminde içme suyu dağıtım sistemi suyla birlikte diğer besin maddelerinin de dağıtılmasında kullanıldığından oldukça önemlidir. Su dağıtım sistemi yere konan kaplardan asılan çan biçimli kaplara ve fincan biçiminden nihayet damlalıklı suluk sistemlerine doğru bir değişim göstermiştir. Geliştirilen damlalıklı suluk sistemi yeniden gözden geçirilmiş ve yaz aylarında düşük karkas ağırlığına neden olduğu bildirilmiştir (Wabeck ve ark., 1994). Damlalıklı sulama sistemiyle karşılaştırıldığında glikoz çözeltisinin 35 günlük yaşta sıcaklık stresinde bulunan broilerlere serbest olarak verilmesi durumunda ölüm oranı azalmakta ve canlı ağırlık yükselmektedir (Iwasaki ve ark., 1997). Broiler üretiminde düşük sıcaklıkta damlalıklı suluk sisteminden tüketilen su ile askı tipi suluklardan tüketilen suyun eşit olmasına karşın, yüksek sıcaklıklarda sık sık nefes almaları gerektiğinden damlalıklı suluklardan su tüketimi daha az olmaktadır (May ve ark., 1997). Tüm su dağıtım sistemleri bütünüyle tıkanma, sızma ve mikrobiyal bulaşmaya karşı önlemler almayı hedefler. Su dağıtım sistemlerini geliştirmek ve uygun su dağıtım sistemine erişmek için araştırmaların sürekli olması gerekir.

Dezenfeksiyon

Tavuklara dezenfekte edilmiş su verilmesine ilgi giderek artmaktadır. Yüksek seviyede bakteri içeren suların dezenfekte edildikten sonra kullanılması gerekir. Bazı dezenfektanlardan istenilen sonuç elde edilememekte, kullanılan sularda bakteri bulunabilmektedir. Bu tipteki suları dezenfekte etmektense bulaşmayı önleyici çalışmaların yapılması gerekir. Sonuçta bulaşma önlenemiyorsa başka su kaynakları araştırılmalıdır.

Suda düşük seviyede bakteri olsa bile, kanatlılar bu suyu tüketinceye kadar, dağıtım sisteminde mikroorganizmalar hızla çoğalabilmektedir. Bu durumlarda sulukların her gün dezenfeksiyonu sağlanmalıdır. Suların dezenfeksiyonu ve mikroorganizma sayısının kontrol altına alınabilmesi için klorlama yada buna benzer diğer yöntemler kullanılmaktadır.

Suyun dezenfekte işleminin insan sağlığını etkilemeyecek biçimde yapılması, çiftlikte ve kesim sonrası analizlerinin gıda kontrol merkezlerince çok iyi bir şekilde takip edilmesi ve bu merkezin belirlemiş olduğu sınırlamalar çerçevesinde kalmak kaydıyla yapılması gerekir. İçme suyu klorlama, iyotlama, ultraviyole ışık ve ozon uygulamalarıyla kolaylıkla dezenfekte edilebilir (Wagenet ve ark., 1995). Dezenfeksiyon için klorlama yöntemi uygulanacaksa bunun için özel donanımlardan yararlanılmaktadır. Başarılı bir klorlamanın ölçütü, klorlama işleminden sonra sudaki klor miktarının 1

mg/l olmasıyla belirlenmektedir. Burada dikkat edilecek bir diğer nokta ise klorlanacak suyun hava ile ilişkisinin kesilmesi ve çözünmeyen klor tortularının hemen dağılmasını sağlamaktır. Klorlama işleminden sonra suda sağlanan klor düzeyini belirlemek gerekir. Bu amaca uygun cihazlarla klorlama işleminden hemen sonra sudaki klor seviyesi belirlenmelidir.

Klorlamaya ek olarak iyotlama da kanatlı çiftliklerinde suyun dezenfekte edilmesinde uygulanmaktadır. İodin bileşikleri etkili sonuç vermesi ve uzun süreli kalıcı etkisinden dolayı önerilmesine karşın oldukça pahalı bir işlem olarak bilinmektedir. Sodyum hipokloritin yumurtacılar da 40 ppm ve broilerlerde 100 ppm düzeylerinin su tüketimini geriletmişti (Damron ve Flunker, 1993) bildirilmesine karşın, etlik piliçlerde 2 ppm sodyum hipoklorit su tüketimini geriletmiştir (Murphy ve ark.,1987; Murphy ve Handwerker, 1988).

Dezenfeksiyon işleminde etkili sonuca ulaşmak için uygun kimyasal maddelerin seçilmesi ve bunun uygun dozlarda kullanılması gerekmektedir. Burada dikkat edilecek önemli noktalardan biri, kullanılan kimyasalların kanatlı ürünlerine geçmemesi, diğer ise; aşılama ve ilaç kullanım durumunda bu kimyasalların sudan uzaklaştırılmasında zorluk çekilmemesi veya kanatlılara su ile verilmesi düşünülen ilaçlarla herhangi bir bileşik oluşturmaması gerekir.

KAYNAKLAR

Adams, A.W., R.J. Emerick, and C.W. Carlson, 1966. Effects of nitrate and nitrite in the drinking water on chicks, poults and laying hens. *Poultry Sci.* 45:1215-1222.

Adams, A.W., J.L. West and A.J. Kahrs, 1969. Some effects on turkeys of nitrate in drinking water. *Poultry Sci.* 48:1222-1229.

Adams, A.W., F. E. Cunningham and L. L. Munger, 1975. Some effects on layers of sodium sulfate and magnesium sulfate in their drinking water. *Poultry Sci.* 54: 704-714.

Atteh, J. O. and S. Leeson, 1983. Influence of increasing the calcium and magnesium content of the drinking water on performance and bone and plasma minerals of broiler chickens. *Poultry Sci.* 62: 869-874.

Balnave, D., 1993. Influence of saline drinking water on eggshell quality and formation. *World's Poul. Sci. J.* 49:109-119.

Balnave, D. and T. Scott, 1986. The influence of minerals in drinking water on egg shell quality. *Nutr. Reports International* 34:29-34.

Balnave, D. and I. Yoselewitz, 1987. The relation between sodium chloride concentration in drinking water and egg-shell damage. *Brit. J. Nutr.* 58: 503-509.

Barton, T. L., L. H. Hileman, and T. S. Nelson, 1986. A survey of water quality on Arkansas broiler farms and its effect on performance. Pages 1-33. In: *Proc. of the 21st Mtg. on Poultry Health and Condemnations*, University of Arkansas, Fayetteville, AR.

Beker, A. and R. G. Teeter, 1994. Drinking water temperature and potassium chloride supplementation effects on broiler body temperature and performance during heat stress. *J. Appl. Poult. Res.* 3:87-92.

Botte, W. G. and P. C. Harrison, 1985. The effect of tap water, carbonated water, sodium bicarbonate, and calcium chloride on blood acid base balance in cockerels subjected to heat stress. *Poultry Sci.* 64: 107-113.

Conner, J. K., D. E. Fuelling and W.H. Burton, 1969. The tolerance of growing chickens to saline waters. Pages 273-283. In: *Proceedings of Australian Poultry Science Convention*, Surfers Paradise, Australia.

Coulston, F. and E. Mrak (eds.), 1977. *Water Quality, Proc. of an International Forum*. Academic Press, New York.

Council for Agricultural Science and Technology, 1974. *Comments on proposed criteria for water quality*. Vol. 1. *Quality of water for livestock*, Report No. 26, Council for Agricultural Science and Technology. Iowa State University, Ames, Iowa.

Damron, B. L., 1991. Cooling of drinking water for laying hens. *Poultry Sci.* 70:2368-2370.

Damron, B. L. and L. K. Flunker, 1993. Broiler chick and laying hen tolerance to sodium hypochlorite in drinking water. *Poultry Sci.* 72:1650-1655.

Damron, B. L. and L. K. Flunker, 1995. Calcium supplementation of hen drinking water. *Poultry Sci.* 74:784-787.

Dawes Laboratory, Inc, 1968. *Water in the nutrition of domestic animals*. *Frontiers in Nutrition, Supplement #204*, Pages 783-786. Dawes Laboratories, Inc., 4800 S. Richmond St., Chicago, IL 60632.

Duke, G. E., 1986. *Alimentary canal: Anatomy, regulation of feeding, and motility*. Pages 269-288. In: *Avian Physiology 4 th Edition*. P.O. Sturkie, Ed., Springer Verlag, New York, NY.

El-Begearmi, M. M., M. L. Sunde, and H. E. Ganther, 1977. A mutual protective effect of mercury and selenium in Japanese Quail. *Poultry Sci.* 56:313-322.

Fuerst, W. F. and M. R. Kare, 1962. The influence of pH on fluid tolerance and preferences. *Poultry Sci.* 41:71-77.

Gardiner, E. and R. Chernos, 1981. Water quality on poultry farms. *Can. Poultryman.* 68(8):36-37.

Goan, H. C., T. N. Burcham, P. H. Denton, and F. A. Draughton, 1992. Quality of water on Tennessee poultry farms. *Poultry Sci.* 71:103..

Grizzle, J. M., T. A. Armbrust, M. A. Bryan, and A. M. Saxon, 1996. Water quality I: The effect of water nitrate and pH on broiler growth performance. *J. Appl. Poult. Res.* 5:330-336.

Grizzle, J. M., T. A. Armbrust, M. A. Bryan, and A. M. Saxon, 1997a. Water quality II: The effect of water nitrate and bacteria on broiler growth performance. *J. Appl. Poult. Res.* 6:48-55.

Grizzle, J. M., T. A. Armbrust, M. A. Bryan, and A. M. Saxon, 1997b. Water quality III: The effect of water nitrate and pH on broiler breeder performance. *J. Appl. Poult. Res.* 6:56-63.

Hermes, J. C., and K. A. Holleman, 1992. Water quality on Oregon's broiler farms. *Poultry Sci.* 71:103..

Iwasaki, K., R. Ikawa, H. Oyama, H. Horikawa, and R. Oishi, 1997. Effects of glucose in drinking water on performance of broilers reared under hot season. *Jpn. Poult. Sci.* 34:394-398.

Jensen, L. S., 1975. Modification of selenium toxicity in chicks by dietary silver and copper. *J.Nutr.* 105:769-775.

Jensen, L. S., D. V. Maurice and C. H. Chang, 1977. Relationship of mineral content of drinking water to liver lipid accumulation in laying hens. *Poultry Sci.* 56:260-266.

- Kienholz, E. W., D. K. Schisler, C. K. Nockels and R. E. Moreng, 1966. Sodium and potassium nitrate in drinking water for turkeys. *Poultry Sci.* 43:1097.
- Koelkebeck, K. W., P. C. Harrison, and T. Madindou, 1993. Research note: Effect of carbonated drinking water on production performance and bone characteristics of laying hens exposed to high environmental temperatures. *Poultry Sci.* 72:1800-1803.
- Koelkebeck, K. W., P. C. Harrison, and C. M. Parsons, 1992. Carbonated drinking water for improvement of eggshell quality of laying hens during summertime months. *J. Appl. Poult. Res.* 1:194-199.
- Krista, L.M., C. W. Carlson and O. E. Olston, 1961. The effect of saline water on chicks, laying hens, poults and ducklings. *Poultry Sci.* 40:938-944.
- Littlefield, L.H., 1977. Drinking water nitrates and chick performance. *Poultry Sci.* 56:1352.
- May, J. D., B. D. Lott, and J. D. Simmons, 1997. Water consumption by broilers in high cyclic temperatures: bell versus nipple waterers. *Poultry Sci.* 76:944-947.
- Moreng, R. E., D. Balnave, and D. Zhang, 1992. Dietary zinc methionine effect on eggshell quality of hens drinking saline water. *Poultry Sci.* 71:1163-1167.
- Mulhearn, C.J., 1957. Assessing suitability of water for livestock. *Dept. Agric. S. Australia.* 61:49-58.
- Murphy, D.W., C.J. Wabeck, and L. C. Carr, 1987. Chlorination effects on broiler performance and environment. *Poultry Sci.* 66, Supplement 1:149.
- Murphy, D. W., and T. S. Handwerker, 1988. Preliminary investigations of composting as a method of dead bird disposal. Pages 65-72. In: *Proceedings of the National Poultry Waste Management Symposium*, Auburn University Printing Services, Auburn, AL.
- National Academy of Sciences, 1974. Nutrient and toxic substances in water for livestock and poultry. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- National Research Council, 1984. Nutrient Requirements of Poultry. 8 th ed. National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C.
- Odom, T. W., P. C. Harrison and M. J. Darre, 1985. The effects of drinking carbonated water on egg shell quality of Single Comb White Leghorn hens exposed to high environmental temperatures. *Poultry Sci.* 64:594-596.
- Okelo, P. O., L. C. Carr, P. C. Harrison, L. W. Douglas, V. E. Byrd, C. W. Wabeck, P. D. Schreuders, F. W. Wheaton and N. G. Zimmermann, 1998. Effectiveness of using cool roost, cool and carbonated drinking water to relieve heat stress in hens. ASAE Paper 98-4038. Annual International Meeting of the American Society of Agricultural Engineers.
- Olson, O. E., L. B. Embry, M. A. Hoelroscher, R. C. Wahlstrom, C. W. Carlson, L. M. Krista, W. R. Boras and G. F. Gastler, 1959. Salinity and livestock water quality. *South Dakota Agric. Exp. Sta. Bull.* 481.
- Roland, L. M., 1977. Water quality and its relation to poultry production efficiency. Pages 2-5. In: *Proceedings of the 26 th Western Poultry Disease Conference and 11 th Poultry Health Symposium*. Cooperative Extension, University of California, Davis, CA.
- Ross, E., 1979. The effect of water sodium on the chick requirement for dietary sodium. *Poultry Sci.* 58:626-630.
- Savory, C. J., 1978. The relationships between food and water intake and effects of water restriction on laying Brown Leghorn hens. *Brit. Poul. Sci.* 19:631-641.
- Scrivner, L. H., 1946. Experimental edema and ascites in poults. *J. Am. Vet. Med. Assn.* 108:27-32.
- Scott, M. L., M. C. Nesheim and R. J. Young, 1982. Nutrition of the Chicken. Chap. 5. M. L. Scott and Associates, Ithaca, NY 14850.
- Sherwood, D. H., 1975. Salt levels in feed and water for laying chickens. *Poultry Sci.* 54:1816.
- Smith, M. O. and R. G. Teeter, 1993. Carbon dioxide, ammonium chloride, potassium chloride, and performance of heat distressed broilers. *J. Appl. Poult. Res.* 2:61-66.
- Sykes, A. H., 1983. Food intake and its control. Pages 1-29. In: *Physiology and Biochemistry of Domestic Fowl*. Vol. 4, Academic Press, New York, NY.
- Wabeck, C. J., L. E. Carr, and V. Byrd, 1994. Broiler drinker systems and seasonal effects on eviscerated carcass and leaf fat weights. *J. Appl. Poultry Res.* 3:274-278.
- Wagenet, L., K. Mancl, and M. Sailus, 1995. In *Home Water Treatment*, NREAS-48, Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Ithaca, NY 14853.
- Ward, T. L., K. L. Watkins, and L. L. Southern, 1994. Interactive effects of dietary copper and water copper level on growth, water intake, and plasma and liver copper concentrations of poults. *Poultry Sci.* 73:1306-1311.
- Ward, T. L., K. L. Watkins, and L. L. Southern, 1995. Interactive effects of dietary copper, water copper, and *Eimeria* spp. infection on growth, water intake, and plasma and liver copper concentrations of poults. *Poultry Sci.* 74:502-509.
- Wideman, R. F. and A. C. Nissley, 1992. Kidney structure and responses of two commercial single comb white leghorn strains to saline in the drinking water. *Brit. Poul. Sci.* 33:489-504
- Yoselewitz, I. and D. Balnave, 1989a. Responses in egg shell quality to sodium chloride supplementation of the diet and/or drinking water. *Brit. Poult. Sci.* 30:273-281.
- Yoselewitz, I and D. Balnave, 1989b. Egg shell quality responses of pullets given saline drinking water at different ages. *Brit. Poult. Sci.* 30:715-718.
- Zhou, W. T., M. Fujita, S. Yamamoto, K. Iwasaki, R. Ikawa, H. Oyama, and H. Horikawa, 1998. Effects of glucose in drinking water on the changes in whole blood viscosity and plasma osmolality of broiler chickens during high temperature exposure. *Poultry Sci.* 77:644-647.
- Zimmermann, N. G., A. S. Dhillon, T. L. Barton, and L. D. Andrews, 1993. Relationship of drinking water quality and broiler performance in Washington state. *Poultry Sci.* 72:1.
- Zimmermann, N. G., C. L. Wyatt, and A. S. Dhillon, 1991. Research note: Effect of electronic treatment of drinking water on growth performance of broiler chickens. *Poultry Sci.* 70:2002-2005.
- Zimmermann, N. G., 1993. Effect of water additives during induced molt on postmolt performance of Leghorn hens. *Poultry Sci.* 72, Supplement 1:64.
- Zimmermann, N. G. and W. R. Hilton, 1995. Influence of drinking water quality on laying hen performance. *Poultry Sci.* 74, Supplement 1:134.
- Zimmermann, N. G. and L. Douglass, 1998. A survey of drinking water quality and its effects on broiler growth performance on Delmarva. *Poultry Sci.* 77, Supplement 1:121.

ÖNEMLİ BALARISI (*Apis mellifera* L.) GENOTİPLERİNİN ÜREME ÖZELLİKLERİ

Hasan Alpay¹

Ahmet Güler²

Özet: İtalyan (*A. m. ligustica*), Karniyol (*A. m. carnica*), Kafkas (*A. m. caucasica*) arı ırkları ile Muğla ve Tokat yöresi arı genotiplerinden 2001 yılı Mayıs–Ağustos ayları arası dönemde Doolittle yöntemi ile İç Anadolu Bölgesi Sivas (Bolucan) koşullarında ana arı yetiştirilmiştir. Genotip gruplar larva kabul oranı, ana arı çıkış oranı, çiftleşme oranı, yumurtlama öncesi süre, spermateka çapı, spermateka hacmi ve spermatekada depolanan spermatozoid miktarı gibi karakterler yönünden incelenmişlerdir. Genotiplerin yumurtlama öncesi süreleri, spermateka çapı ve spermateka hacmi yönünden aralarında önemli düzeyde farklılık görülmüş ve dönemlerin larva kabul oranı, yumurtlama öncesi süre, sperm kesesi hacmi ve spermatekadaki depolanan spermatozoid miktarı üzerine önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır. İtalyan, Camili, Muğla, Tokat ve TKV ana arıları birbirlerine yakın değerlerde yumurtlama öncesi süreye sahip olurken (sırasıyla 12.28±0.23, 13.04±0.45, 12.11±0.23, 12.48±0.31 ve 13.07±0.30 gün), Karniyol ırkı ana arıları ise en geç (15.04±0.23 gün) çiftleşen grubu oluşturmuştur. Tokat genotipi 0.842±0.027 mm³ ile en yüksek spermateka hacmine sahip olurken, Camili genotipi ise 0.728±0.025 mm³ ile en küçük spermatekaya sahip olduğu belirlenmiştir. En fazla spermatozoid 5.99±0.19 milyon adet ile İtalyan genotipi ana arılarında, en düşük ise 5.08±0.18 milyon adet ile Kafkas Camili genotipinde saptanmıştır. Hava sıcaklığı ile depolanan spermatozoa miktarı arasında pozitif, spermateka hacmi ve yumurtlama öncesi süre arasında negatif ve yumurtlama öncesi süre ile depolanan spermatozoid arasında ise negatif ilişki belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: bal arısı, *Apis mellifera*, ırk, genotip, üreme, Türkiye.

Reproductive Characteristics of the Important Honeybee (*Apis mellifera* L.) Genotypes

Abstract: Queen honeybees of different races such as *Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera carnica*, *Apis mellifera caucasica*-TKV, *Apis mellifera caucasica*-Camili, Mugla and Tokat genotypes were raised in Central Anatolia from May to August in 2001. The acceptance ratio of larvae, the mating ratio, the preoviposition period, the volume of spermatheca and the number of spermatozoa in per spermatheca were investigated. In this study the significant differences were found among genotypes in terms of preoviposition periods and the volume of spermatheca. However, periods had significant effects on the acceptance rate of larvae, preoviposition period, volume of spermatheca and the number of spermatozoa. This result indicated that environment or climatic conditions had greater effects on the reproductive physiological characters of the queens than the genotypic structure. Mean number of spermatozoa of queens reared from Ligustica, Carniolan, Caucasian-Camili, Caucasian-TKV, Muğla and Tokat genotypes were 5.99±0.19, 5.64±0.23, 5.08±0.18, 5.53±0.22, 5.80±0.20 and 5.61±0.36 millions, respectively. The preoviposition period of the *A m carnica* was (15.04±0.23 day) longer than those of the other genotypes. Queens could mate at the average temperatures at around 18-19°C. There were significant positive correlations between the temperature and the number of spermatozoa, whereas there were negative correlations between temperature and the volume of spermatheca, between the number of spermatozoa and the volume of spermatheca, between the preoviposition period and the number of spermatozoa in the per spermatheca.

Keywords: honey bees, *Apis mellifera*, subspecies, genotype, reproductive, Turkey

Giriş

Anaarı kalitesini etkileyen en önemli faktörler, genetik yapı ve transfer edilen larva yaşı yanı sıra anaarı yetiştirme yöntemi ve mevsimidir (Woyke, 1964; Woyke, 1971; Avetisyan ve ark., 1976; Szabo ve ark., 1987; Ruttner, 1988b; Kaftanoğlu ve Kumova, 1992; Güler ve ark., 1999). Fizyolojik yapı ırk veya genotipe bağlı farklılık gösterdiği gibi yaş, sıcaklık, yağış, nem, ışık süresi ve şiddeti gibi bir çok çevre faktöründen de etkilenmektedir (Woyke, 1956).

Nitekim Avetisyan ve ark. (1976) en kaliteli anaarılardan Nisan ve Mayıs aylarında yetiştirilebileceğini ve bazı morfolojik özelliklerin anaarı kalitesini artırdığını, Woyke (1967; 1971) transfer edilen larva yaşının ana arı çıkış ağırlığını, ovarial sayısını, spermateka hacmini ve depolanan

spermatozoa miktarı üzerine önemli etkisi bulunduğunu, Szabo ve ark., (1987)

sıcaklığın ve çıkış ağırlığının anaarı yumurtlama öncesi süresini etkilediğini ve hava sıcaklığının 20 °C'nin altında olduğu zamanlarda da anaarılardan başarılı çiftleştiklerini, Kaftanoğlu ve Peng (1982) dölleme sisteminin anaarı spermatekasında depolanan spermatozoa miktarı üzerine önemli etkilerinin olduğunu ve doğal çiftleşen anaarılardan yapay tohumlama yapılmış olanlara göre daha fazla spermatozoa depoladıklarını çalışmalarında belirlemişlerdir. Her zaman anaarı yetiştirilebileceği (Taber, 1974; Taber, 1976) ancak anaarı yetiştirme mevsiminin anaarı kalitesini etkilediği, kaliteli ve verimli ana arı üretimi için çevrede yeterince nektar ve polen üreten çiçekli bitkilerin olması gerektiği bir çok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Fıratlı, 1982; Avetisyan ve ark., 1976; Jung, 1981; Ruttner,

¹ İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü-TOKAT

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 55139 Kurupelit-SAMSUN

1976; Morse, 1979; Cheng,1985; Güler ve ark., 1999; Cheng ve Yuan,1985). Bu dönemde genelde çevrede polen ve nektar kaynaklarının bol bulunduğu oğul mevsimine denk geldiği belirtilmektedir (Laidlaw, 1962; Morse, 1979; Harbo ve Rinderer, 1980; Ruttner, F., 1983).

Güler ve ark. (1999) yumurtlama öncesi süre, çıkış ağırlığı, çiftleşme oranı gibi bazı fizyolojik özelliklerin genetik yapıya bağlı farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

Ancak bütün bunlara rağmen anaarı üreme fizyolojisinin genetik yapıya bağlı olarak nasıl bir değişim ortaya koyduğu konusunda az çalışma mevcuttur. Bu çalışmada, İtalyan, Karniyol, Kafkas (TKV), Kafkas (Artvin Borçka Camili), Muğla ve Tokat arı genotiplerinden İç Anadolu Sivas koşullarında yetiştirilen anaarıları üreme fizyolojisi yönünden karşılaştırmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma, İç Anadolu Bölgesi Sivas şartlarında 2001 yılı Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarını kapsayan süre içerisinde üç ayrı dönemde yapılmıştır. Materyal olarak İtalyan (*A m ligustica*), Karniyol (*A m carnica*), Kafkas (*A m caucasica*-TKV), Kafkas (*A m caucasica*-Borçka Camili) ırkları ile Muğla ve Tokat genotipleri kullanılmıştır. Materyalin anaarıları özel yetiştiricilerden temin edilmiş ve kolonilere kazandırılmıştır. Doolittle yöntemi ile bu arı genotiplerini temsil eden kolonilerden larva transferi yapılarak anaarı yetiştirilmiştir (Laidlaw, 1979; Laidlaw ve Page, 1997; Morse, 1994). Her dönemde 6 adet başlatıcı kolonisi hazırlanmış ve her birine her genotipten 10'ar adet olmak üzere toplam 60 adet larva transferi yapılmıştır. Bu amaçla her birinde 20 adet yüksek bulunan taşıyıcı çitadan 3'er adedi bir çerçeveye yerleştirilerek toplam 60'ar adet yüksek içeren taşıyıcı çerçeveler hazırlanmıştır. Larvalar 1:1 oranında sulandırılmış arı sütü üzerine transfer edilmişlerdir. Transfer arazi koşullarında çadır ortamında yapılmıştır. Ortamın sıcaklığı 24-25 °C ve nispi nem %60 dolayında tutulmuştur. Başlatıcı kolonilerde yer düzenlemesi yapılmış ve bu amaçla koloni kuluçkalığa silkelenmiş ve ana arıları alınarak anasız duruma getirilmişlerdir. Bu koloniler 1:1 oranındaki sakkaroz şerbeti ile sürekli beslenmişler ve düzenli aralıklarla kontrol edilerek doğal ana arı yüksükleri imha edilmiştir.

Her dönemde (60x6) 360 adet ve 3 dönemde toplam (360x3) 1080 adet larva transfer edilmiştir. Bir günlük yaştaki larvalar başlatıcı kolonilere verilmiş ve burada 10 gün tutulmuşlardır (Laidlaw, 1979). Larva transferinin 10. gününde başlatıcılardaki yüksüklerden ve her genotipten 30'ar adet yüksük 2 çerçeve arısı bulunan ruşet kovanlara aktarılmıştır. Ana arıların çıkış ve çiftleşme dönemleri bu ruşet kovanlarda tamamlanmıştır.

Ruşet kovanlarda çıkış yapan anaarılardan her dönemde her genotip için 15'er adedinin 4. günden

itibaren her gün ve günde iki kez kontrol edilerek yumurtlamaya başlama tarihleri belirlenmiştir. Yumurtlamaya başlayan ana arıların sperm keseleri çıkarılmış ve üzerindeki trake ağı temizlenerek sperm kesesi bir lam üzerine alınarak 4.5x10 büyütme bir mikroskopla çapı ölçülmüş ve küre formülü kullanılarak sperm kesesi hacmi hesaplanmıştır (Kaftanoğlu ve ark., 1988; Woyke, 1983; Güler ve ark., 1999). Çapı ölçülen sperm kesesi, içerisinde 1 ml Serum fizyolojik su bulunan porselen bir kap içerisinde parçalanmış ve pastör pipeti ile karıştırılıp üzerine 9 ml çeşme suyu ilave edilerek spermatozoidlerin kıvrılarak yuvarlak bir şekil almaları sağlanmıştır. Bu karışımdan alınan örnek toma lamı ile lamel arasına damlatılmış ve mikroskoptaki görüntü kapalı devre televizyon ekranına aktarılmıştır. Toma lamının kareli kısmındaki spermatozoa sayıları sayılarak 10 ml.lik karışımda ve aynı zamanda ana arının sperm kesesinde bulunan spermatozoid miktarı hesaplanmıştır (Kale ve Kaftanoğlu, 1992).

Larva kabul oranı, çiftleşme oranı, yumurtlama öncesi süre, spermateka hacmi ve spermatekada depolanan spermatozoid miktarlarına ilişkin ölçümler yapılarak genotipler arası farklılıklar belirlenmiştir. Sıcaklık ile bu fizyolojik özellikler arası ilişkiler değerlendirilmiştir. Değerlendirmede genotip, dönem ve genotip x dönem ilişkileri dikkate alınarak çift yönlü varyans analizi ve grup ortalamaları arasındaki farklılık düzeyini belirlemek amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Bek ve Efe, 1987).

Bulgular

Larva kabul oranı

Genotip gruplara ait larvaların başlatıcı kolonilerdeki kabul oranları Çizelge 1'de sunulmuştur. Genotipler arasındaki farklılık ve genotip x dönem ilişkileri önemsiz ($P>0.05$), dönemler arasındaki farklılık ise önemli ($P< 0.01$) bulunmuştur. Sıcaklık ile larva kabul oranı arasında önemli bir ilişki belirlenmemiştir. İkinci dönemde (15 Haziran-15 Temmuz) aşılama randımanı % 84.72 ± 1.89 olarak 1. ve 3. dönemden daha yüksek bulunmuştur.

Ana arı çiftleşme oranı

Her genotipten her dönemde 15'er olmak üzere 3 dönem için toplam 45'er ana arı çiftleştirme kutularına verilmiştir. Her genotipten 45'er olmak üzere altı genotip için toplam 270 ana arı değerlendirilmiş ve bunlardan 171'i döllenmiştir. Ana arı çiftleşme oranları üzerine, genotipin, dönemin ve genotip dönem ilişkilerinin etkisi istatistiki olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. En yüksek çiftleşme oranı % 77.80 ± 6.27 ile Muğla genotipinde, en düşük çiftleşme oranı ise % 51.23 ± 7.54 Karniyol genotipinde görülmüştür. Sıcaklık ile ana arı çiftleşme oranı arasındaki ilişki önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 1. Larva kabul oranlarına (%) ilişkin ortalama ve standart hata ($\bar{X} \pm S\bar{x}$) değerleri.

Genotip	Tutan Larva	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genotip Ortalaması
İtalyan	142	78.33±5.58	85.00±4.89	73.33±5.99	78.89±3.05
Karniyol	136	83.33±5.04	81.67±5.24	63.33±6.52	76.11±3.19
Kafkas- Camili	141	73.33±5.99	85.00±4.83	73.33±5.99	77.22±3.13
Kafkas- TKV	125	60.00±6.63	86.67±4.60	71.67±6.10	72.78±3.33
Muğla	142	78.33±6.39	83.33±5.04	63.33±6.52	71.11±3.39
Tokat	132	66.67±5.58	86.67±4.60	71.67±6.10	78.89±3.05
Dönem Ortalaması	818	73.33±2.33 b	84.72±1.89 a	69.44±2.43 b	75.83±1.41
Sıcaklık (°C)		18.16	21.52	25.00	

I. (15 Mayıs-15 Haziran), II. (15 Haziran-15 Temmuz) ve III. (15 Temmuz-15 Ağustos) dönemlerini; a, b ve c=farklı ortalamaları göstermektedir.

Çizelge 2. Anaarı çiftleşme oranlarına (%) ilişkin ortalama ve standart hata ($\bar{X} \pm S\bar{x}$) değerleri.

Genotip	Ana Arı	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genotip Ortalaması
İtalyan	29	53.30	80.00	60.00	64.43±7.22
Karniol	23	46.70	60.00	47.00	51.23±7.54
Kafkas-Camili	25	40.0	60.0	66.7	55.56±7.49
Kafkas- TKV	28	53.3	73.3	60.0	62.20±7.31
Muğla	35	80.0	86.7	66.7	77.80±6.27
Tokat	31	53.3	80.0	73.3	68.87±6.98
Dönem Ortalaması	171	54.40±5.28 b	73.30±4.69 a	62.20±5.14 ab	63.31±2.94
Sıcaklık (°C)		18.16	21.52	25.00	

Yumurtlama öncesi süre

Ana arı yumurtlama öncesi süre üzerine genotip ve dönemlerin önemli ($P<0.01$ ve $P<0.01$) etkileri olduğu, genotip dönem ilişkisinin ise önemli olmadığı belirlenmiştir. Sıcaklığın yumurtlama öncesi süre üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Yumurtlama öncesi süre ile spermatekoda depolanan spermatozoa miktarı arasında önemli ($P<0.01$) negatif ilişki bulunmuştur. Ana arıların ortalama yumurtlama öncesi süreleri İtalyan, Karniyol, Kafkas Camili, Muğla, Tokat ve Kafkas TKV genotiplerinde sırası ile 12.28±0.23, 15.04±0.23, 13.04±0.45, 12.11±0.23, 12.48 ±0.31 ve 13.07±0.30 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). En kısa yumurtlama öncesi süre III. (15 Temmuz-15 Ağustos) dönemde belirlenirken en uzun süre II. (15 Haziran-15 Temmuz) dönemde belirlenmiştir.

Sperm kesesi hacmi

Anaarı spermateka hacmi genotipik yapı ve yetiştirme dönemine bağlı önemli (sırasıyla $P<0.01$ ve 0.05) farklılıklar ortaya koyarken sıcaklık ile spermateka hacmi arasında ve spermateka hacmi

ile depolanan spermatozoid miktarı arasında önemli (sırasıyla $P<0.01$ ve 0.01) negatif ilişkiler belirlenmiştir. I., II. ve III. dönemde spermateka hacimleri ortalama sırasıyla 0.810±0.015, 0.852±0.017 ve 0.715±0.018 mm³ ve genel ortalama spermateka hacmi 0.793±0.011 mm³ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Spermatozoid miktarı

Spermatozoa miktarı ortalama 5.61±0.10 milyon olarak bulunmuştur. Spermatekoda depolanan spermatozoa miktarı bakımından genotipler arasındaki farklılık ve genotip dönem ilişkisi önemsiz ($P> 0.05$), dönemler arasındaki farklılık ise önemli ($P< 0.001$) bulunmuştur. Sıcaklık ile spermatekoda depolanan spermatozoa miktarı arasında önemli ($P<0.01$) pozitif, yumurtlama öncesi süre ile spermatozoa miktarı arasında ise önemli ($P<0.01$) negatif ilişki saptanmıştır (Çizelge 5). İstatistiki olarak önemli fark olmamasına karşın en fazla spermatozoa İtalyan genotipinde (5.99±0.19 milyon) bulunurken en az ise Kafkas-Camili (5.08±0.18) genotipinde bulunmuştur.

Çizelge 3. Anaarı yumurtlama öncesi sürelerine (gün) ilişkin ortalama ve standart hata ($\bar{X} \pm S\bar{x}$) değerleri.

Genotip Gruplar	Ana Arı	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genotip Ortalaması
İtalyan	29	12.25±0.49	12.83±0.32	11.56±0.29	12.28±0.23 b
Karniyol	23	14.71±0.61	15.22±0.22	15.14±0.40	15.04±0.23 a
Kafkas-Camili	25	14.00±0.45	14.50±0.42	11.45±0.71	13.04±0.45 b
Muğla	35	12.17±0.39	13.08± 0.15	11.00±0.38	12.11±0.23 b
Tokat	31	12.38±0.50	13.83± 0.27	11.09±0.48	12.48±0.31 b
Kafkas-TKV	28	12.88±0.40	14.00±0.38	12.11±0.56	13.07±0.30 b
Dönem Ortalaması	171	12.92±0.23 b	13.81±0.15 a	11.86±0.26 c	12.89±0.14
Sıcaklık (°C)		18.16	21.52	25.00	

I. (15 Mayıs-15 Haziran), II. (15 Haziran-15 Temmuz) ve III. (15 Temmuz-15 Ağustos) dönemlerini; a, b ve c=farklı ortalamaları göstermektedir.

Çizelge 4. Anaarı sperm kesesi hacmine (mm³) ilişkin ortalama ve standart hata ($\bar{X} \pm S \bar{X}$) değerleri.

Genotip Gruplar	Ana Adet	I. Dönem	II. Dönem	III. Dönem	Genotip ortalaması
İtalyan	29	0.766±0.044	0.911±0.027	0.704±0.040	0.807±0.026 ab
Karniyol	23	0.783±0.056	0.770±0.049	0.706±0.061	0.754±0.031 ab
Kafkas (Camili)	25	0.792±0.027	0.797±0.028	0.642±0.037	0.728±0.025 b
Muğla	35	0.827±0.029	0.838±0.033	0.706±0.020	0.793±0.019 ab
Tokat	31	0.906±0.022	0.890±0.043	0.742±0.046	0.842±0.027 a
Kafkas (TKV)	28	0.770±0.024	0.868±0.048	0.800±0.063	0.818±0.029 ab
Dönem Ortalaması	171	0.810±0.015a	0.852±0.017a	0.715±0.018b	0.793±0.011
Sıcaklık (°C)		18.16	21.52	25.00	

I. (15 Mayıs-15 Haziran), II. (15 Haziran-15 Temmuz) ve III. (15 Temmuz-15 Ağustos) dönemlerini; a, b ve c=farklı ortalamaları göstermektedir.

Çizelge 5. Spermatekada depolanan spermatozoid miktarlarına (milyon) ilişkin ortalama ve standart hata ($\bar{X} \pm S \bar{X}$) değerleri.

Genotipler	Ana adet	I. Dönem	II. Dönem	III. dönem	Genotip Ortalaması
İtalyan	29	5.47±0.11	5.67±0.25	6.89±0.38	5.99±0.19
Karniyol	23	4.87±0.23	6.01±0.33	5.94±0.49	5.64±0.23
Kafkas-Camili	25	4.45±0.30	4.79±0.29	5.63±0.25	5.08±0.18
Kafkas-TKV	28	5.23±0.11	5.16±0.14	6.25±0.62	5.53±0.22
Muğla	35	5.27±0.09	5.24±0.21	6.99±0.43	5.80±0.20
Tokat	31	5.39±0.14	5.05±0.22	6.38±0.97	5.61±0.36
Dönem Ortalama	171	5.16±0.08 b	5.32±0.10 b	6.36±0.24 a	5.61±0.10
Sıcaklık (°C)		18.16	21.52	25.00	

I. (15 Mayıs-15 Haziran), II. (15 Haziran-15 Temmuz) ve III. (15 Temmuz-15 Ağustos) dönemlerini; a, b ve c=farklı ortalamaları göstermektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, yumurtlama öncesi süre ve spermateka hacmi genetik yapıya bağlı, larva kabul oranı, yumurtlama öncesi süre, ana arı çiftleşme oranı, spermateka hacmi ve spermatekada depolanan spermatozoa miktarı mevsime bağlı farklılık göstermiştir. Bu sonuç ana arı yetiştiriciliğinde fizyolojik yapı üzerine çevre etkisinin genotipik yapıdan daha önemli olduğu izlenimini vermiştir.

Farklı dönemlerde aşılardan larvaların kabul oranlarında önemli fark tespit edilmiştir. Sıcaklık ile larva kabul oranı arasında önemli bir ilişki belirlenmemiştir. Hava sıcaklığının ortalama 21 °C olduğu ikinci dönemde (15 Haziran-15 Temmuz) başlatıcılarda kabul edilen ortalama larva oranı sıcaklığın ortalama sırasıyla 18.16 ve 25.00 °C olduğu birinci ve üçüncü dönemden daha yüksek bulunmuştur. Buda larva kabul oranının hem düşük (18 °C ve altı) hem de yüksek sıcaklıktan (25 °C ve üzeri) olumsuz etkilendiği anlamına gelmektedir.

En yüksek çiftleşme oranı hava sıcaklığının ortalama 21 °C olduğu ikinci dönemde (15 Haziran-15 Temmuz) bulunmuştur. Sıcaklık ile çiftleşme oranı arasındaki ilişki önemsiz bulunmuştur. Toplam 270 ana arıdan 171 adedi çiftleşmiş ve ortalama çiftleşme oranı % 63.33±2.94 olarak belirlenmiştir. Ortalama çiftleşme düzeyi Avetisyen (1976), Kaftanoğlu ve Kumova (1992) ve Güler ve ark. (1999)'nın farklı koşullarda belirledikleri sırasıyla ortalama %79.9, 71.6 ve 75 değerlerinden daha düşüktür. Bu sonuç, bölgelerin farklı özelliklere sahip olmalarından kaynaklanmaktadır.

Özellikle Sivas şartlarında ilk dönem sıcaklık ve nektar gelişi düşük düzeyde olmuş ve çevrede yoğun arı kuşu popülasyonu gözlenmiştir. Nitekim I. (15 Mayıs-15 Haziran) dönemde ortalama çiftleşme oranı çok düşük (% 54.44±5.28) olmuş ve buda genel ortalamayı düşürmüştür. Fresnaye (1966) en iyi cinsi olgunluk döneminin Haziran ve Temmuz ayları olduğunu, Ruttner (1976) ana ve erkek arıların çiftleşme uçuşuna çıkmaları için hava sıcaklığının 18-20 °C'ye çıkmasının yeterli olduğunu, Jung (1981) iyi iklim koşullarında çiftleşme oranının %82-100'e çıkabildiğini ancak soğuk yağışlı ve rüzgarlı havalarda bu oranın % 59'a düştüğünü, Szabo ve ark., (1987) en çok anaarının hava sıcaklığının 25 °C'nin altında olduğu dönemde gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Karniyol anaarıları diğer genotiplere göre çok daha geç yumurtlamaya başlamışlardır. Ortalama yumurtlama öncesi süre 12.89±0.14 gün iken Karniyol ırkında bu süre 15.04±0.23 gün olarak belirlenmiş ve her 3 dönemde de en geç yumurtlayan ana arılar bu genotip grubunda gözlenmiştir. Bu sonucun, genotiplerin farklı sürelerde cinsi olgunluk yaşına geldiklerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Nitekim cinsi olgunluk üzerine genetik yapı, sıcaklık, ışık şiddeti, ışıklanma süresi ve besin madde kaynakları gibi birçok faktörün etkili olduğu belirtilmektedir (Fresnaye, 1966; Avetisyen ve ark., 1976; Szabo ve ark., 1987; Ruttner, 1976; Kaftanoğlu ve Kumova, 1992). Sıcaklık ile yumurtlama öncesi süre arasında önemli bir ilişki belirlenmemiştir. En kısa yumurtlama öncesi süre hava sıcaklığının 25.00 °C olduğu III. dönemde (15 Temmuz-15 Ağustos)

belirlenmiştir. Yumurtlama öncesi süre üzerine hem yüksek hem de düşük sıcaklığın olumsuz etkide bulunduğu düşünülmüştür.

Spermateka hacmi, genetik yapıya bağlı önemli farklılık göstermiş ve Tokat genotipi en yüksek hacme sahip olurken İtalyan ve Karniyol gibi önemli ırkların spermateka hacimlerinin daha küçük olduğu belirlenmiştir. Buda bu iki ırkta spermateka hacmi yönünde herhangi bir ıslah programının uygulanmadığı izlenimini vermiştir. Mevsimin de spermateka hacmini önemli düzeyde etkilediği ve en yüksek spermateka hacmi hava sıcaklığının 21 °C olduğu ikinci dönemde belirlenmiştir. Hava sıcaklığı ile birlikte bu dönemde bol polen bulunması ve nektar akımının artmaya başlamasının önemli etkisi olduğu düşünülmüştür. Sıcaklık ile spermateka hacmi arasında önemli ($P<0.01$) negatif ilişki ($r=-0.538$) belirlenmiştir. Bu sonuç sıcaklık artışının anaarı spermateka hacmini olumsuz etkilediğini ifade etmektedir. En küçük spermateka hacmi ortalama sıcaklığın 25.00 ve gün içerisinde ortalama sıcaklığın 31.76 °C olduğu III. (15 Temmuz-15 Haziran) dönemde belirlenmiştir. Ortalama 0.793±0.011 mm³ spermateka hacmi Woyke (1971) ve Güler ve ark., (1999)'nın günlük larvadan yetiştirdikleri ana arılarda belirlendikleri sırasıyla 1.093 ve 0.91±0.01 değerlerinden küçük Kaftanoğlu ve Kumova (1992)'nin 786 mm³ değerine yakındır. Bunun bölgelerin sahip olduğu her türlü çevre farklılıklarından ve genetik materyalin farklılığından kaynaklandığı düşünülmüştür. Sivas koşullarının anaarı yetiştiriciliğinde diğer bölgelere göre daha sınırlayıcı özelliklere sahip olduğu anlamına gelmektedir.

Sıcaklık artışıyla orantılı biçimde spermatozoa miktarının arttığı ve 15 Temmuz-15 Ağustos arası dönemde yetiştirilen anaarların daha fazla (6.36±0.24 milyon) spermatozoa depoladıkları belirlenmiştir. Bu dönemde belirlenen spermatozoa miktarı I. ve II. dönemlerde (5.16±0.08 ve 5.32±0.10 milyon) belirlenenlerden yaklaşık 1 milyon daha fazladır. Sıcaklık ile depolanan spermatozoa miktarı arasındaki ilişkiyi ifade eden korelasyon katsayısı $r=0.756$ olarak belirlenmiştir.

Hava sıcaklığı ana ve erkek arıların çiftleşme aktivitelerini olumlu etkilediği veya sıcaklık artışına paralel olarak anaarların daha fazla sayıda erkek arı ile çiftleşme imkanı bulduklarını göstermektedir. Çünkü, daha fazla spermatozoanın spermateka kesesinde depolanabilmesi için anaarının daha fazla erkekle çiftleşmesi gerekmektedir. Woyke (1971) yapay tohumlamada az miktarda semenle döllenmiş anaarların spermatekasında daha az, fazla miktarda semenle dölenenlerde ise daha fazla spermatozoa belirlenmiştir. Üçüncü dönem polen gelişiminin en az nektar akışının ise en fazla olduğu dönemdir.

Ortalama 5.61±0.10 milyon spermatozoa miktarı başka ekolojilerde (Woyke, 1971; Szabo ve Heikel, 1987; Kaftanoğlu ve Kumova, 1992; Güler ve ark., 1999) yapılmış çalışmalarla karşılaştırıldığında çok iyi kabul edilecek miktardadır.

Ligustica larva kabul, depolanan spermatozoa miktarı, Tokat genotipi çiftleşme, spermateka hacmi ve spermatozoa miktarı, Muğla genotipi çiftleşme, spermateka hacmi ve depolanan spermatozoa miktarı yönünden daha olumlu performans ortaya koyarken Karniyol arısının yumurtlama öncesi süre ve Kafkas-Camili genotipinin çiftleşme, spermateka hacmi ve depolanan spermatozoa miktarı bakımından düşük performans ortaya koydukları saptanmıştır.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre bir çok bölgede uygun olmayan 15 Temmuz-15 Ağustos döneminin Sivas şartlarında anaarı yetiştiriciliği için uygun olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Avetisyan, G. A., Rakhmatov, K. K., Ziedov, M., (1976) Influence of rearing periods on the external and internal characteristics of queen bees. XXIst International Apicultural Congress of Apimondia, Bucharest Romania 227-284.
- Bilash, G. D., Makarov, I. I., Sedikh, A. V., 1976. Zonal distribution of bee races in USSR genetics, selection and reproduction of the honey bee symposium on bee biology, Moscow 134-142.
- Cheng, H. W., Yuan, Z. C., (1985) The relationship between the weight of the queen honeybees at various stages and the number of ovarioles, eggs laid and sealed brood produced. Apicultural Abstract 1161-86.
- Crane, E. E., (1949) The age at which young queens (*Apis mellifera*) begin to lay. Bee World 30:15-19.
- Dodoloğlu, A., Genç, F., 1996. Doolittle Yöntemi ve Doğal Yüksükler Kullanılarak Yetiştirilen Ana Arıların Bazı Özelliklerinin Karşılaştırılması. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi. Cilt 1: Bildiriler, s 511-518 İzmir.
- Durmuş, İ., Güler, A., 1999. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) nda Değişik Koloni Populasyonu Gücü, Yüksük Tipi ve Hasat Zamanlarının Arı Sütü Verimine Etkisi. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 14, (1) : 107-115.
- Fıratlı, Ç., 1982. Ana Arı Üretim Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. Doktora Tezi, 59s.
- Fressnaye, J., (1966) Influence des variations de page de maturité, sexuelle chez les reines d'abeilles (*Apis mellifica mellifica*) facondes par insémination artificielle. Annls. Abeille 9: 237-242.
- Genç, F., 1990. Erzurum Şartlarında Arı Kolonilerindeki Varroa Bulaşıklılık Düzeyinin Kışlatmaya, Yemleme, Mera ve Ana Arı Çıkış Ağırlığının Koloni Performansına Etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Erzurum. Doktora Tezi.
- Gül, M. A., Kaftanoğlu, O., 1990. Çukurova Bölgesi koşullarında ana arı yetiştiriciliğinde uygulanan larva transfer yöntemlerinin yetiştirilen ana arıların kalitelerine olan etkileri üzerinde bir araştırma. Ç. Ü. Fen ve Müh. Bil. Derg., 4 (2) : 41-53.

- Güler, A., A. Korkmaz, O., Kaftanoğlu, 1999. Reproductive characteristics of Turkish honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes. *Hayvansal Üretim* 39-40:113-119. Ege Üniversitesi, Ziraat Fak.
- Güler, A., O. Kaftanoğlu, 1999. Türkiye'deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin göçer arıcılık koşullarında performanslarının karşılaştırılması. *Doğa Turkish Journal of of Veterinary and Animal Sciences*. 23 (1999) Ek Sayı 3, 577-581 TÜBİTAK.
- Harbo, J. R., Rinderer, T. E., (1980) Breeding and genetics of honeybees, *Beekeeping in the United States*, United States Department of Agriculture, Agriculture handbook number 335, Washington DC 20402.
- Harbo, J. R., Szabo, T. I., (1984) A comparison of instrumentally inseminated and naturally mated queens. *Journal of Apicultural Research* 23(1): 31-36.
- İnci, A., 1999. Ana Arı Üretimi. Önder Matbaacılık Ltd. Şirketi. Ankara. 319 s.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Yeninar, H., 1992. Ana arı Yetiştiriciliğinin Önemi ve Ana Arı Kalitesini Etkileyen Faktörler. *Doğu Anadolu Bölgesi 1. Arıcılık Semineri*, Erzurum 3-4 Haziran 1992. S: 48-60.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Pekel, E., 1988. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünde yetiştirilen ana arıların performansları ve yetiştirme yöntemlerinin koloni gelişimine olan etkileri üzerine araştırmalar. *Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu 1. Bil. Kong. Bildirileri. Çukurova Üniversitesi Basımevi. Adana, Cilt 1: 81-91.*
- Kaftanoğlu, O., Peng, Y. S., 1982. Effects of insemination on the initiation of oviposition in the queen honeybee. *Journal of Apicultural Research*. 21 (1) 3-6.
- Laidlaw, H. H. J., 1979. *Contemporary Queen Rearing*, Dadant and Sons, Hamilton Illinois, 199p.
- Laidlaw, H. H. J., Page, R., (1997) *Queen rearing and bee breeding* Wicwas Press: Cheshire, CT, USA; 224 pp.
- Lensky Y., Demter, U., (1985) Mating flight of the queen honeybee (*Apis mellifera* L.) in a subtropical climate. *Comp. Biochemistry Physiology* 8A: 229-241.
- Milev, B., Stoilov, N., 1979. Tests for Developing Methods of Rearing Top Quality Queens Late in Summer, XXVII th Int. Apic. Cong. of Apimondia, Athens, Greece, 279-281.
- Morse, R. A., (1994) *Rearing queen honey bees*. Wicwas Press, Cheshire, CT, USA; 128 pp.
- Morse, R. A., 1979. *Rearing Queen Honey Bees*, Wicwas Press, Ithaca. N.Y. 128.
- Morse, R., Hooper, T., 1985. *The Illustrated Encyclopaedia of Beekeeping*. Blandford Press, U.K., 323-324.
- Öztürk, A. İ., 1994. Ana Arı Yetiştiriciliğinde Çıkış Ağırlığının; Kabule, Yumurtlamaya Başlama Süresine, Ön Depolama ile Ruşet etkinliğini Artırmaya ve Spermatekanın İşlevine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. ETAE. Menemen, İzmir. Doktora Tezi.
- Ruttner, F. (1988b) *Breeding Techniques and Selection for Breeding of the Honeybee*. The British Isles Bee Breeders Association by arrangement with Ehrenwirth Verlag, Munich. P 152.
- Ruttner, F., (1983) Maintaining queens during the mating period. 235-277 from *Queen Rearing, Biological basis and technical instruction*. Bucharest, Apimondia Publishing House.
- Ruttner, F., (1988) *Breeding Techniques and Selection for Breeding of the Honeybee*. The British Isles Bee Breeders Association by arrangement with Ehrenwirth Verlag, Munich. 152 pp.
- SAS Institute (1986) *SPSSX user's guide*. McGraw-Hill; New York, USA; 806 pp (2nd edition).
- Szabo, T. L., Heikel, D. T., 1987. Effects of honeybee queen weight and air temperature on the initiation of oviposition. *Journal of Apicultural Research* 26 (2): 73-78.
- Taber, S., 1976. *Rearing Honey Bee Queens Throughout the Year*, Amer. Bee. J. 116: 514- 517.
- Woyke, J., (1956) Anatomical-physiological changes in queen bees returning from mating flights and the process of multiple mating. *Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. II, 4/3: 81-87.*
- Woyke, J., (1964) Causes of repeated mating flights by queen honeybees. *Journal of Apicultural Research*. 3: 17-23.
- Woyke, J., 1967. Rearing Conditions and the Number of Sperms Reaching the Spermatheca. XXI. Int. Apiculture Cong. of Apimondia, Bucharest, Romania, 232-234.
- Woyke, J., 1971. Correlations between the age at which honeybee brood was grafted, characteristics of the resultant queens and result of insemination. *Journal of Apicultural Research* 10 (1): 45-55.
- Woyke, J., Jasinski, Z., 1973. Influence of external conditions on the number of spermatozoa entering the spermatheca of instrumentally inseminated honeybee queens. *Journal of Apicultural Research* 12 (13): 145-151 UM.

KAFKAS (*A m caucasica*) VE KARNİYOL (*A m carnica*) ARI IRKLARININ MORFOLOJİK AYIRIMINDA KANAT ORGANININ ÖNEMİ

Ahmet Güler¹ Yüksel Bek² Hürriyet Güven³ Servet Arslan⁴

Özet: Türkiye'nin Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nden 60 adet Kafkas ve Trakya Bölgesi'nden 8 adet Trakya genotipi ile Almanya'dan bir özel yetiştirici tarafından getirilmiş 7 adet Karniyol ırkı ana arıların kazandırıldığı kolonilerden olmak üzere toplam 75 işçi arı örneği alınmıştır. Standart olarak kabul edilen kanat A₄, B₄, D₇, E₉, G₁₈, J₁₀, J₁₆, K₁₉, L₁₃, N₂₃ ve O₂₆ damar açıları ile ön kanat uzunluğu (Fl), genişliği (Fb), ve kubital indeks karakterlerinin biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Uygulanan Diskriminant Analizi Stepwise yönteminde kanat A₄ açısı, kanat uzunluğu ve kubital indeks karakterleri önemli ayırtedici karakterler oldukları ve genotip grupların ayrımını güvenle sağladıkları belirlenmiştir. Kafkas ve Karniyol arı ırkları için kanat A₄, B₄ ve kubital indeks karakterlerinin standart norm veya kesişim sınırları değerleri sırasıyla 32-33°, 104-105° ve 2.3-2.4 indeks olarak belirlenmiştir. Bu norm değerleri esas alınarak bu iki arı genotipine ait bilinmeyen örneklerin ayırımında gerçek gözlenen uyum düzeyi ve önem aralığı değerleri sırasıyla 0.93 ile 0.77 ve 0.89 ile 0.65 olarak bulunmuştur. III. kubital hücre şekline bakarak bu iki arı genotipinin birbirinden ayrımının belirli bir düzeyde yapılabileceği görülmüştür. Trakya Bölgesi arısı ile Karniyol ırkı örnekleri tamamen birbirlerinden farklı olsalar da bu iki arı genotipinin aynı kaynaktan geldikleri düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: bal arısı, *Apis mellifera*, alt tür, genotip, önkant damar açıları, morfometri, morfoloji, Türkiye

The Importance of Forewing in Morphological Discrimination of Caucasian (*A m caucasica* G.) and Carniolan (*A m carnica* P.) Honeybees Subspecies

Abstract: The purpose of this study was to compare forewing characteristics of Caucasian and Carniolan honeybee subspecies and Thrace region honeybee genotype, to determine the key characters and their standard norm values in discrimination of subspecies, and to investigate the morphological similarities between Carniolan and Thrace region honey bee. Total 75 worker bee samples that collected from different part of Turkey and from Germany were used. On the standard and most commonly used forewing vein angles (A₄, B₄, D₇, E₉, G₁₈, J₁₀, J₁₆, K₁₉, L₁₃, N₂₃ and O₂₆), forewing length, width and cubital index for every forewing were biometrically measured. The results of step-wise discriminate analysis method revealed that wing A₄ angle, wing length and cubital index characters were sufficiently discriminated the samples from different subspecies of honey bees subjected to study. Forewing A₄, B₄ and cubital-index characters of standard-norm values of Caucasian and Carniolan honeybee subspecies were 32-33°, 104-105° and cubital index were 2.3-2.4, respectively. Based on the norm values, the ranges of real and observed agreement were 0.93-0.77 and 0.89-0.65 to discriminate unknown Carniolan and Caucasian honeybee samples. Structure of third cubital cell can successfully be used in morphological discrimination of Carniolan and Caucasian honeybee subspecies. Although Thrace region honey bee and Carniolan samples were overlapping in low percentage with each other, it might probable come from same genetic origin.

Keywords: honey bees, *Apis mellifera*, subspecies, genotype, forewing angles, morphometrics, morphology, Turkey

Giriş

Morfolojik karakterlerden daha çok arı ırklarının tanım, sınıflandırma, birbirlerinden ayırımında, ıslahında ve saflığının denetiminde yararlanılır (Rinderer ve ark., 1993). Daha önceden morfolojik olarak tanımlanmış ırk ve ekotiplerinin yeniden değerlendirilmesi yerine bu ırkların sahip oldukları ve onları güvenilir ve açık bir şekilde ayırt edecek özelliklerinin ortaya konması daha büyük önem taşımaktadır (Ruttner, 1988; Kauhausenkeller ve ark., 1997). Çünkü çoğu arı ırkları böyle anahtar niteliğinde ayırtedici morfolojik karakterlere sahiptirler. Bu ayırtedici yapı ıslah ve yetiştirici koşullarında uygulanacak seleksiyon çalışmalarında büyük kolaylıklar sağlar. Nitekim bu konudaki en iyi örnek Batı Avrupa bal arısı (*A m mellifera*)'nin verim düşüklüğü sebebiyle Karniyol (*A m carnica*) ırkına dönüştürülmesi sürecinde ve daha sonraki dönemde yaşanmıştır. Batı Avrupa

bal arısı *A m mellifera* ırkı renk ve diğer birçok morfolojik karakter yönünden Karniyol ırkına benzerlik gösterir. Bu iki ırkın ayrımını sağlayacak kubital indeks karakteri geliştirilmiş ve bir lens yardımıyla bu iki ırkın seleksiyonunda başarılı olunmuştur (Goetze, 1940; DuPraw, 1965; Cornuet ve ark., 1975). Moritz (1992) 40 yıl sonra Batı Avrupa'dan aldığı örneklerde kanat açıları ve kubital indeks karakterlerini değerlendirerek Karniyol ve Batı Avrupa ırklarının saf ve melezleşme düzeyini, DuPraw (1965) Avrupa'dan kendisine gönderilen arı örneklerini kanat damar açıları ve kubital indeks karakterlerinden yararlanarak örneklerin geldikleri ırkları, Güler ve Bek (2002) Türkiye'deki arı ırklarını kanat damar açılarından yararlanarak birbirlerinden ayırım ve sınıflandırılmasını diskriminant analiz yöntemi uygulayarak doğrulukla saptayabilmişlerdir. Ruttner (1986) kanat damarlanma şekil ve açılarının Anadolu arı genotiplerinin ve özellikle de Kafkas ve

1 Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 55139 Kurupelit Samsun

2 Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 55139 Kurupelit Samsun

3 Ordu Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Ordu

4 Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat

Karniyol ırklarının ayırım ve tanımlanmasında önemli olduklarını vurgulamıştır.

Trakya Bölgesi arı popülasyonu hep Karniyol ırkı olarak bilinir. Bodenheimer (1942) ve Adam (1983) bu bölge arısını Karniyol ırkı olarak tanımlarken Ruttner (1988) bu bölge arısını Anadolu ırkı (*A m anatoliaca*) olarak tanımlamıştır. Güler ve Bek (2002) bu bölge arısının kanat damar açıları yönünden *A m anatoliaca* ile bir benzerliğinin olmadığını bildirmişlerdir. Ancak Smith ve ark., (1997) ve Palmer ve ark., (2000) yaptıkları mtDNA çalışmalarında Trakya Bölgesi arısını açık ve net biçimde Karniyol ırkı olarak tanımlamışlardır. Türkiye'ye ithali sınırlı da olsa son yıllarda Karniyol ırkına büyük talep olduğu ve her geçen gün bu talebin arttığı görülmektedir. Bir çok karakterce birbirlerine benzeyen Kafkas ve Karniyol ırklarını morfolojik özellikler üzerinde biyometrik ölçüm almadan birbirlerinden ayırmak çok zordur (Ruttner, 1988).

Bu çalışmada; Kafkas ile Karniyol arı ırklarını temsil eden örnekleri kanat organı üzerinde mevcut standart karakterler yönünden karşılaştırarak bu iki ırkın ayırımını sağlayacak ayırt edici nitelikteki karakteri tespit etmek, bu karakter veya karakterlerin bu arı genotipleri için norm değerlerini belirlemek ve Trakya Bölgesi arısının hangi düzeyde Karniyol ırkı ile benzerlik gösterdiğini saptamak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Türkiye'de Kafkas arı ırkı (*A m caucasica*) dağılım bölgesi olan Artvin ve Ardahan illerinin farklı yörelerinden 60 ve Karniyol bölgesi olarak bilinen Trakya Bölgesi Tekirdağ ilinden 8 adet işçi arı örneği 1999 ve 2000 yılları Temmuz ayında toplanmıştır. Ayrıca Almanya'dan bir özel yetiştirici tarafından getirilmiş Karniyol ırkı ana arıların kazandırıldığı 7 adet koloniden 2000 yılı Temmuz ayında örnek alınmıştır. Çalışmada toplam 75 işçi arı örneğinden yararlanılmıştır. İşçi arı sağ ön kanatları slayt camı üzerine hoyer sıvısı ile sabitleştirilmeleri sağlanmıştır.

Her kanatta standart olarak kabul edilen kanat A_4 , B_4 , D_7 , E_9 , G_{18} , J_{10} , J_{16} , K_{19} , L_{13} , N_{23} ve O_{26} damar açıları ($^\circ$ olarak) ile ön kanat uzunluğu (FI), genişliği (Fb, mm olarak) ve kubital indeks (CI, oran olarak) olmak üzere toplam 14 karakterin biyometrik ölçümleri alınmıştır (DuPraw, 1965; Ruttner ve ark., 1978; Moritz, 1992; Güler ve Bek, 2002). Açık ölçümleri çizim tüp ataçmanlı mikroskopta yapılmıştır. Her kanat üzerindeki 11 açıyı ölçmek amacıyla mikroskop okullerinde kanat üzerinde kanat damarlarının birleştiği noktalar çizim tüpünde kağıt üzerine 18 ayrı nokta koymak suretiyle yerleri işaretlenmiştir. Daha sonra her açıyı oluşturan bu noktalar çizgi çizilerek birleştirilmişler ve damarları temsil eden bu çizgiler arası açı değerleri derece cinsinden açı ölçer ile ölçülmüşlerdir (Moritz, 1992).

Yapılan değerlendirme ve elde edilen sonuçlar ışığında çalışma farklı amaçları ve değerlendirme yöntemlerini içeren üç aşamada tamamlanmıştır. Birinci aşamada genotipleri temsil eden örneklerin birbirleriyle ilişkileri, sınıflandırılmaları, düştükleri bölgeleri, ayırım ve ayırtedici karakterlerini belirlemek amacıyla her birinde 15 ve toplam 1125 işçi arıyı ihtiva eden 75 örneğe ait ortalama değerlere Diskriminant analizi stepwise yöntemi uygulanmıştır (DuPraw, 1965; Cooley ve Lohnes, 1978; Ruttner, 1988).

İkinci aşamada stepwise analiz yöntemi sonucunda belirlenen ayırt edici nitelikteki karakterlerden kanat A_4 ve bununla yüksek düzeyde negatif ilişkisi bulunan B_4 damar açısı ile kubital indeks karakterlerinin Kafkas ve Karniyol arı ırkları için norm veya ayırım için geçiş sınırları değerlerini belirlemenin gerekli olduğu düşünülmüştür. Bunu saptamak için de Kafkas ve Karniyol ırklarına ait örneklerden Kafkas ırkında kanat A_4 damar açısı için 961, B_4 damar açısı için 985 ve kubital indeks için 375 ve Karniyol ırkında kanat A_4 ve B_4 damar açıları ile kubital indeks için 240 işçi arı bireyine ait kanatta biyometrik ölçümler alınmıştır. Bireylere ait bu verilerin değerlendirilmesinde Ayırım İçin Eşik Değer Bulma (Set Cut-Off Value) istatistik yönteminden yararlanılmıştır (Beth ve Trapp, 1994).

Üçüncü aşamada ise bu iki arı ırkına ait olup bilinmeyen örneklerin veya bireylerin, kanat A_4 ve B_4 damar açıları ile kubital indeks karakterleri için belirlenecek norm değerleri esas alınarak yapılacak ayırımın ne kadar doğru olabileceğini tespit etmenin gerekli olduğu görülmüştür. Bunun içinde Kafkası temsil eden 10 ve Almanya'dan getirilmiş Karniyolu temsil eden 7 örnek bir başka enstitüdeki bir araştırmacıya gönderilmiştir. Araştırmacıdan bu örneklerden her birinde 12'er adet işçi arı ön kanadı olacak şekilde örnek hazırlaması ve bu örneklerin hangi genotipe ve hangi arı örneklerine ait olduklarını kaydedip bunun sadece kendisi tarafından bilinmesi istenmiştir. Her preparatta tesadüfi yerleştirilmiş 12 kanattan 10 adedi Kafkas veya Karniyola diğer iki kanat ise yine tesadüfi yerleştirilmiş Kafkas veya Karniyol genotiplerine ait olmuştur. Yani hangi preparatın veya her preparattaki hangi kanadın hangi genotipe ait oldukları bilinmemiştir. Her birinde 12 kanat olmak üzere 17 preparatta toplam 204 bireye ait sağ ön kanat yeniden değerlendirilmiştir. Kanatlarda A_4 ve B_4 damar açıları ile Kubital indeks (CI) karakterlerinin ölçümleri alınmış ve standart norm değerleri ile karşılaştırılarak Kafkas ve Karniyol ırk ayırımları yapılmıştır. Ayrıca, bu kanatlarda herhangi bir ölçüm yapmadan mikroskopta sadece III. kubital hücre şekline bakarak kanadın hangi ırka ait oldukları saptanmaya çalışılmıştır. Ayırım amaçlı bu farklı yöntemlerden hangisinin daha güvenilir ve önemli olduğunu belirlemek için de Uyum Test (Test of Agreement) yönteminden yararlanılmıştır (Le, 2001; NCSS ve PASS).

Bulgular

İrkların kanat özelliklerine ilişkin ortalama ve standart hata değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Kanat A_4 , B_4 , D_7 , E_9 , G_{18} , J_{16} , K_{19} ve N_{23} damar açıları, kanat uzunluğu (FI) ve kubital indeks (CI) karakterleri ($P<0.001$) ile kanat J_{10} , ve L_{13} açıları yönünden ($P<0.05$) ırklar arasında farklılıklar belirlenirken, kanat O_{26} açısı ve kanat genişliği (Fb) yönünden farklılık görülmemiştir. Kafkas arısı kanat A_4 , D_7 ve G_{18} karakterlerince en büyük, kanat B_4 , E_9 , J_{16} ve K_{19} açıları ve kubital indeks (CI) karakterlerince en küçük, Karniyol ırkı ve Trakya arısı kubital indeks (CI), B_4 , E_9 , J_{16} ve kanat uzunluğu (FI) karakterlerince en büyük, A_4 ve D_7 açı karakterleri yönünden ortalama en küçük ve benzer değerleri almışlardır. Almanya Karniyolu ile Trakya arısı 14 morfolojik karakterden sadece kanat K_{19} damar açısı ile kanat uzunluğu (FI) karakterlerince birbirlerinden farklı diğer tüm karakterlerce birbirlerine benzer değerler almışlardır. Almanya orijinli Karniyol arısının diğerlerine göre daha uzun kanat yapısına sahip olduğu görülmüştür. Kafkas ve Almanya Karniyol ırkları ise sadece kanat J_{10} damar açısı yönünden benzer bulunurken diğer tüm karakterler yönünden ise farklı bulunmuşlardır (Çizelge 1).

Stepwise yöntemiyle her karakter çifti arası ilişki belirlenmiştir. Kanat B_4 ile E_9 ve kanat A_4 ile D_7 damar açıları arasında sırasıyla $r=0.613$ ve $r=0.318$ düzeyinde pozitif, kanat A_4 ile B_4 arasında $r=0.533$, kanat L_{13} ile N_{23} arasında $r=0.461$ ve D_7 ile N_{23} arasında $r=0.447$ düzeyinde negatif ilişki saptanmıştır. İrkları temsil eden örneklerin ayırımını öncelik sırasına uygun şekilde sağlayan karakterler ve bu karakterlerin tolerans düzeyleri, F önem ve wilks lambda test değerleri Çizelge 2'de sunulmuştur. Değerlendirilen 14 morfolojik karakterden önem ve öncelik sıralamasına göre kanat A_4 damar açısı, kanat uzunluğu (FI) ve kubital indeks (CI) karakterleri bu ırkların ayırımında yeterli ve önemli bulunmuşlardır.

Tanımlama fonksiyonlarının ikisi de ayırımda önemli bulunmuş ve ilk fonksiyon popülasyon içerisindeki toplam varyasyonun %91.6'ni ikinci fonksiyon ise %8.4'nü izah etmişlerdir (Çizelge 3). Bu üç arı genotipi bu üç karakter ve iki diskriminant fonksiyonu yardımıyla %100 düzeyinde tanımlanabilmiştir (Çizelge 3).

İrkları temsil eden örneklerin diskriminant analiz yöntemiyle yapılan sınıflandırılmasında Kafkas ırkını temsil eden toplam 60 örnekte 58'i (%96.7) kendi orijinal, 2 örneğin (%3.4) her biri (%1.7) Karniyol ve Trakya genotipi, Karniyol ırkını (Almanya) temsil eden 7 örnekte 6 adedi (%85.7) kendi orijinal 1 adedi (%14.3) Trakya genotipi (Karniyol) ve Trakya arısını temsil eden 8 örnekte 7 adedi (%87.5) kendi orijinal 1 adedi (%12.5)

Karniyol (Almanya) ırkı örnekleri bölgesinde kümelenmişlerdir. Üç arı genotipine ait yetmiş beş örneğin üç morfolojik karakter üzerinden doğru gruplama düzeyi %97,3 olarak saptanmıştır (Çizelge 4).

Kafkas ve Karniyol ırkları için belirlenen norm değerleri Çizelge 5'de sunulmuştur. Kanat A_4 ve B_4 damar açıları ile kubital indeks (CI) karakterlerinin bu iki ırkta kesişim sınırları veya norm değerleri sırasıyla $32-33^\circ$, $104-105^\circ$ ve 2.3-2.4 olarak belirlenmiştir. Kanat A_4 damar açısı norm değeri 32° ve altında örneğin Karniyol, 33° ve üzerinde Kafkas, kanat B_4 damar açısı 104° ve altında Kafkas 105° ve üzerinde Karniyol ırkına ait olduğu %95 güvenle söylenebilir. Ancak bu karakterlerin alt ve üst ayırım sınırlarının duyarlılık düzeyine bağlı değişebildiği görülmüştür. Bu iki ırkta kanat A_4 , B_4 ve kubital indeks karakterlerinin alt ve üst ayırım sınırlarının ise sırasıyla $29-42^\circ$ ve $25-37^\circ$, $88-110^\circ$ ve $96-122^\circ$ ve 1.5-2.8 ve 1.8-3.2 arasında değişebileceği belirlenmiştir.

Her ne kadar öncelik sıralamasında bu üç karakter yeterli ve önemli bulunmuşlarsa da kanat B_4 damar açısı karakterinin de ayırıcı nitelikte olduğu görülmüştür. Çünkü kanat A_4 damar açısı ile B_4 açısı arasında önemli negatif ilişki belirlenmiştir. Kanat A_4 ve B_4 damar açısı ile kubital indeks karakterleri III. kubital hücre üzerinde bulunurlar. Karniyol ırkında kanat A_4 damar açısı küçük B_4 damar açısı büyük iken, Kafkas ırkında kanat A_4 açısı büyük B_4 damar açısı küçüktür. Bu ırklarda kanat A_4 ve B_4 damar açısı karakterlerinin farklı olması, III. kubital hücre şeklinin farklı yapıda olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü III. kubital hücrenin Karniyol arı ırkında dar ve uzun, Kafkas ırkında ise geniş ve kısa yapıda olduğu görülmüştür. Bu yapı sayesinde mikroskop yardımıyla bu iki ırka ait bilinmeyen kanatları birbirinden ayırmak mümkün görülmektedir. Önem aralığı değerleri küçük bulunmasına rağmen ($\kappa=0.53$; 0.48) gerçek gözlenen uyum değerleri daha büyük (0.85 ve 0.80) belirlenmiştir. Nitekim, toplam 204 adet bilinmeyen kanat içerisinde Kafkas ırkına ait 114 kanattan 100 ve Karniyol ırkına ait 90 kanattan ise 71 adedinin ayırımı doğru yapılmıştır. Bu çalışmada kanat B_4 damar açısı Karniyol arı ırkı ve kanat A_4 damar açısı Kafkas arı ırkı için en önemli ayırıcı karakterler olarak belirlenmiştir. Karniyol ırkı için kanat B_4 ve Kafkas ırkı için kanat A_4 damar açısı norm değerleri esas alınarak toplam 204 bilinmeyen arı kanadı içerisinde Karniyol arı ırkına ait 90 kanattan 86 adedi ve Kafkas ırkına ait 114 kanattan 103 adedinin ayırımı doğru yapılmıştır. Bu sonucu gözlenen uyum (0.93 ve 0.89) ve önem aralığı (0.77 ve 0.65) değerlerinden de görme mümkünüdür.

Arı ırklarının morfolojik ayırımında kanat organı

Çizelge 1. Arı ırklarının kanat özelliklerine ilişkin ortalama ve standart hata değerleri

Karakter	Kafkas	Karniyol (Almanya)	Karniyol (Trakya)	Önem Düzeyi
A ₄	35.545±0.173 ^a	30.425±0.444 ^b	30.634±0.479 ^b	***
B ₄	99.521±0.384 ^b	108.829±1.057 ^a	109.565±1.438 ^a	***
D ₇	103.888±0.220 ^a	99.475±0.462 ^b	98.883±0.793 ^b	***
E ₉	20.244±0.108 ^b	22.947±0.605 ^a	22.583±0.765 ^a	***
G ₁₈	94.933±0.225 ^a	92.791±0.733 ^b	92.421±0.469 ^b	***
J ₁₀	54.323±0.199 ^a	53.430±0.536 ^b	52.820±0.437 ^b	*
J ₁₆	86.187±0.378 ^b	90.471±0.672 ^a	90.011±2.482 ^a	**
K ₁₉	73.995±0.234 ^b	75.661±0.440 ^b	78.036±0.373 ^a	***
L ₁₃	15.085±0.099 ^a	14.443±0.172 ^b	14.988±0.173 ^a	*
N ₂₃	87.070±0.262 ^b	89.640±0.687 ^a	89.773±1.103 ^a	**
O ₂₆	36.133±0.254	37.471±0.534	36.101±0.835	ÖD
Fl	9.203±0.015 ^b	9.422±0.054 ^a	9.185±0.032 ^b	***
Fb	3.216±0.019	3.297±0.026	3.175±0.025	ÖD
Cl	2.043±0.035 ^b	2.506±0.061 ^a	2.765±0.062 ^a	***

*= P<0.05, **=0.01 ve ***=0.001 farklılık düzeyini, ÖD=fark olmadığını göstermektedir.

Çizelge 2. Sınıflandırma ve ayırımı sağlayan karakterlerin ırklara ait diskriminant fonksiyonları ve bunların tanımlayıcı değerleri

Karakter ve	Karniyol	Karniyol	Tolerans	F Değeri	Wilks Lambda	
A ₄	44,434	41,854	41,579	0,884	33,364	0,387
Fl	838,935	845,598	826,618	0,903	7,573	0,241
Cl	52,303	57,388	61,566	0,977	7,272	0,239
Constant	-4704,792	-4693,299	-4519,309			

Çizelge 3. Ayırım ve gruplandırmayı sağlayan fonksiyonlar ve bunların popülasyonu tanımlama güçleri

Fonksiyon	Uygunluk	Varyans	Yığılmalı Varyasyon	Kanolik Korelasyon	F Önem
1	2,972	91,6	91,6	0,865	***
2	0,272	8,4	100,0	0,462	***

Çizelge 4. Irkları temsil eden örnek sayıları ve bunların diskriminant analizi sonuçlarına göre tahmin edilen ırk üyelik sayısı ve oranları

Gerçek	Örnek Sayısı	Kafkas	Karniyol	Karniyol	Toplam
Kafkas	60	58	1	1	60
Karniyol	7	0	6	1	7
Karniyol	8	0	1	7	8

Kafkas ve Karniyol arı ırklarına ait bilinmeyen örneklerin ayırımında en güvenilir metot Karniyol arı ırkını kanat B₄ ve Kafkas ırkını kanat A₄ damar açı norm değerleri esas alınarak ayırım yapıldığında görülmüştür. Kanat B₄ ve A₄ damar açı norm değerleri esas alınarak bu iki arı ırkına ait bilinmeyen örneklerin ayırımında gerçek gözlenen uyum düzeyi ve önem aralığı (kappa) değerleri sırasıyla 0.93, 0.77 ve 0.89, 0.65 olarak belirlenmiştir. En düşük gözlenen uyum (0.53) ve önem aralığı (0.02) değeri ise kubital indeks karakteri norm değeri esas alınarak Karniyol ırkı kanatlarını ayırımında görülmüştür. III. kubital hücre şekline bakarak ayırımında Kafkas ve Karniyol arı ırkları için gerçek gözlenen uyum ve önem aralığı (kappa) değerleri sırasıyla 0.85, 0.53 ve 0.80, 0.48 bulunmuştur.

Kafkas ve Karniyol arı ırklarını temsil eden ancak hangi ırka ait oldukları bilinmeyen kanatları norm değerleri esas alarak belirlemek üzere uygulanan uyum test sonuçları Çizelge 6'da sunulmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Karniyol ve Kafkas arı ırkları ile Trakya genotipini temsil eden arı örneklerinin birbirlerinden ayırım ve sınıflandırmada 14 morfolojik karakterden öncelik ve önem sırasıyla kanat A₄ damar açısı, kanat uzunluğu (Fb) ve kubital indeks (Cl) karakterleri önemli bulunmuşlardır. Bu üç morfolojik karakterin bu arı genotiplerine ait örnekleri ayırım gücü %100 düzeyindedir.

Üçüncü kubital hücre üzerinde bulunan kanat A₄ ve B₄ damar açılarının Kafkas ve Karniyol ırklarında belirlenen bu farklılığını daha önce DuPraw (1965),

Ruttner (1988), Moritz (1992), Gencer ve Fıratlı (1999), Güler ve ark. (1999) ve Güler ve Bek (2002) gibi araştırmacıların belirlediği değerlerden de görmek mümkündür. Nitekim DuPraw (1965) Kafkas ve Karniyol arı ırkları için kanat A_4 damar açısı ortalamalarını sırasıyla $36,5$ ve $29,6^\circ$, Ruttner (1988) bu iki ırkta kanat B_4 damar açısını sırasıyla $104,7$ ve $114,5^\circ$ ve Moritz (1992) Karniyol ırkında kanat A_4 ve B_4 damar açısı ortalamalarını sırasıyla $29,2$ ve 112° , Güler ve Bek (2002) Kafkas ve Trakya genotiplerinde kanat A_4 damar açısı ortalamasını sırasıyla $35,35$ ve $31,01^\circ$ olarak bildirmişlerdir. Ancak bu karakterlerin bu iki arı ırkı için ayırım güçlerini ve önemlerini net biçimde ortaya koyamamışlardır. Bunun nedeni çalışmada uygulanan istatistik ve değerlendirme yöntemlerinin farklı olmasıdır.

Ayrıca Güler ve Bek (2002) Türkiye'nin farklı bölge arılarının kanat damar açıları üzerine yaptıkları çalışmada Kafkas ırkı ile Trakya Bölgesi arı genotipini temsil eden örneklerde kanat A_4 ve B_4 damar açısı değerlerini sırasıyla $35,35$, $31,01^\circ$ ve $102,36$, $105,25^\circ$ ve III. kubital hücre şeklinin bu iki genotip için önemli bir varyasyon kaynağı olduğunu bildirmişlerdir. Trakya arısının Karniyol ırkı olması durumunda Kafkas ırkı ile ayırım ve sınıflandırılmasını III. kubital hücre yardımıyla yapmanın mümkün olabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada Kafkas ve Karniyol ırkları birlikte değerlendirildiğinde araştırmacıların hipotezlerinin doğru olduğu görülmüştür. Ancak bu çalışmada Trakya Bölgesi Karniyolu ile Almanya'dan getirilen Karniyol örnekleri diskriminant analizde birbirlerinden farklı küme oluşturmuşlar ve çok

düşük düzeyde (% 14.3 ve %12.5) çakışma meydana geldiği saptanmıştır. Bu sonucun ise diskriminant analizin ayırım gücü ve genotiplerin oluştukları bölgelerin ekolojik farklılıklarının bu iki arı genotipinin morfolojik özelliklerine etkilerinin bir sonucu olarak düşünülmüştür. Örnekler birbirleriyle her kadar düşük düzeyde ilişkili bulunmuşlarsa da bu iki arının aynı kaynaktan geldikleri söylenebilir. Çünkü ANOVA'ya göre yapılan değerlendirmede Karniyol ırkı ile Trakya genotiplerinin sadece kanat K_{19} ve kanat uzunlukları arasında istatistiksel farklılık belirlenmiş, diğer 12 morfolojik karakterce birbirlerine benzer bulunmuşlardır. Ruttner (1988) morfolojik olarak Trakya Bölgesi arısını *A m anatoliaca* olarak tanımlamıştır. Ancak gerek morfolojik (Bodenheimer, 1942; Adam, 1983; Güler ve Bek, 2002) ve gerekse mtDNA yönünden (Smith ve ark., 1997; Palmer ve ark., 2000) bu bölge arısının *A m anatoliaca* ile bir ilişkisinin olmadığını ve bu bölge arısının *A m carnica* olduğunu bildirilmiştir. Bize göre Trakya Bölgesi arısı, bölge ekolojisinin farklılığına bağlı oluşum kazanmış *A m carnica* ırkının bir coğrafi ekotipidir.

Daha önce Goetze (1940), DuPraw (1965) ve Ruttner (1988) gibi araştırmacılarca Karniyol ırkı için anahtar niteliğinde kabul edilmiş olan kubital indeks karakteri bu çalışmada üçüncü sırada öncelikli öneme, en düşük uyum (0.53) ve kappası (0.02) değerlerine sahip karakter niteliğinde bulunmuştur. Bu sonucun ise bu iki arı ırkının morfolojik yapılarındaki farklılıkta kubital indeks karakterinden daha önemli karakterlerin oluşundan kaynaklandığı düşünülmüştür.

Çizelge 5. Kafkas ve Karniyol arı ırklarının kanat A_4 ve B_4 damar açısı ile kubital indeks karakterinin ayırım için eşik değer bulma yöntemiyle belirlenen standart norm değerleri

	Kafkas genotipi			Karniyol Genotipi		
	A_4	B_4	CI	A_4	B_4	CI
Kesişim Sınırı	33	104	2.3	32	105	2.4
Alt Hassasiyet Sınırı	29	88	1.5	25	96	1.8
Üst Hassasiyet Sınırı	42	110	2.8	37	122	3.2
F Önem Düzeyi	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Çizelge 6. Kafkas ve Karniyol arı ırklarına ait bilinmeyen kanatların norm değerleri esas alınarak uyum testine göre ayırımlarına ilişkin sonuçlar

	Genotip	Gerçek gözlenen uyum	Önem aralığı (Kappa)	Önem düzeyi
A_4	Kafkas	0.89	0.65	*
	Karniyol	0.89	0.66	*
B_4	Kafkas	0.81	0.48	*
	Karniyol	0.93	0.77	*
Kubital İndeks	Kafkas	0.67	0.21	*
	Karniyol	0.53	0.02	*
Bakarak	Kafkas	0.85	0.53	*
	Karniyol	0.80	0.48	*

Kanat organı üzerinde mevcut morfolojik karakterlerin özellikle kanat damar açılarının arı genotiplerinin ayırımında (Goetze, 1940; DuPraw, 1964; Moritz, 1992; Güler ve ark., 1999) ve özellikle de Kafkas ve Karniyol ırklarının ayırımında önemli olduğu (Ruttner, 1988; Güler ve Bek, 2002) bu çalışmada daha da anlaşılır hale gelmiştir.

Kafkas ve Karniyol ırkları için belirlenen kanat A₄ ve B₄ damar açısı standart norm değerleri yardımıyla bunlara ait örnekleri birbirlerinden güvenilir düzeyde ayırmak ve sınıflandırmak mümkündür. Sonuç olarak arı ırkları için geliştirilecek ayırtıcı karakterler ve bunların standart norm değerleri yardımıyla tanım ve sistematik gruplandırılmaları daha kolay ve pratik hale getirmek mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

- Adam, B. 1983 In search of the best strains of honeybee. Northern Bee Books, West Yorkshire. UK.
- Alpatow, WW. (1929) Biometrical studies on variation and the races of the honeybee *Apis mellifera* L. Quarterly Review of Biology, 4:1-58.
- Beth D S; Trapp, R G. (1994) Basic and Clinical, Biostatistics. Prentice Hall International Inc. USA.
- Bodenheimer, FS. (1942) Studies on the honey bee and beekeeping in Turkey. Merkez Zirai Mücadele Enstitüsü Ankara. Numune Matbaası, İstanbul.
- Cooley, W. W.; Lohnes, R. R., 1971. Multivariate Data Analysis. John Wiley and Sons. Inc. New York. 244-257.
- Dupraw, E.J. (1965) The recognition and handling of honeybee specimens in Non-Linear Taxonomy. *Journal of Apicultural Research* 4 (2): 72-84.
- Gencer, H. V.; FIRATLI, Ç. (1999) Morphological characteristics of the Central Anatolian (*A m anatoliaca*) and Caucasian (*A m caucasica*) honey bees. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 23 (1): 107-113.
- Goetze, G. (1940) The best bee. Methods for selecting bees for (great) length of tongue. *Insects Socioux* 3 (2): 335-346.
- Güler, A.; Kaftanoğlu, O.; Bek, Y.; Yeninar, H. (1999) Discrimination of some Anatolian honeybee (*Apis mellifera*.) races and ecotypes by using morphological characteristics. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 23 (3): 337-343.
- Güler, A., Bek, Y. (2002) Forewing angles of honey bee (*Apis mellifera*) samples from different regions of Turkey. *Journal of Apicultural Research*, 40(1-2): 43-49.
- Kandemir, I.; Kence, A. (1995) Allozyme variation in a Central Anatolian honeybee (*Apis mellifera* L.) population, *Journal of Apidologie* 26: 503-510.
- Kandemir, I.; Kence, M.; Kence, A. (2000) Genetic and morphometric variation in honeybee (*Apis mellifera*) population of Turkey. *Journal of Apidologie* 31(3):343-356.
- Moritz, R. F. A. (1991) The limitations of biometric control on pure race breeding in *Apis mellifera*. *Journal of Apicultural Research* 30 (2): 54-59.
- Palmer, M. R.; Smith, D.R.; Kaftanoğlu, O. (2000) Turkish honeybees: genetic variation and evidence for a fourth lineage of *Apis mellifera* mtDNA. *Journal of Heredity* 91 (1): 42-46.
- Ruttner, F. (1988) Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer, Verlag; Heidelberg, Germany; 284 pp.
- Ruttner, F. (1988b) Breeding Techniques and Selection for Breeding of the Honeybee. The British Isles Bee Breeders Association by arrangement with Ehrenwirth Verlag, Munich. P 152.
- Ruttner, F.; Tassencourt, L.; Louveaux, J. (1978) Biometrical statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifera* L. *Journal of Apidologie* 9 (4): 363-381.
- Sevinç, A.; Kocabaş, S.; Elmacı, C.; Yıldız, M. A. (1995) Enzyme polymorphism in honeybee (*Apis mellifera* L.) from Anatolia. *Turkish Journal of Zoology* 19: 153-156.
- SMith, DR. (1991) Mitochondrial DNA and honeybee biogeography. In: Diversity in the genus *Apis* (Smith DR, ed). Boulder, CO: Westview Press; 131-176.
- Smith, DR.; Slaymaker, A.; Palmer, M.; Kaftanoğlu, O. (1997) Turkish honey bees belong to the east Mediterranean mitochondrial lineage. *Journal of Apidologie* 28: 269-274.
- SPSSx. Inc., (1986) SPSSX User's Guide. 2nd ed. McGraw-Hill. New York, 806 pp.
- Cornuet, JM; Fresnaye, J; Tassencourt, L. (1975) Discrimination et classification de populations d'abeilles a partir de caracteres biometriques. *Journal of Apidologie*, 6:145-187.
- Kauhausenkeller, D; Keller, R. (1994) Morphometrical control of pure race breeding in the honeybee (*Apis mellifera* L.). *Journal of Apidologie* 25(2): 133-143.
- Kauhausenkeller, D; Ruttner, F; Keller, R. (1997) Morphometric studies on the microtaxonomy of the species *Apis mellifera* L. *Journal of Apidologie* 28(5): 295-307.
- Le C T. (2001) Health and Numbers. A problems Based Introduction to Biostatistics. A John Wiley and Sons, Inc. Publication, pp 366. Toronto
- NCSS and PASS, Number Cruncher Statistical Systems. Kaysville, Utah. WWW. NCSS. com.
- Poklukar, J; Kezic, N. (1994) Estimation of heritability of some characteristics of hind legs and wings of honeybee workers (*Apis mellifera carnica* Polm) using the half-sibs method. *Journal of Apidologie* 25: 3-11.
- Rinderer, TE; Bucu, SM; Rubink, WL; Daly, HV; Stelzer, JA; Riggio, RM; Baptista, FC. (1993) Morphometric identification of Africanized and European honey bees using large reference populations. *Journal of Apidologie* 24: 569-58

KAFKAS VE ANADOLU BALARISI (*Apis mellifera* L.) IRKLARI İLE KARŞILIKLI MELEZLERİNİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ *

Ahmet Dodoloğlu¹

Ferat Genç²

Özet: Araştırmada Kafkas (K) ve Anadolu (A) balarısı (*Apis mellifera* L.) ırkları ile karşılıklı melezlerinin (K x A, A x K) bazı morfolojik özellikleri incelenmiştir. Her gruptan 15'er koloni olmak üzere toplam 60 adet koloni kullanılmıştır. Her koloniden bir örnek alınmış ve her bir örneğe ait 4'er birey üzerinde 22 adet morfolojik karaktere ilişkin biyometrik ölçümler yapılmıştır.

Dil uzunluğu (DU), ön kanat uzunluğu (ÖKU), ön kanat genişliği (ÖKG), kübital a damar uzunluğu (a), kübital b damar uzunluğu (b), çengel sayısı (ÇS), femur uzunluğu (FU), tibia uzunluğu (TU), metatarsus genişliği (MG), arka bacak uzunluğu (ABU), Kıl uzunluğu (KU), keçe bant genişliği (Ta), parlak zemin genişliği (Tb), üçüncü tergite genişliği (T3G), dördüncü tergite genişliği (T4G), üçüncü sternit genişliği (S3G), mum aynası uzunluğu (MAU), mum aynası genişliği (MAG) ve altıncı sternit genişliği (S6G) bakımından grupların birbirinden farkı önemli iken ($P < 0.01$); metatarsus uzunluğu (MU), mum aynaları arası mesafe (MAAM) ve altıncı sternit uzunluğu (S6U) bakımından gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Balarısı (*Apis mellifera* L.) genotipleri, morfolojik özellikler

Morphological Characteristics of Caucasian and Anatolian Honeybee (*Apis mellifera* L.) Races and Their Crossbreeds

Abstract: This study was conducted to determine some morphological characters of Caucasian (K) and Anatolian (A) honeybee (*Apis mellifera* L.) races and their reciprocal crossbreeds (K x A, A x K). A total of 60 colonies was used in the experiment; 15 colonies at each groups. A total of 22 morphological characters were measured on 4 bees in each sample got every colony.

As a result, the difference of groups in regards to the length of tongue (DU), length of forewing (ÖKU), width of forewing (ÖKG), length of cubital vein a (a), length of cubital vein b (b), number of hamuli (ÇS), length of femur (FU), length of tibia (TU), width of metatarsus (MG), length of hind leg (ABU), the length of hair (KU), width of tomentum (Ta), width of hairless stripe (Tb), width of third tergum (T3G), width of fourth tergum (T4G), width of third sternum (S3G), length of wax mirror (MAU), width of wax mirror (MAG) and width of sixth sternum (S6G) were found significant ($P < 0.01$). However, the difference of groups in regards to length of metatarsus (MU), distance between wax mirrors (MAAM) and length of sixth sternum (S6U) were insignificant.

Key Words: Honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes, morphological characteristics

Giriş

Balarıları (*Apis mellifera* L.) yeryüzünde çok değişik ekolojik koşullara uyum göstermiş olup; morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri bakımından geniş bir varyasyon göstererek birbirinden farklı ırklar ve her ırk içerisinde değişik ekotipler ortaya çıkmıştır (1).

Ülkemizde bazı izole bölgeler hariç, arı popülasyonlarında görülen varyasyon nedeniyle belirgin bir arı ırkından söz etmek oldukça güçtür. Türkiye'de arı popülasyonlarının tanımlanmasına yönelik ilk çalışmalar Buttel-Reepen tarafından Ege ve Marmara Bölgesi arıları üzerinde yapılmış ve bu arıların Kıbrıs arısı (*Apis mellifera cypria*), Suriye arısı (*Apis mellifera syriaca*) ve Yunan arısının (*Apis mellifera cecropia*) melezlerinden meydana geldiği ileri sürülmüştür (2).

Anadolu arısının (*Apis mellifera antoliaca*) bir ırk olduğu tanımlaması yapılmış (3); Anadolu'dan toplanan arı örnekleri üzerinde yaptığı incelemeler sonucunda Bodenheimer (1942) ile benzer sonuçlar elde etmiştir (4).

Ülkemizde gün geçtikçe yaygınlaşan göçer arıcılık Anadolu arı popülasyonundaki genetik varyasyonu

büyük ölçüde değiştirmektedir. Türkiye'deki hakim genotipin, ulaşım imkanlarının çok zor olduğu bölgelerin orjinal arıları dışında, bütün bölgesel ırkların karışımından meydana geldiği belirtilmektedir (5).

Türkiye'de son yıllarda mevcut balarısı popülasyonlarının çeşitli morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri itibarıyla tanımlanmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır (5-13). Fakat arı ıslahına temel oluşturması gereken bu tip çalışmalar programlı bir ıslah çalışması çerçevesinde yürütülememekte dolayısıyla da bu yönde yapılan araştırmalar popülasyonların tanımlanmasından öteye gidememektedirler. Yapılan çalışmalarda saptanan orijinal genotipler göçer arıcılığın etkisiyle zamanla kaybedilmektedirler.

Bu çalışmada Türkiye'nin Kuzey Doğu Anadolu ve kısmen Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen Kafkas ırkı ile Orta Anadolu'da yetiştirilen ve birçok ekotipi olduğu belirtilen Anadolu ırkı arıların saf ve karşılıklı melezlerinin oluşturduğu kolonilerin bazı morfolojik özellikleri incelenmiştir. Böylece söz konusu genotiplerin morfolojik olarak tanımlanması ve bu genotiplerle yapılacak çalışmalara temel oluşturulması hedeflenmiştir.

* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenen VHAG – 1331nolu projenin bir bölümüdür

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü, Erzurum.

² Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü, Erzurum.

Materyal ve Metot

Araştırmada Tokat'ın Yozgat'a yakın sınır bölgelerinden satın alınan 40 adet Anadolu (*Apis mellifera anatoliaca*) ve Ardahan yöresinden temin edilen 20 adet Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) ırkı koloni kullanılmıştır. Deneme K, A, K x A ve A x K genotiplerine ait 15'er koloni olmak üzere toplam 60 koloni ile yürütülmüş ve koloniler 1998 yılı yaz döneminde Doolittle yöntemi ile kontrollü olarak yetiştirilip yapay tohumlama uygulanan aynı yaşlı ana arılar ile oluşturulmuştur.

Bütün gruplarda her bir deneme kolonisinin açık yavrulu petekleri üzerinden 50-60 adet işçi arıdan oluşan arı örnekleri alınmıştır (5, 10, 13). Her bir örnekten seçilen 4'er işçi arıda DU, ÖKU, ÖKG, a, b, ÇS, FU, TU, MU, MG, ABU, KU, Ta, Tb, T3G, T4G, S3G, MAU, MAG, MAAM, S6U ve S6G olarak tanımlanan ve diskriminant analizine dahil edilen 22 morfolojik karaktere ilişkin ölçümler yapılmıştır (5, 10, 12, 13, 14).

Elde edilen veriler varyans analizi ile irdelenmiş ve yapılan varyans analizinde gruplar arasında farklılık gösteren ortalamalara ise LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (13, 15).

Bulgular**Dil Uzunluğu**

Dil uzunluğu bakımından K grubu ilk sırayı alırken, K x A grubu ikinci, A x K grubu üçüncü ve A grubu ise son sırada yer almıştır. Grupların ortalama dil uzunlukları yukarıdaki sıraya göre 6.96 ± 0.01 mm, 6.70 ± 0.01 mm, 6.63 ± 0.01 mm ve 6.56 ± 0.01 mm olarak ölçülmüştür. DU bakımından genotipin etkisi önemli çıkmış ($P < 0.01$) ve yapılan çoklu karşılaştırma testinde, bütün grup ortalamalarının önemli derecede birbirinden farklı ($P < 0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kafkas ve Anadolu ırkı ile karşılıklı melezlerinde ölçülen morfolojik karakterlere ait tanımlayıcı değerler.

Özellik	Kafkas n=60	Anadolu n=60	Kafkas X Anadolu n=60	Anadolu X Kafkas N=60
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
DU	$6.96 \pm 0.01A$	$6.56 \pm 0.01 B$	$6.70 \pm 0.01 C$	$6.63 \pm 0.01 D$
ÖKU	$9.30 \pm 0.01A$	$8.97 \pm 0.02C$	$9.12 \pm 0.02B$	$9.06 \pm 0.02D$
ÖKG	$3.17 \pm 0.01B$	$3.23 \pm 0.01A$	$3.19 \pm 0.01B$	$3.19 \pm 0.01B$
A	$0.51 \pm 0.00B$	$0.54 \pm 0.00A$	$0.52 \pm 0.00B$	$0.52 \pm 0.01B$
B	$0.23 \pm 0.00C$	$0.27 \pm 0.00A$	$0.24 \pm 0.00BC$	$0.25 \pm 0.01B$
ÇS	$23.05 \pm 0.12A$	$20.62 \pm 0.14C$	$21.80 \pm 0.22B$	$21.30 \pm 0.17B$
FU	$2.85 \pm 0.01A$	$2.68 \pm 0.01D$	$2.72 \pm 0.01C$	$2.77 \pm 0.01B$
TU	$3.24 \pm 0.01A$	$3.15 \pm 0.01C$	$3.17 \pm 0.01BC$	$3.20 \pm 0.01B$
MU	2.19 ± 0.01	2.17 ± 0.01	2.18 ± 0.01	2.20 ± 0.01
MG	$1.15 \pm 0.01A$	$1.12 \pm 0.01B$	$1.16 \pm 0.01A$	$1.15 \pm 0.01AB$
ABU	$8.28 \pm 0.01A$	$7.10 \pm 0.01D$	$8.10 \pm 0.02C$	$8.16 \pm 0.02B$
KU	$0.33 \pm 0.01A$	$0.26 \pm 0.01C$	$0.30 \pm 0.01B$	$0.29 \pm 0.01B$
Ta	$0.83 \pm 0.01AB$	$0.86 \pm 0.01A$	$0.83 \pm 0.01AB$	$0.81 \pm 0.01B$
Tb	$0.52 \pm 0.01A$	$0.47 \pm 0.01B$	$0.52 \pm 0.01A$	$0.48 \pm 0.01B$
T3G	$2.32 \pm 0.01A$	$2.17 \pm 0.01C$	$2.23 \pm 0.01B$	$2.23 \pm 0.01B$
T4G	$2.20 \pm 0.00A$	$2.07 \pm 0.01C$	$2.13 \pm 0.01B$	$2.12 \pm 0.01B$
S3G	$2.63 \pm 0.01A$	$2.60 \pm 0.01B$	$2.63 \pm 0.01A$	$2.63 \pm 0.01A$
MAU	$1.61 \pm 0.01A$	$1.58 \pm 0.01B$	$1.61 \pm 0.01A$	$1.60 \pm 0.01AB$
MAG	$2.46 \pm 0.01A$	$2.43 \pm 0.01B$	$2.46 \pm 0.01A$	$2.44 \pm 0.01AB$
MAAM	0.23 ± 0.01	0.22 ± 0.01	0.23 ± 0.01	0.23 ± 0.01
S6U	2.56 ± 0.01	2.55 ± 0.01	2.54 ± 0.01	2.56 ± 0.01
S6G	$3.34 \pm 0.01A$	$3.19 \pm 0.01C$	$3.24 \pm 0.01B$	$3.27 \pm 0.01B$

A,B,C,D: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.01$), LSD.

Ön Kanat Boyutları

Varyans analizi sonucunda ÖKU, ÖKG, a ve b bakımından genotip gruplarının birbirinden farklı önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

K, K x A, A x K ve A grupları için ölçülen ortalama ÖKU değerleri sırasıyla 9.30 ± 0.01 mm, 9.12 ± 0.02 mm, 9.06 ± 0.02 mm ve 8.97 ± 0.02 mm; ortalama ÖKG değerleri sırasıyla 3.17 ± 0.01 mm, 3.19 ± 0.01 mm, 3.19 ± 0.01 mm ve 3.23 ± 0.01 mm; ortalama a değerleri sırasıyla 0.51 ± 0.00 mm, 0.52 ± 0.00 mm, 0.52 ± 0.01 mm ve 0.54 ± 0.00 mm; ortalama b değerleri sırasıyla 0.23 ± 0.00 mm, 0.24 ± 0.00 mm, 0.25 ± 0.01 ve 0.27 ± 0.00 mm (Çizelge 1).

Grup ortalamalarına uygulanan çoklu karşılaştırma testinde, ÖKU bakımından bütün grup ortalamaları birbirinden farklı iken ($P<0.01$), ÖKG bakımından A grubuna ait ortalamaların diğer gruplarınkinden farklı önemli ($P<0.01$) çıkmıştır. Kübital a damar uzunluğu açısından K, K x A ve A x K genotiplerine ait ortalamalar arasındaki fark önemsiz; fakat A genotipinin ortalaması diğer gruplara göre önemli ölçüde ($P<0.01$) yüksek bulunmuştur. Kübital b damar uzunluğuna ait ortalamalardan K ile K x A genotipleri ve K x A ile A x K birbirlerinden farksız çıkmış; fakat A genotipi diğerlerinden daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$).

Çengel Sayısı

Yapılan varyans analizi sonucunda genotip grupları çengel sayısı itibarıyla farklı bulunmuştur ($P<0.01$). Çengel sayısı bakımından K grubu 23.05 ± 0.12 adet ile birinci sırada, K x A grubu 21.80 ± 0.22 adet ile ikinci sırada, A x K grubu 21.30 ± 0.17 adet ile üçüncü sırada ve A grubu ise 20.62 ± 0.14 adet ile son sırada yer almıştır (Çizelge 1).

K x A ve A x K gruplarına ait ortalamalar birbirinden farksız çıkarken; bu iki ortalamaların diğer gruplarınkinden farkının önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.01$). Ayrıca K ve A grup ortalamalarının birbirinden farklı da önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Arka Bacak Boyutları

Arka bacak boyutlarına uygulanan varyans analizinde FU, TU, MG ve ABU değerleri genotiplere göre $P<0.05$ önem düzeyinde farklılık göstermiş; fakat MU bakımından genotipler arasındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Araştırmada K, K x A, A x K ve A grupları için ölçülen ortalama femur uzunluğunun sırasıyla 2.85 ± 0.01 mm, 2.72 ± 0.01 mm, 2.77 ± 0.01 mm ve 2.68 ± 0.01 mm; ortalama tibia uzunluğunun sırasıyla 3.24 ± 0.01 mm, 3.17 ± 0.01 mm, 3.20 ± 0.01 mm ve 3.15 ± 0.01 mm; ortalama metatarsus uzunluğunun sırasıyla 2.19 ± 0.01 mm, 2.18 ± 0.01

mm, 2.20 ± 0.01 mm ve 2.17 ± 0.01 mm; ortalama metatarsus genişliğinin sırasıyla 1.15 ± 0.01 mm, 1.16 ± 0.01 mm, 1.15 ± 0.01 mm ve 1.12 ± 0.01 mm; ortalama arka bacak uzunluğunun sırasıyla 8.28 ± 0.01 mm, 8.10 ± 0.02 mm, 8.16 ± 0.02 mm ve 7.10 ± 0.01 mm olduğu bulunmuştur (Çizelge 1).

FU ile ABU'na ilişkin ortalamalara uygulanan LSD çoklu karşılaştırma testinde genotip gruplarının birbirinden farkının önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.01$). Ayrıca A, A x K ve K gruplarına ait ortalama TU değerleri birbirinden farklı bulunmuştur ($P<0.01$). Diğer taraftan K, K x A ve A x K genotiplerinin ortalama MG değerleri eşdeğer büyüklükte; fakat A grubunun ortalama MG değeri K ve K x A gruplarına ait ortalamalardan önemli ölçüde ($P<0.01$) daha düşük çıkmıştır.

Kıl Uzunluğu, Keçe Bant ve Parlak Zemin Genişlikleri

Söz konusu özellikler için elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde genotip grupları birbirinden farklı çıkmıştır ($P<0.01$). Farklı genotipler için yapılan ölçümlere göre K, K x A, A x K ve A gruplarının ortalama KU değerleri sırasıyla 0.33 ± 0.01 mm, 0.30 ± 0.01 mm, 0.29 ± 0.01 mm ve 0.26 ± 0.01 mm; ortalama Ta değerleri sırasıyla 0.83 ± 0.01 mm, 0.83 ± 0.01 mm, 0.81 ± 0.01 mm ve 0.86 ± 0.01 mm; ortalama Tb değerleri sırasıyla 0.52 ± 0.01 mm, 0.52 ± 0.01 mm, 0.48 ± 0.01 mm ve 0.47 ± 0.01 mm olmuştur (Çizelge 1).

Grup ortalamaları LSD çoklu karşılaştırma testi ile irdelenmiş ve KU bakımından melez genotiplerin birbirinden farklı önemsiz çıkmıştır. Ayrıca saf genotiplerin birbirinden ve melez genotiplerden farklı oldukları saptanmıştır ($P<0.01$). Tb bakımından grup ortalamaları benzer değişim göstermişlerdir. Bir başka ifade ile bu özellik için K ile K x A genotiplerinin kendi aralarında ve A x K ile A genotipleri de kendi aralarında eşdeğer oldukları; fakat K ve K x A genotiplerinin diğerlerinden önemli ölçüde farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir ($P<0.01$).

Üçüncü Sternit Genişliği, Mum Aynası Uzunluk ve Genişliği ile Mum Aynaları Arası Mesafe

Elde edilen değerlere uygulanan varyans analizi sonucunda gruplar arasındaki farkın S3G, MAU ve MAG açısından önemli ($P<0.01$) ve MAAM bakımından ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada K, K x A, A x K ve A gruplarında ortalama S3G değerleri sırasıyla 2.63 ± 0.01 mm, 2.63 ± 0.01 mm, 2.63 ± 0.01 mm ve 2.60 ± 0.01 mm; ortalama MAU değerleri sırasıyla 1.61 ± 0.01 mm, 1.61 ± 0.01 mm, 1.60 ± 0.01 mm ve 1.58 ± 0.01 mm, ortalama MAG değerleri sırasıyla 2.46 ± 0.01

mm, 2.46 ± 0.01 mm, 2.44 ± 0.01 mm ve 2.43 ± 0.01 mm ve ortalama MAAM değerleri sırasıyla 0.23 ± 0.01 mm, 0.23 ± 0.01 mm, 0.23 ± 0.01 mm ve 0.22 ± 0.01 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Grup ortalamalarına uygulanan LSD çoklu karşılaştırma testinde S3G bakımından K, K x A ve A x K gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı önemsiz; fakat bu üç genotip ortalamalarının A genotipinkinden önemli ölçüde ($P < 0.01$) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Genotiplerin MAU ve MAG ortalamalarına uygulanan karşılaştırma testinde bu iki karakter bakımından K, K x A ve A x K genotipleri kendi aralarında ve A x K ile A genotipleri de kendi aralarında eşdeğer büyüklükte bulunmuştur.

Altıncı Sternit Uzunluk ve Genişliği

Yapılan varyans analizinde S6U açısından $P < 0.05$ ve S6G açısından ise $P < 0.01$ düzeyinde gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur. K, K x A, A x K ve A grup ortalamaları sırasıyla S6U bakımından 2.56 ± 0.01 mm, 2.54 ± 0.01 mm, 2.56 ± 0.01 mm ve 2.55 ± 0.01 mm; S6G bakımından 3.34 ± 0.01 mm, 3.24 ± 0.01 mm, 3.27 ± 0.01 mm ve 3.19 ± 0.01 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Grup ortalamaları LSD çoklu karşılaştırma testi ile irdelenmiş ve genotiplere ait S6U ortalamalarının birbirinden farkı önemsiz çıkmıştır. Diğer taraftan S6G bakımından K x A ve A x K genotiplerine ait ortalamalar arasındaki fark önemsiz; fakat K ve A genotiplerine ait ortalamaların birbirinden farkı ile bunların diğer iki genotip ortalamalarından farkı önemli ($P < 0.01$) çıkmıştır.

Tartışma

Dil Uzunluğu

Ortalama dil uzunluğu değerleri Kafkas ve Anadolu genotipleri için sırasıyla 6.932 ± 0.019 mm ve 6.564 ± 0.020 mm (16); Fethiye grubu için 6.6645 ± 0.016 mm, Bitlis grubu için 6.6445 ± 0.0122 mm, TKV grubu için 6.6950 ± 0.0146 mm, Ege grubu için 6.6540 ± 0.0119 mm ve Ankara grubu için 6.6725 ± 0.10109 mm (5) olarak bildirilmiş olup, bu çalışmada K ve A için bulunan değerlerin literatür bildirilişleriyle benzerlik içerisinde olduğu görülmektedir.

Denemede K ve A grubu için ölçülen ortalama dil uzunluğu değerleri; Akdeniz Bölgesi'nde Kafkas grubu için 6.657 ± 0.015 mm ve Anadolu grubu için 6.489 ± 0.015 mm (11) ve GAP Bölgesi'nde Kafkas arısı için 6.4953 ± 0.024 mm (10); olarak ölçülen değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonuçları ve literatür bildirilişleri birlikte değerlendirildiğinde Anadolu yarımadasında bulunan balarısı ırklarının dil uzunluğu bakımından

oldukça geniş bir varyasyon gösterdikleri görülmektedir.

Ön Kanat Boyutları

Denemede bütün gruplar için elde edilen ön kanat uzunluğu değerleri, Kafkas ve Orta Anadolu genotipleri ile yapılan bir melezleme çalışmasında (12) Kırşehir grubu için 8.9240 ± 0.0113 mm, Beypazarı-1 grubu için 8.9157 ± 0.0111 mm, Kafkas grubu için 9.2466 ± 0.0104 mm, Beypazarı-2 grubu için 8.9183 ± 0.0100 mm, Çankırı grubu için 8.9086 ± 0.0095 mm ve Eskişehir grubu için 8.9577 ± 0.0104 mm olarak bulunan değerlerle uyumaktadır.

Bu çalışmada kullanılan genotipler için bulunan ön kanat uzunluğu değerleri, Anadolu ve Kafkas genotipleri için sırasıyla 9.127 ± 0.017 mm ve 9.306 ± 0.011 mm (11); Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara grubu arılar için sırasıyla 9.0835 ± 0.1449 mm, 9.1300 ± 0.0141 mm, 9.1840 ± 0.0159 mm, 9.1630 ± 0.0129 mm ve 9.1435 ± 0.0149 mm (5) ve Erzurum koşullarında yapılan bir araştırmada (7) Kafkas arısı için 9.078 ± 0.032 mm ve Anadolu arısı için 8.996 ± 0.024 mm olarak bildirilen değerlerle genel bir uyum göstermektedir.

Kafkas ve Anadolu balarısı ile karşılıklı melezleri için bu çalışmada ölçülen ortalama ön kanat genişliği değerlerine karşılık; aynı özellik için Fethiye grubunda 3.1315 ± 0.0073 mm, Bitlis grubunda 3.1365 ± 0.0059 mm, TKV grubunda 3.1775 ± 0.0083 mm, Ege grubunda 3.1195 ± 0.0067 mm ve Ankara grubunda 3.1605 ± 0.0072 mm (5); GAP Bölgesi'nde Kafkas arısı için 3.1266 ± 0.0149 mm (10); Kafkas ve Orta Anadolu genotiplerinin değişik düzeylerdeki melezleri ile yapılan bir araştırmada Kırşehir grubu için 3.0257 ± 0.0051 mm, Beypazarı-1 grubu için 3.0017 ± 0.0060 mm, Beypazarı-2 grubu için 2.9980 ± 0.0064 mm, Çankırı grubu için 3.0071 ± 0.0044 mm, Eskişehir grubu için 3.0189 ± 0.0015 mm ve Kafkas grubu için 3.1270 ± 0.0063 mm (12); Erzurum koşullarında Kafkas ve Anadolu genotiplerinde sırasıyla 3.102 ± 0.016 mm ve 3.072 ± 0.0153 mm (16) ve Akdeniz Bölgesi'nde Kafkas ve Anadolu grupları için sırasıyla 3.226 ± 0.007 mm ve 3.142 ± 0.034 mm (11) değerleri bildirilmiştir.

Kafkas grubu için 0.468 ± 0.008 mm, Anadolu grubu için 0.450 ± 0.007 mm ve Erzurum grubu için 0.463 ± 0.004 mm olarak bildirilen (16) kübital a damar uzunluğuna karşılık bu çalışmada aynı özellik için daha yüksek değerler bulunmuştur.

Deneme gruplarında elde edilen ortalama kübital b damar uzunluğu değerlerine karşılık; Erzurum koşullarında Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı genotipleri ile yapılan bir araştırmada (16) ortalama sırasıyla 0.232 ± 0.007 mm, 0.220 ± 0.006 mm ve 0.212 ± 0.005 mm değerleri; başka bir melezleme çalışmasında ise (12) Kırşehir, Beypazarı-1, Beypazarı-2, Çankırı, Eskişehir ve Kafkas grupları için sırasıyla 0.2329 ± 0.0025 mm, 0.2397 ± 0.0017 mm, 0.2427 ± 0.0021 mm, 0.2343 ± 0.0017 mm, 0.2318 ± 0.0018 mm ve 0.2325 ± 0.0015 mm değerleri bildirilmiştir.

Sözü edilen özellikler için alınan sonuçlar incelendiğinde K genotipinin ÖKU ve A genotipinin ise ÖKG ile kübital a ve b damar uzunluklarının diğer genotiplerinkinden daha büyük olduğu anlaşılmaktadır.

Çengel Sayısı

Bu çalışmada farklı genotipler için elde edilen ortalama çengel sayısı değerlerinin Ardahan İzole Bölgesi'nde Ardahan Arıcılık Üretim İstasyonu grubu için 22.29 ± 0.15 adet, Hanak Gündeş Köyü grubu için 22.01 ± 0.14 adet, Çıldır Övündük Köyü grubu için 21.44 ± 0.14 adet, Posof Merkez grubu için 21.30 ± 0.13 adet, Yurtbekler Köyü grubu için 21.33 ± 0.12 adet, Ardahan İzole Bölge grubu için 21.45 ± 0.13 adet ve Tokat-Almus grubu için 20.93 ± 0.14 adet değerleri (8); Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum genotipleri için bildirilen sırasıyla ortalama 21.68 ± 0.226 adet, 21.94 ± 0.288 adet ve 21.60 ± 0.239 adet değerleri (13); Ardahan İzole Bölge, Karadeniz ve Orta Anadolu balarısı grupları için bulunan sırasıyla ortalama 21.674 ± 0.1343 adet, 21.555 ± 0.1414 adet ve 21.620 ± 0.1404 adet (7) değerleri ile çok fazla bir sapma göstermedikleri anlaşılmaktadır.

Arka Bacak Boyutları

Araştırmada farklı genotipler için ölçülen ortalama FU değerlerine karşılık; aynı özellik bakımından Kafkas grubu için 2.7133 ± 0.0032 mm (12); Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotipleri için sırasıyla 2.602 ± 0.033 mm, 2.644 ± 0.040 mm ve 2.660 ± 0.031 mm (16); Anadolu ve Kafkas genotipleri için sırasıyla 2.756 ± 0.006 mm ve 2.830 ± 0.007 mm (11) değerleri bildirilmiş olup, araştırma sonuçları bazı literatür bildirilişleriyle uyumakta; fakat bazılarında sapma göstermektedir. Araştırmada kullanılan genotiplere ait FU değerlerinin literatürle olan bu ilişkisinin aynı literatürlerdeki TU, MU, MG, ve ABU bulguları için de geçerli olduğu görülmüştür.

Kıl Uzunluğu, Keçe Bant ve Parlak Zemin Genişlikleri

Bu çalışmada K, K x A, A x K ve A genotipleri için elde edilen ortalamalara karşılık; GAP Bölgesi'nde Kafkas ırkında ortalama kıl uzunluğu ve keçe bant genişliği sırasıyla 0.3238 ± 0.0127 mm ve 0.8989 ± 0.0355 mm (10); Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı grupları ile yapılan bir araştırmada (13) grupların ortalama kıl uzunluğu ve keçe bant genişliği, parlak zemin genişliği sırasıyla 0.322 ± 0.008 mm, 0.282 ± 0.007 mm, 0.296 ± 0.008 mm, sırasıyla 0.912 ± 0.011 mm, 0.848 ± 0.010 mm ve 0.880 ± 0.009 mm; 0.492 ± 0.009 , 0.486 ± 0.011 ve 0.478 ± 0.008 ; Anadolu, Kafkas, balarısı gruplarında ortalama kıl uzunluğu sırasıyla 0.276 ± 0.003 mm, 0.327 ± 0.003 mm değerlerini bulmuşlardır (11). Bu sonuçlar, ülkemiz arı popülasyonlarının yöreden yöreye farklı biyometrik özellikler gösterdikleri ve morfometrik olarak zaman içerisinde stabil kalmadıkları anlamına gelmektedir.

Üçüncü Sternit Genişliği, Mum Aynası Uzunluk ve Genişliği ile Mum Aynaları Arası Mesafe

Bu çalışmada farklı gruplar için elde edilen ortalama üçüncü sternit genişliği değerlerine karşılık; Ege Bölgesi arı popülasyonlarında ortalama 2.381 mm (17); GAP Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada Kafkas grubu için 2.688 ± 0.031 mm (10); Kafkas ve Anadolu grupları için sırasıyla 2.951 ± 0.006 mm ve 2.857 ± 0.008 mm (11); Erzurum koşullarında Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotipleri için sırasıyla 2.498 ± 0.015 mm, 2.520 ± 0.018 mm ve 2.508 ± 0.014 mm (18) değerleri bildirilmiştir.

Deneme grupları için belirlenen ortalama mum aynası uzunluğu değerleri; Ege Bölgesi arı popülasyonlarında ortalama 1.402 mm (9); Anadolu grubu için 1.457 ± 0.006 mm, Kafkas grubu için 1.483 ± 0.006 mm, Muğla grubu için 1.450 ± 0.006 mm, Gökçeada grubu için 1.420 ± 0.006 mm, Trakya grubu için 1.434 ± 0.006 mm ve Alata grubu için 1.436 ± 0.007 mm (11); Kafkas grubu için 1.506 ± 0.012 mm, Anadolu grubu için 1.530 ± 0.013 mm ve Erzurum grubu için 1.518 ± 0.014 mm (18) olarak bildirilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Ege Bölgesi arı popülasyonlarında ortalama 2.381 mm (9); Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı grupları ile yapılan bir çalışmada sırasıyla 2.234 ± 0.013 mm, 2.202 ± 0.016 mm ve 2.223 ± 0.013 mm (18) olarak bildirilen mum aynası genişliği değerleri bu çalışmada muamele gruplarında ölçülen mum aynası genişliği değerlerinden daha küçüktür.

Araştırmada K, K x A, A x K ve A grupları için ölçümü yapılan ortalama mum aynaları arası mesafe değerleri; Kafkas, Anadolu ve Erzurum

genotipleri için sırasıyla 0.220 ± 0.006 mm, 0.222 ± 0.006 mm ve 0.238 ± 0.004 mm (18) olarak bildirilen değerlerle uygunluk gösterirken; Ege Bölgesi arıları için ortalama 0.311 mm (9); Akdeniz Bölgesi'nde Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata grupları için sırasıyla 0.281 ± 0.004 mm, 0.307 ± 0.004 mm, 0.298 ± 0.007 mm, 0.345 ± 0.007 mm, 0.284 ± 0.007 mm ve 0.232 ± 0.004 mm (11) olarak belirtilen değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Altıncı Sternit Uzunluk ve Genişliği

Bu çalışmada gruplar için elde edilen altıncı sternit uzunluğu değerlerine karşılık; aynı özellik için Ege Bölgesi arı popülasyonlarında ortalama 2.511 mm (9); GAP Bölgesi'nde Kafkas arısı için 2.671 ± 0.045 mm (10); Kafkas ve Anadolu genotipleri ile yapılan bir çalışmada sırasıyla 2.603 ± 0.008 mm ve 2.538 ± 0.011 mm (11); Erzurum koşullarında Kafkas ve Anadolu genotiplerinde ise 2.588 ± 0.013 mm ve 2.580 ± 0.014 mm (18) değerleri ölçülmüştür.

Ege Bölgesi arılarında ortalama 3.079 mm olarak ölçülen altıncı sternit genişliği (9); ile Kafkas arısı için 3.139 ± 0.034 mm (10); Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla 3.172 ± 0.011 mm, 3.307 ± 0.007 mm, 3.244 ± 0.012 mm, 3.223 ± 0.014 mm, 3.160 ± 0.012 mm ve 3.203 ± 0.013 mm (11) olarak bildirilen değerlere karşılık bu çalışmada aynı özellik için daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Sonuç

Araştırma bulguları literatür bildirişleri ile birlikte değerlendirildiğinde Anadolu'daki balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin incelenen özellikler itibarıyla oldukça geniş bir varyasyon gösterdikleri ve stabil olmadıkları anlaşılmaktadır. Ancak bilinçli ve planlı yürütülecek melezleme çalışmaları ile mevcut genotiplerin istenmeyen özelliklerinin iyileştirilmesinin mümkün olduğu gözükmektedir.

Kaynaklar

- Rutner, F., Biogeography and Taxonomy of Honey Bees, Springer, Verlag, Berlin, (1988). Pp: 293.
- Bodenheimer, F. S., Türkiye'de Balarısı ve Arıcılık Hakkında Etütler (Studies on the Honey Bee and Beekeeping in Turkey), Ankara Merkez Zirai Mücadele Enstitüsü, Numune Matbaası, İstanbul, (1942). Pp: 179.
- Maa, T., An Inquiry in to the Systematics of the Tribus Apidini or Honeybees (Hym.), Treubia, 21, (3): 525-640, (1953).
- Adam, B., In Search of the Best Strains Honey Bee, Northern Bee Books, West Yorkhire, U.K., (1983).
- Fıratlı, Ç., Budak, M. E., Türkiye'de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılar İle Oluşturulan Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması, TÜBİTAK VHAG-795 Nolu Proje Kesin Raporu, Ankara, (1992) pp: 1-117.

Doğaroğlu, M., Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı İrk ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootehni Ana Bilim Dalı, Adana, (1981).

Karacaoğlu, M., Orta Anadolu, Karadeniz Geçit ve Ardahan İzole Bölgeleri Arılarının Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Ana Bilim Dalı, Ankara, (1989).

Karacaoğlu, M.; Fıratlı, Ç., Aradahan İzole Bölge Arılarının Bazı morfolojik Özellikleri, Doğu Anadolu I. Arıcılık Semineri, 3-4 Haziran, Erzurum, (1992) pp: 1-17.

Öztürk, A. İ., Alataş, İ., Settar, A., Boduroğlu, Y., Uyguner, F. B., Bozkurt, M., Ege Bölgesi Arı Popülasyonlarında Bazı Morfolojik Özelliklerin Saptanması, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen- İzmir, (1992) pp: 1-50.

Kaftanoğlu, O., Kumova, U. ve Bek, Y., GAP Bölgesi'nde Çeşitli Balarısı (*Apis mellifera* L.) İrklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki Mevcut Arı İrklarının Islahı Olanakları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi GAP Yayınları No: 74, Adana, (1993) pp: 1-50.

Güler, A., Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) İrk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Anabilim Dalı, Adana, (1995).

Gençer, H. V., Orta Anadolu Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Ekotiplerinin ve Bunların Çeşitli Melezlerinin Yapısal ve Davranışsal Özellikleri Üzerinde bir Araştırma, (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Ana Bilim Dalı, Ankara, (1996).

Dülger, C., Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi ve Morfolojik Özellikleri (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Ana Bilim Dalı, Erzurum, (1997).

Ruttner, F., Tassencourt, L. and Louveaux, J., Biometrical-Statistical Analysis of Geographic Variability of *Apis mellifera* L., Apidologie, 9, (4): 363-381, (1978).

Yıldız, N. ve Bircan, H., Araştırma ve Deneme Metodları (II. Baskı), Atatürk Üniversitesi Yayın No: 697, Ziraat Fakültesi No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 57, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri, Erzurum, (1994). Pp: 266.

Genç, F., Dülger, C.; Dodoloğlu, A., ve Kutluca, S., Kafkas, Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (1. Dil uzunluğu ve scutellum rengi ile ön kanat ve arka bacak boyutları), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28, (4): 543-555, (1997a).

Öztürk, A. İ., 1990, Morphometric Analysis of Some Turkish Honeybees (*Apis mellifera* L.) (Master of Philosophy), Univ. of Wales College of Cardiff, U.K., (1990).

Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A., ve Kutluca, S., Kafkas, Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (2. Kıl uzunluğu, keçe bant ve parlak zemin genişlikleri ile tergit, sternit ve mum salgı yüzeyi boyutları), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Erzurum, 28, (5): 683-697, (1997b).

SİVAS İLİNDE TAVUKÇULUĞUN DURUMU

Hasan Eleroğlu¹

Arda Yıldırım¹

Turan Toker²

Özet: Bu çalışma ile Sivas ilindeki tavukçuluğun durumu ve Türkiye genelindeki yeri incelenmiştir. Sivas ili yumurta tavukçuluğu bakımından büyük bir potansiyele sahip değildir. Etçi ve damızlık tavuk yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Bu ilde üretilen piliç eti miktarı Türkiye üretiminin %0.014'ünü; yumurta üretiminin ise %1.07'sini karşılamaktadır. Sivas ilinde mevcut ve ileriye yönelik tavuk ürünleri talebini karşılamak amacıyla tavukçuluk sektörünün geliştirilmesi zorunlu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Sivas, Tavukçuluk, Yumurta, Broiler

The Case of Poultry in Sivas

Abstract: In this study, the case of poultry in both Turkey and specially Sivas city were researched. Sivas hasn't got a large potential with regard to egg poultry. The production of the broiler and breeding chicken were also have been done. The amounts of broiler and egg produced in this city are respectively 0.014 % and %1.07 of total production in Turkey. The improvement of poultry sector is necessary to supply the demand of chicken products in the present and future in Sivas.

Key words: Sivas, Poultry, Egg, Broiler

GİRİŞ

Tavukçuluk, Türkiye'de özellikle son yıllarda her yönüyle çok hızlı bir gelişme göstermiş, üretim açısından resmi plan hedeflerini aşmış ve bazı işletmelerde teknolojinin oldukça ileri düzeyde uygulandığı tarımın en başarılı dallarından birisi haline dönüşmüştür. Ülkemizde önceleri, daha ziyade köy ve aile tavukçuluğu şeklinde yapılan ve temel girdileri ithalata dayalı olan bu sektörün karakteri 1970'li yıllardan itibaren değişmiş, yan endüstrisi gelişmiş ve 1980 yılından itibaren ihracat başlamıştır. Bu gelişmeler ile birlikte, hem tavukçuluk işletmelerinin sayısı ve kapasitesinde, hem de ürünlerinin üretiminde hızlı bir artış olmuştur.

Özellikle piliç eti üretiminde büyük entegrasyonların kurulması ve sözleşmeli üretim modelinin gelişmesi ile birlikte 1990'lı yıllar boyunca yıllık %'10'lara varan bir üretim artışı yaşanmıştır. Sözleşmeli üretim modelinde küçük üretim işletmelerinin tüm gereksinimleri (civciv, yem, altlık, veteriner hekimliği hizmetleri vb.) entegrasyonlar tarafından karşılanmakta ve üretilen piliçlerin kesim ve pazarlama faaliyetleri de aynı entegrasyon tarafından gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2001a). Yumurtacı işletmelerde bu tip üretim modeli yerleşmemiş olmakla beraber bazı bölgelerde kurulmuş olan çeşitli firma ve kooperatifler kanalıyla yumurta üretiminde de hızlı bir gelişme görülmekte ve giderek küçük kapasiteli işletmeler yerlerini daha büyük kapasiteli işletmelere bırakmaktadır. Türkiye'de tavukçuluk tesislerinin gelişmiş ülkelerdeki benzerlerinden daha genç olduğu, tavuk eti üretiminin %80'inin, yumurta üretiminin ise %70'inin modern tesislerde yapıldığı bilinmektedir (Şahan ve ark., 1998).

Yumurta üretim ve pazarlama süreci piliç etinden bazı farklılıklar göstermektedir. Yumurta üretimine yönelik olarak kurulmuş damızlık işletmeler

piyasaya yarka ve yumurtacı civciv vermektedir. Yumurta üretimi yapan işletmeler çeşitli bölgesel örgütlenme modelleri (kooperatif, anonim şirket vb) aracılığıyla pazarlama faaliyetlerini yürütmektedirler (Anonim, 2001a).

Sivas ilinde tavuk ürünleri üretiminin pek yaygın olmadığı tespit edilmiştir. İlde et ve yumurta tavukçuluğu üretiminde faaliyet gösteren işletmeler ve ilin tavukçuluk sektörü içindeki yeri ve öneminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

TÜRKİYEDEKİ GELİŞMELER VE MEVCUT DURUM

Ülkemizde, piliç eti ve yemeklik yumurta üretimi; damızlıkçı kuluçkacı işletmeler tarafından yurtdışından satın alınan ebeveyn (parent stock) hatlarına ait günlük civcivlerin (veya kuluçkalık yumurtaların), büyütülüp çiftleştirildikten sonra kuluçkahanelerde elde edilen civcivlerin bayiler kanalıyla üretici ticari firmalara satışı ile gerçekleştirilmektedir. Büyük ebeveyn (grand parent stock) işletmelerinde ise dışalım, büyük ebeveyn ana ve baba hatları şeklinde yapılmakta ve onlardan ebeveyn elde edilmektedir. Kısaca damızlık materyal konusunda dışa bağımlı bir üretim söz konusudur. Benzer şekilde, ileri teknoloji kullanılarak üretilen çeşitli ürünler (aşı, antibiyotik, biyolojik ve kimyasal etkin maddeler, yem katkı maddeleri, büyütme faktörleri, vb.) ve kümes, kuluçkahane, yem fabrikası ve kesimhane ekipmanları da önemli ölçüde yurtdışından satın alınmaktadır. Yurtdışına bağımlılık bununla kalmamakta, başta mısır ve soya olmak üzere çeşitli yem hammaddeleri de yurt dışından alınmaktadır. Söz konusu bağımlılık ilişkilerine yetişmiş teknik eleman eksikliğinden kaynaklanan ekonomik kayıplar da eklendiğinde, üretim maliyetleri önemli ölçüde artmakta ve bu durum uluslararası rekabet şansının kaybedilmesine yol açmaktadır. Yumurta üretiminde arz-talep

¹ Cumhuriyet Üniversitesi Şarkışla Aşık Veysel Meslek Yüksekokulu, 58400 Şarkışla/ Sivas

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, İSPARTA

dengelesizlikleri nedeni ile yumurta fiyatlarındaki istikrarsızlık, üreticileri çoğu kez maliyetin altında ürün satmak zorunda bırakmakta ve bu durum yumurta üretiminde en önemli darboğazı oluşturmaktadır (Anonim, 2001a).

DİE'nin 2001 yılı verilerine göre piliç eti üretimi, ortalama her yıl %14 büyüyerek 614 bin ton olarak gerçekleşmiş, çıkma yumurta tavuğu etiyle birlikte yıllık üretim yaklaşık 629 bin tona ulaşmıştır. Mevcut piliç eti üretiminin yaklaşık %95'i sözleşmeli üretim modeline göre çalışan entegre şirketlerce yapılmaktadır.

Tarım ve Köyşleri Bakanlığı kayıtlarına göre piliç eti ve yumurta üretimi yapan entegre damızlık işletmelerinin tamamı özel sektör kuruluşu olup; sektörde şimdilik 45 adet etçi ve 12 adet yumurtacı damızlık işletme bulunmaktadır. Piliç eti ve yumurta üretimi yapan toplam 9 987 adet özel işletme mevcut olup bunların 6 785'i (%67.9) piliç eti ve 3 202'si (%32.06) yumurta üretimi yapmaktadır. Yaklaşık 2 milyon kişinin geçimini sağlayan bu sektör, ürettiği gıda maddeleriyle de stratejik öneme sahiptir (BESD-BİR, 2001; Anonim, 2001a).

Yapılan tahminlere göre etlik piliç eti üretimi yıllık %14'lük artışla 2005 yılında 1 000 000 tona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Avrupa Birliği

ülkelerinde 2000 yılında 8 900 000 ton kanatlı eti üretilmiş olup 21.57 kg kanatlı eti tüketimi gerçekleşirken (Durmuş ve Öztürk, 2002); ülkemizde fert başına piliç eti tüketimi 1994 yılından 2000'e kadar %136 artarak 11.68 kg'a ulaşmıştır. Nitekim, Türkiye'de piliç eti tüketimi yetersizdir. Sektörde yapılan üretim iç talebi karşılamaya yöneliktir. Piliç eti ihracatı istenen düzeye ulaşmamış yıllar itibariyle istikrarsız bir durum göstermiştir. 1994 yılında 12228 ton, 1998 yılında 12 481 ton, 2001 yılında ise 24 417 ton ihracat yapmıştır (BESD-BİR, 2003: Tablo 1). Etlik piliç ihracatımız Azerbaycan, Çin Halk Cumhuriyeti, Hong-Kong, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Makedonya ve Özbekistan'a yapılmaktadır.

Tarımsal istatistiklere bakıldığında yumurta üretimimizin 2001 yılı itibariyle 660 940 ton (10.5 milyar adet/yıl) düzeyine ulaştığı bildirilmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde 2000 yılında 5 352 621 ton yumurta üretilmiş olup, kişi başına yılda ortalama 200 adet yumurta tüketimi gerçekleşirken (Durmuş ve Öztürk, 2002); ülkemiz yumurta tüketimi ise 110 adettir. AB ülkelerinde tüketilen yumurta miktarı dikkate alınırsa tüketimin çok düşük olduğu görülmektedir. Yumurta ihracatı da 1998 yılında 615 milyon adetle en yüksek miktarına ulaşmıştır (BESD-BİR, 2003; Tablo 2)

Tablo1: 1990-2001 Yıllarında Kanatlı Eti İhracat Ve İthalatı

YILLAR	İHRACAT		İTHALAT	
	TON	DOLAR/TON	TON	DOLAR/TON
1990	575	1,523.00	203	993.00
1991	278	1,543.00	589	1,026.00
1992	2,115	1,201.00	2,727	725.00
1993	1,014	1,991.00	77	221.00
1994	12,228	1,021.66	1	4,234.88
1995	4,913	1,040.65	38	2,645.52
1996*	9,520	929.55	65	2,464.55
1997*	11,012	948.55	291	1,769.58
1998*	12,481	895.61	31	2,419.11
1999*	9,886	683.59	12	1,568.62
2000*	10,527	571.54	1,446	673.78
2001*	24,417	583.29	211	863.44

*: İhracat rakamlarına 1996 yılından itibaren tavuk ayağı dahildir.

BESD-BİR, 2003

Tablo 2: 1990-2001 Yılları Arasında Yumurta İhracat Ve İthalatı

YILLAR	İHRACAT		İTHALAT	
	BİN ADET	\$/BİN ADET	BİN ADET	\$/BİN ADET
1990	42,403	-	209,230	-
1991	14,934	-	143,000	-
1992	9,086	52.73	16,994	134.06
1993	12,529	103.00	42,074	25.00
1994	452,519	15.71	2,677	196.82
1995	143,173	58.75	38,315	168.06
1996	202,450	97.17	26,047	217.98
1997	475,753	64.69	3,983	298.22
1998	615,933	55.34	5,363	250.03
1999	356,269	45.70	10,265	236.53
2000	57,200	63.45	25,951	115.42
2001	284,788	64.62	6,189	826.23

BESD-BİR, 2003

SİVAS İLİNDE PİLİÇ ETİ VE YUMURTA ÜRETİMİ

Sivas ilinde daha ziyade yumurta tavukçuluğu yapılmaktadır. İlde tavukçuluk konusunda faaliyet gösteren biri 80000 kapasiteli diğeri ise 20000 kapasiteli 2 adet işletme; Şarkışla ilçesinde ise 15000 kapasiteli 1 adet işletme bulunmaktadır. Bunların tamamı yumurta tavukçuluğu yapan işletmelerdir (Okatan, 2003). İlde ticari olarak damızlık ve tavuk eti üretimi yapan işletme mevcut

olmayıp, aile ihtiyacı için üretim yapılmaktadır. Sivas kanatlı hayvan varlığı Türkiye'nin toplam kanatlı hayvan varlığının %0.46 gibi küçük bir oranını oluşturmaktadır. Sivas ilinde 2001 yılı itibarıyla 879 505 adet tavuk mevcut olup, bunun %19.6'si merkez ilçede bulunmaktadır. İlde üretilen 7 055 ton (112 880 000 adet) yumurtanın %27.4'ü merkez ilçede üretilmektedir. (Anonim, 2001b; Tablo 3,4,5).

Tablo 3: Türkiye'de Kanatlı Hayvan Mevcudu

Kanatlı Hayvanlar	Türkiye Sayı (Adet)	Sivas Sayı (Adet)	Ülke Genelindeki Payı %
Tavuk	217 575 192	879 505	0.4
Et Tavuğu	161 899 442	112 200	0.06
Yumurta Tavuğu	55 675 750	767 305	1.38
Hindi	3 254 018	84 550	2.60
Ördek	913 748	33 085	3.62
Kaz	1 397 560	30 875	2.21

(Anonim, 2001b; Anonymous, 2002)

Tablo 4: Türkiye'de Üretilen Kanatlı Ürün Miktarları

Kanatlı Ürünleri	Türkiye Miktar (ton)	Sivas Miktar (ton)	Türkiye Genelindeki Payı %
Beyaz et	629 832	91	0.014
Tavuk eti	614 726	91	0.014
Hindi eti	15 090	-	-
Ördek eti	4	-	-
Kaz eti	12	-	-
Yumurta	660 940	7 055	1.07

Anonim, 2001b

Tablo 5: Sivas İli İlçelerine Göre Kanatlı Hayvan Mevcudu

İLÇELER	TAVUK SAYILARI			Ördek Sayısı (Adet)	Kaz Sayısı (Adet)	Hindi Sayısı (Adet)
	Broiler (Adet)	Yumurtacı (Adet)	Tavuk Yumurta Sayısı			
Merkez	9.000	163.000	30.970.000	2.600	3.100	4150
Akıncılar	100	5.300	763.200	0	0	530
Altınayla	2.450	15.650	2.817.000	0	1.025	3250
Divriği	2.500	19.600	2.720.000	150	1.800	800
Doğanşar	0	2.520	226.800	0	0	0
Gemerek	12.500	5.300	954.000	200	300	1400
Gölova	400	4.200	756.000	350	400	750
Gürün	10.000	35.000	2.975.000	115	75	3500
Hafik	1.000	21.000	2.625.000	600	450	900
İmranlı	2.250	4.350	1.150.000	300	100	600
Kangal	27.000	170.000	11.500.000	15.000	14.000	35000
Koyulhisar	4.000	20.000	2.000.000	400	400	400
Suşehri	1.500	12.000	2.400.000	180	650	1600
Şarkışla	9.400	80.000	19.800.000	650	3.500	5000
Ulaş	6.000	5.000	550.000	300	1.500	3000
Yıldızeli	0	42.000	6.720.000	650	720	4100
Zara	0	125.000	12.500.000	2.000	2.500	10000

Anonim, 2002

SONUÇ

Sivas ilinin tavukçuluk potansiyelini belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda, ilin yumurta tavukçuluğu bakımından zengin bir potansiyele sahip olmadığı, damızlık ve et tavukçuluğunun yapılmadığı anlaşılmıştır. Sivas ilinde mevcut ve ileriye yönelik tavuk ürünleri talebini karşılamak amacıyla tavukçuluk sektörünün geliştirilmesi zorunlu görülmektedir. Türkiye genelinde bu ilimizin, gerek kanatlı eti gerekse yumurta üretimi açısından önemli bir konuma gelebilmesi için bu sektörde ortaya çıkan sorunların çözümü yönünde çalışmalara ağırlık verilmelidir.

İlde yumurta ve et tavukçuluğu ile ilgili başlıca sorunlar ana hatları itibarıyla aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Alt yapı sorunları kapsamında elektrik kesintisinin tavuklarda verim düşüklüğüne ve strese neden olması,
- Yaz aylarında işletmelerin su sorunları,
- Tavukçuluk konusunda uzman veteriner sıkıntısı,
- Tavukçuluk sektörünün bölgede fazla yaygın olmaması nedeniyle kaliteli yem ve yarka sağlanmasındaki sorunlar,
- Soğuk hava depoları, kesimhane gibi tesislerin eksikliği,
- Üreticilerin kendi aralarında örgütlenmemiş olmalarıdır.
- Tavukçulukta üretim maliyetini etkileyen önemli faktörlerden biri tavukçuluk işletmelerinin bulunduğu bölgenin ekolojisidir (Akpınar ve ark., 1986). Bir bölgenin iklim şartları, o bölgede kurulacak olan kümeslerin tesis giderlerini etkilediği gibi kümes içi iklim şartlarında da büyük değişikliklere neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak işletmelerin ilk tesis masrafları artmakta ve hayvanların verimleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Bilindiği gibi Sivas'ta karasal iklim görülmektedir. Özellikle kış aylarında aşırı soğuklar hayvansal üretimini olumsuz yönde etkilemekte ve yetiştiricilerin önemli düzeyde ekonomik kayıplarına neden olmaktadır.

ÖNERİLER

- ✓ Sektörün üretici ve firma bazında gelişmesi için entegrasyona giden işletmelerin ve yetiştiricilerin desteklenmesi uygun olacaktır.
- ✓ Ürün maliyetini düşürücü sübvansiyonlar sağlanarak dışsattım özendirilmelidir.
- ✓ Yumurtanın fiyatlandırılmasında yumurta ağırlığının esas alınmasını sağlayacak
- ✓ oluşumlar teşvik edilmelidir.
- ✓ Sektörde üretici örgütlenmesi teşvik edilmelidir.
- ✓ Entegrasyonların teşviki, yem maliyetlerinin düşürülmesi için prim sisteminin uygulanmalı,

yetiştirme, işleme, muhafaza, iç ve dış pazarlama aşamalarında AB normları esas alınmalıdır.

✓ Türkiye'de Kayseri, Çorum ve Afyon'da büyük çapta kooperatifler bulunmaktadır. Bunlara benzer bir kooperatif veya birlik şeklinde bir örgüt kurulmalı; üretim ve pazarlama sorununu üretici ve tüketicinin zarar görmeyeceği şekilde çözmeli; kaliteli civciv ve yem temini hastalıkların kontrolü ve yetiştiricilikte yeni gelişmelerin takibi gibi konularla da ilgilenmelidir.

✓ Damızlıkların %80-85'i dışarıdan temin edilmekte, dolayısıyla masraf artmaktadır. Türkiye'de ebeveyn ve büyük ebeveyn üretici işletmelerinin sayısı artırılmalı, araştırmalara destek verilmeli, özel sektör üretime ve araştırmalara özendirilmelidir.

✓ Gübrelerin kısa zamanda, kümeden uzaklaştırılması sağlanmalı, gübrede kayıplar oluşmadan değerlendirilmesi ve çevre problemleri yaşanmaması için planlı bir şekilde gübre kurutma ve değerlendirme ünitelerinin kurulması çalışmalarına hız verilmelidir.

✓ İç pazardaki fiyat dalgalanmalarını önlemek ve dış pazar istemlerini karşılamak amacıyla modern kesimhaneler ve soğuk hava depoları kurulmalı, soğuk taşıma kapasitesi artırılarak soğuk zincir ağı genişletilmelidir.

✓ Tavukçuluk ürünleriyle dengeli bir beslenme ve tüketimi sağlama amacıyla, sektörün pazar hacmini ve payını arttırabilmek için yapılacak yatırımların iyi planlanması; kanatlı ürünleri toplama, değerlendirme, işleme, depolama, satış koşulları gibi pazarlama hizmetlerinin çağın koşullarına göre iyileştirilmesi gerekmektedir.

✓ Kümeslerin izolasyon ve havalandırma durumları iyileştirilmeli ve yem kaybını azaltabilmek için daha geniş ölçüde otomatik yemlikler kullanılmalıdır.

✓ Tavukçuluk konusu ile ilgili resmi ve özel kuruluşların internet ortamına girmeleri

✓ özendirilmelidir.

✓ Ekonomik yetersizlikler nedeniyle yaşanan beslenme sorununun çözümünde tavuk eti ve yumurta tüketiminin artırılması bir yoldur. Bunun için okullarda ders şeklinde, ya da görsel ve yazılı iletişim araçlarından yararlanılarak halkın bilinçlendirilmesi bir devlet politikası olarak benimsenmelidir.

KAYNAKLAR

- Akpınar, C., Akbay, R., Türkoğlu, M., Yeldan, M., Fıratlı, Ç., 1986. Küçük evcil hayvancılığın entansifleşme imkanları ve sorunları. Güneydoğu Anadolu Projesi. Tarımsal Kalkınma Sempozyumu, s:383-404, Ankara.
- Anonim, 2001a. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Erişim: <http://ekutup.dpt.gov.tr/hayvanci/oik587.pdf>
- Anonim, 2001b. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). DİE Yayın No: 2457, Ankara.

Anonim, 2002. DİE. Ormancılık, Balıkçılık ve Hayvancılık İstatistikleri Şubesi Kayıtları, Ankara.

Anonymous, 2002. FAO, Trade Yearbook, Vol:48, Rome.
Erişim: <http://www.fao.org>

BESD-BİR, 2001. Piliç eti Sektörü S.O.S. Veriyor. Aylık Bülten, Sayı:27. Erişim: <http://www.besd-bir.org>

BESD-BİR, 2003. Piliç eti sektörü nereye gidiyor. Mayıs ayı Web bülteni, sayı:4. Erişim: <http://www.besd-bir.org>

Durmuş, İ., Öztürk, F., 2002. Avrupa Birliği ülkelerinde kanatlı hayvan sektörü. Türk Ziraat Yüksek Mühendisliği Derg. Sayı:337, s: 4-9, Ankara.

Okatan, 2003. Kişisel görüşme. Onarlar Gıda Maddeleri Yem ve Tavukçuluk İth. İhr. A.Ş. Üretim Sorumlusu, Sivas.

Şahan, Ü., İpek, A., Budak, Ş., 1998. Bursa ve Balıkesir illerinde tavukçuluğun durumu ve Türkiye genelindeki yeri. II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Zootekni Bl.s:489-496, Bursa.

AYDIN İLİ ÇİNE İLÇESİNDE KIRMIZI ET TÜKETİM ALIŞKANLIKLARI

Okan Atay¹ Özdal Gökdağ¹ Turgut Aygün² Hasan Ülker²

Özet: Bu çalışmanın başlıca amacı Aydın ili Çine ilçesi kentsel alanında kırmızı et tüketim alışkanlıklarını incelemektir. Anket çalışması 2004 yılı mart ayı içerisinde 175 örnek üzerinde yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, anket çalışmasına katılanların %33.1'inin öncelikli olarak kırmızı eti tercih ettiği ve en çok tercih edilen kırmızı et türünün sırasıyla sığır (% 80.0), koyun (%8.6) ve keçi (%5.7) olduğu anlaşılmıştır. Kırmızı eti öncelikli olarak lezzetli olduğu için tercih edenlerin oranı % 40.0 iken, bunu besleyici olduğu için (%26.3), alışkanlıktan dolayı (%26.3) ve kolay bulunabildiği için (%2.9) biçiminde belirtenler izlemektedir. Kırmızı et tüketen ailelerin %46.9'u kırmızı eti kıyma olarak satın almayı öncelikli olarak tercih ederken bunu porsiyonluk (%36.0), kemikli (%12.6) ve karkas (%4.6) olarak satın alma takip etmektedir. Tüketim şekli olarak %33.1 oranında sebze, %25.7 oranında ızgara, %14.9 oranında haşlama tercih edildiği, %20.6 oranında ise bir tercih ortaya koyulmadığı görülmüştür. Kırmızı eti belli bir kasaptan alanların oranı %63.4 tür. Etin hijyenik koşullarda kesilip yetkili kişilerce denetlendiğini düşünenlerin oranı % 64.0 tür. Kırmızı et tüketen ailelerden %42.9'u koyun eti, %54.9'u ise keçi eti tüketmediklerini belirtmişlerdir. Kırmızı et tüketen ailelerin %63.4'ünün ayda 3 kg' dan az et tükettikleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kırmızı et, tüketim alışkanlıkları, Aydın, Çine.

Consumption Habits of Meat in Çine District of Aydın Province

Abstract: The purpose of this study is to investigate the meat consuming customs in urban area of Çine District of Aydın. A survey has been conducted on 175 samples in March, 2004. 33.1% of the samples preferred meat. The most preferred meat types were beef (80.0%), mutton (8.6%), and goat meat (5.7%), respectively. The reasons for the preference for meat were deliciousness (40%), nutritiveness (26.3%), custom (26.3%), and availability (2.9%). Meat is bought as ground meat (46.9%) preferentially, portion (36.0%), with bone (12.6%) or carcass (4.6%) by its consumers. Consumption habits of meat was found to be with vegetable (33.1%), grilled (25.7%) and boiled (14.9%). 20.6% of the samples did not indicate any preferences for the type of meat consumption choice. 63.4% of the consumers bought their meat from the same seller (butcher or shopping center). The proportion of the consumers who believed that meat are processed in hygienic conditions under the authorized personnel was 64.0%. 42.9% and 54.9% of meat consumers indicated that they do not consume mutton and goat meat, respectively. 63.4% of the meat consumer consume less than 3 kg of meat in a month.

Key words: Meat, Consumption habits, Aydın, Çine.

Giriş

Sağlıklı ve dengeli beslenmenin en önemli koşullarından biri kişi başına tüketilmesi gereken günlük proteinin %40-50' sinin hayvansal kaynaklı proteinlerden karşılanmasıdır (Gökdağ, 1984; Göğüş, 1986). Et önemli bir hayvansal protein kaynağı olup büyüme, gelişme ve fizyolojik fonksiyonların yerine getirilmesinde gerekli olan bir çok bileşeni içeren komple bir gıdadır. Ayrıca lezzetli olması, çok çeşitli biçimlerde tüketilebilmesi ve hazım olma derecesinin yüksek olması gibi özelliklere de sahip olan et, dünyanın hemen her yerinde diğer gıdalara oranla pahalıdır. Bu durum yeterli et tüketimini azaltan önemli bir faktördür.

Özellikle kırmızı et beyaz ete ve balık etine göre daha pahalı bir üründür. Türkiye (7.24 kg/yıl) kişi başına kırmızı et tüketimi açısından ABD (74.6 kg/yıl) ve AB (70.3 kg/yıl) ülkelerine göre oldukça gerilerdedir (FAO, 2003). Kırmızı et tüketimini ekonomik nedenlerin dışında beslenme alışkanlıkları, iklim, gelenekler, dini inançlar ve sağlık sorunları gibi faktörler etkilemektedir. Ülkemizde de kırmızı et tüketiminde bölgelere göre

hatta bölgeler içinde yörelere göre farklılıklar bulunmaktadır.

Hayvansal gıda tüketiminin yapısının araştırılması, hayvansal ürünlere olan tüketici talep eğilimlerinin belirlenmesi, çeşitli ürünlerin rakip ürünlere tercih edilmesinin nedenlerinin araştırılması ve planlamada kullanılmak üzere verilerin elde edilmesi açısından önemlidir (Yıldırım ve Yalçınkaya, 1999). Bu bağlamda, gelir gruplarına göre birey veya hanelerin gıda tüketim yapılarının belirlenmesi, fiyat-talep ve gelir-talep esnekliklerinin hesaplanması, gıda politikalarının oluşturulmasında alternatif fiyat politikalarının refah üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde ve gıda yardım programlarının daha etkin olarak hedef gruplara ulaştırılmasını sağlaması bakımından yararlanılacak önemli bilgilerdir (Şengül, 2002). Fakat, Türkiye'de kentsel ve kırsal kesimde gelir gruplarına göre gıda talebini ve tüketim alışkanlıklarını ayrıntılı olarak inceleyen çalışmalar sınırlı sayıda bulunmaktadır.

Yıldırım ve ark. (1998) tarafından yapılan bir çalışmada, Van İli Merkez ilçede 120 aileden toplanan verilere göre, ailelerin % 49.1'i koyun

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Çine, Aydın

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü. Van

Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları

etini, % 34.22'si sığır etini tercih ederken, %16.7'si özel bir tercihlerinin olmadığını belirtmişlerdir. Adı geçen çalışmada et alım yerlerinin oransal dağılımı, kasaplar % 82.5, süper market %12.5 ve et-balık kurumu %5 olarak bildirilmiştir.

Yıldırım ve Yalçınkaya (1999), Van İli Erciş ilçesinde farklı gelir düzeylerinde 140 aile üzerinde yaptıkları bir anket çalışmasında, gelir düzeyinin artmasıyla tavuk eti tüketiminin de arttığını belirlemişlerdir. Ayrıca incelenen ailelerin tavuk eti satın alırken, öncelikli olarak %37.1'inin tavuğun tazeliğine, %30.1'inin tavuğun kalitesine, %13.6'sının tavuğun markasına, %10'unun tavuğun fiyatına dikkat ettiğini ortaya koymuşlardır.

Yalçınkaya (1999) tarafından Van ili Erciş Merkez ilçesinde 140 aile üzerinde yapılan bir çalışmada, ailelerin hayvansal gıda tüketimlerinin %50.87'sini kırmızı et tüketiminin oluşturduğu belirlenmiştir.

Şengül (2002), Türkiye'de kentsel ve kırsal kesimde gelir gruplarına göre hanelerin gıda taleplerini incelediği çalışmasında orta, yüksek ve en yüksek gelir gruplarındaki hanelerin gıda talep parametrelerinin fiyatlara, gelire ve sosyo-demografik değişkenlere, düşük ve en düşük gelir gruplarındaki hanelerin gıda talep parametrelerinin ise yalnızca fiyatlara ve gelire duyarlı olduğu nu belirlemiştir. Ele alınan çalışmada, Türkiye'de gıda fiyat ve gelir esnekliklerinin hem kentsel ve kırsal yerleşim yerleri arasında hem de gelir gruplarına göre değişmesinin önemli bir sonuç olduğu bildirilmiştir.

Çelik ve Şengül (2001) tarafından Şanlıurfa ili kentsel alanında, tüketicilerin yumurta tüketim düzeyleri ve tüketim alışkanlıklarını ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışmada gelir düzeyi arttıkça yumurta tüketiminin de arttığını saptamışlardır.

Bu çalışmada, Aydın İli Çine İlçesinde kırmızı et tüketim alışkanlıklarının araştırılması ve gelir düzeyinin kırmızı et tüketim alışkanlıklarının üzerine etkilerinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini, Aydın İli Çine İlçesi kentsel alanında yaşayan ve farklı gelir düzeylerine sahip 175 aileden anket yoluyla elde edilen veriler oluşturmuştur. Anket çalışması 2004 yılının Mart ayı içinde yapılmıştır. Çine'nin 6 mahallesi birer tabaka olarak kabul edilmiştir. Bu altı mahallenin hane sayısı, nüfus bilgileri ve sokak sayılarına ilişkin bilgiler edinilmiş ve hane sayısının %3 ünde anket uygulanmasına karar verilmiştir. Yine anket uygulanacak sokaklar ve sokaklardaki haneler şansa bağlı olarak belirlenmiş ve anketler bu hanelerde uygulanmıştır (Hansen ve ark., 1966; Esin, 1975).

Veriler SAS paket programında chi-square analiziyle değerlendirilmiştir (SAS, 1998).

Bulgular

Tüketicilerin bazı özellikleri

İncelenen ailelerdeki aile reislerinin %17.1'i emekli, %24.6'sı esnaf, %20.0'si memur, %10.3'ü işçi, %17.1'i serbest meslek, %12.0'ı çiftçi, %0.6 sı işsiz ve %3.4'ü diğer meslek gruplarındandır. Aile reislerinin % 12'si ek bir iş daha yapmaktadırlar.

Ankete katılanların %7.4'ü okur yazar değil, %4.6 sı okur-yazar, %66.2'ü ilköğretim, %14.9'u lise ve %6.9'u üniversite mezunudur.

İncelenen hanelerin %4.6'sı 1 kişi, %14.9'u 2 kişi, % 76.0'ı 3-5 kişi, %3.4'ü 6-8 kişi ve %1.1'i 8 kişiden oluşmaktadır.

İncelenen 175 ailenin %16.6'sı gelirlerini 300 milyondan az, %38.3'ü 300-5000 milyon arası, %33.7'si 500 milyon-1 milyar arası ve %11.4'ü 1 milyardan fazla olarak belirtmişlerdir. Bu ailelerin toplam örnek içindeki payı Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. İncelenen ailelerin gelir gruplarına göre dağılımı.

Aylık gelir grupları	Aile Sayısı	Toplam Örnek İçindeki Payı (%)
1. Grup (300 milyon TL'dan az)	29	16.6
2. Grup (300-500 milyon TL)	67	38.3
3. Grup (500 milyon-1 milyar TL)	59	33.7
4. Grup (1 milyar TL'dan fazla)	20	11.4
Toplam/ Ortalama	175	100.0

Et tüketim yapısı

İncelenen ailelerin öncelikli olarak tükettikleri et türleri, öncelikli olarak kırmızı eti tüketmemeye nedenleri, öncelikli olarak kırmızı eti tüketme nedenleri, aylık ortalama et tüketimleri ve bir önceki yıla oranla kırmızı et tüketim durumlarına ilişkin oransal dağılımlar Çizelge 2'de görülmektedir.

Tüm gelir gruplarında tavuk etinin birinci sırada, kırmızı etin ikinci sırada ve balık etinin üçüncü sırada tercih edildiği belirlenmiştir. Ortalama olarak tavuk eti %46.3, kırmızı et %33.1 ve balık %14.9 oranında tüketilmektedir.

Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları

Çizelge 2. İncelenen ailelerin kırmızı et tüketim ve tercihlerine ilişkin oransal dağılımlar (%)

Sorular	Seçenekler	Gelir Grupları				Ort. %	P
		I %	II %	III %	IV %		
Öncelikli olarak hangi et türünü tüketiyorsunuz?	Balık	10.3	16.4	15.3	15.0	14.9	0.490
	Tavuk	55.2	43.3	45.8	45.0	46.3	
	Kırmızı Et	24.2	40.3	28.7	35.0	33.1	
	Av etleri	0.0	0.0	1.7	0.0	0.6	
	Hepsi	10.3	0.0	8.5	5.0	5.1	
Öncelikli olarak kırmızı eti tercih etmeme nedenleriniz nelerdir?	Pahalı	42.1	25.0	23.3	0.0	24.8	0.218
	Beyaz et	10.5	35.0	56.7	58.3	39.6	
	Kokusu	5.2	0.0	3.3	0.0	1.9	
	Kollestrol	42.2	40.0	16.7	41.7	36.2	
Öncelikli olarak kırmızı eti tercih etme nedenleriniz nelerdir?	Lezzetli	27.6	41.8	44.1	40.8	40.0	0.815
	Besleyici	24.2	25.4	25.4	35.0	26.3	
	Alışkanlık	37.9	28.4	20.3	20.0	26.3	
	Kolay Bul	3.4	1.4	5.1	0.0	2.9	
	Diğer	6.9	3.0	5.1	5.0	4.5	
Aylık ortalama et tüketiminiz ne kadardır?	3 kg <	86.2	89.6	55.9	35.0	63.4	0.003
	3-5 kg	13.8	3.0	39.0	50.0	32.6	
	5 kg >	0.0	7.4	5.1	15.0	4.0	
Bir önceki yıla oranla kırmızı et tüketim durumunuz nedir?	Arttı	0	9.0	8.5	15.0	8.0	0.384
	Azaldı	44.8	44.7	32.2	40.0	40.0	
	Değişmedi	55.2	46.3	59.3	46.0	52.0	

Gelir düzeyi ile öncelikli olarak tüketilen et türü arasındaki ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Ailelerin kırmızı eti öncelikli olarak tercih etmeme nedeni olarak birinci sırada beyaz etin tercih edilmesi, (%40.1) ikinci olarak da kollesterol belirtilmiştir (%36.2). Pahalı seçeneği üçüncü sırada yer almıştır (%22.6). Gelir düzeyi ile öncelikli olarak kırmızı eti tercih etmeme arasındaki ilişki saptanmamıştır (P>0.05)

Aileler kırmızı eti öncelikli olarak lezzetli olması nedeniyle tercih etmektedirler (%40), besleyici olması nedeniyle tercih edenler (%26.3) ve alışkanlık (%26.3) nedeniyle tercih edenlerin oranı eşit çıkmıştır. Gelir düzeyi ile kırmızı eti tercih etme arasında ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Ailelerin aylık ortalama et tüketimleri incelendiğinde 3 kg' dan az et tüketimi, düşük gelir grubundan yüksek gelir grubuna doğru azalmaktadır. 3-5 kg arası et tüketimi ise 2. gelir grubu (300-500 milyon) hariç, gelir düzeyi yükseldikçe artmaktadır. 5 kg' dan fazla et tüketimi oranına bakıldığında ise 3. gelir grubu hariç artmaktadır. Gelir düzeyi ile aylık et tüketimi arasında çok önemli bir ilişki bulunduğu saptanmıştır (P<0.01). Genel ortalamaya bakıldığında ailelerin %63.4 'ü ayda 3 kg' dan daha az, % 32.6 'sı 3-5 kg arasında ve %4' ü ise ayda 5 kg' dan fazla et tüketmektedirler.

Bu çalışmada ailelerin bir önceki yıla göre kırmızı et tüketimindeki değişim de incelenmiştir. Gelir düzeyi yükseldikçe "arttı" seçeneğini işaretleyenlerin oranı yükselmiştir. Tüm gelir gruplarında "değişmedi" seçeneğini işaretleyenlerin oranı daha yüksek çıkmıştır. Gelir düzeyi ile bir

önceki yıla oranla kırmızı et tüketim durumu arasındaki ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Kırmızı Et Satın Alımında Tüketici Davranışları

İncelenen ailelerine kırmızı eti satın alma yerleri, satın alma yerini tercih etme nedenleri, kırmızı eti satın alırken dikkat ettikleri noktalar, kırmızı et satın alma şekilleri ve porsiyonluk et satın alma şekillerine ilişkin oransal dağılımlar Çizelge 3'de görülmektedir.

Ailelerin ortalama % 63.4 'ü belli bir kasaptan, %21.1'i ise kasaplar çarşısından satın aldıklarını belirtmişlerdir. İlk iki gelir grubunda, marketlerden kırmızı et satın alan aile bulunmamaktadır. 3. gelir grubunda bu oran %5.1 ve 4. gelir grubunda %15'e yükselmektedir. Gelir grupları ile etin satın alındığı yer arasında istatistik olarak çok önemli bir ilişki saptanmıştır (P<0.01).

Etin belirtilen yerden alınma nedeni olarak tüm gelir gruplarında güvenli olduğu için seçeneği ortalama % 54.3 ile ilk sırada yer alırken, istediği türde et bulabilme % 24.0 ile ikinci, diğer nedenler %17.7 ile üçüncü ve ucuz olduğu için diyenlerin oranı %4 oranıyla 4. sırada yer almıştır. Gelir gruplarıyla etin satın alınma yerini tercih etme nedeni arasında istatistik olarak önemli bir ilişki saptanmıştır (P<0.05).

Aileler, tüm gelir gruplarında kırmızı et satın alırken birinci sırada öncelikli olarak etin tazeliğine (% 61.1) dikkat etmektedirler. Yağsız olması (%32.6) ve hangi türe ait olduğu da (%5.7) diğer dikkat edilen noktalar dır.

Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları

Çizelge 3. İncelenen ailelerin eti satın alma alışkanlıklarına ilişkin oransal dağılımlar (%).

Sorular	Seçenekler	Gelir Grupları				Ort. %	P
		I %	II %	III. %	IV. %		
Eti nereden satın alıyorsunuz?	Canlı alır keserim	3.4	3.0	1.7	15.0	4.0	0.001
	Kasaplar çarşısından	37.9	31.3	3.4	15.0	21.1	
	Belirli bir kasaptan	48.4	61.2	76.3	55.0	63.4	
	Market	0.0	0.0	5.1	15.0	3.4	
	Fark etmez	10.3	3.0	10.2	0.0	6.3	
	Diğer	0.0	1.5	3.3	0.0	1.8	
Eti satın aldığınız yeri tercih etme nedeniniz nedir?	Ucuz	10.3	4.6	1.7	0.0	4.0	0.049
	Güvenli	58.6	47.8	52.5	75.0	54.3	
	İstediği türden et bulabilme	6.9	32.8	27.2	10.0	24.0	
	Diğer	24.2	14.8	18.6	15.0	17.7	
Kırmızı et satın alırken öncelikli olarak nelere dikkat ediyorsunuz?	Hangi türe ait ol.	3.4	1.5	6.8	20.0	5.7	0.110
	Tazelik	58.6	65.7	55.9	65.0	61.1	
	Yağsız oluşuna	38.0	31.3	37.3	15.0	32.6	
	Ucuzluk	0.0	1.5	0.0	0.0	0.6	
Kırmızı et satın alma şekliniz nedir?	Karkas	0.0	4.5	5.1	10.0	3.4	0.285
	Porsiyonluk	31.0	40.3	28.8	50.0	36.0	
	Kemikli	13.8	16.4	8.5	10.0	12.5	
	Kıyma	55.2	38.8	57.6	30.0	46.9	
Porsiyonluk eti ne şekilde alıyorsunuz?	Bonfile	0.0	3.0	6.8	0.0	3.4	0.537
	Pirzola	3.4	14.9	10.2	10.0	10.9	
	Biftek	3.4	1.5	0.0	0.0	1.1	
	Kuşbaşı	55.2	53.7	57.6	70.0	57.2	
	Diğer	37.9	26.9	25.4	20.0	27.4	

Gelir grupları ile kırmızı et satın alınırken dikkat edilen özellikler arasında istatistik olarak önemli bir ilişki saptanmamıştır (P>0.05)

Ailelerden kırmızı eti öncelikli olarak kıyma olarak tercih edenlerin oranı en yüksektir (%46.9), kıymayı porsiyonluk satın alma şekli takip etmektedir (%36), ardından kemikli (12.5) ve karkas olarak satın alma (%4.6) gelmektedir. Karkas olarak satın alma en düşük gelir grubunda görülmemekte, gelir düzeyi yükseldikçe karkas olarak satın alma oranı artmaktadır. Gelir düzeyi ile kırmızı et satın alma şekli arasında önemli bir ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Bu çalışmada, incelenen ailelerin porsiyonluk et satın alırken öncelikli olarak tercihlerinin ne olduğu sorulmuştur. Ailelerin öncelikli olarak kuşbaşını (%57.2) tercih ettikleri, "diğer" seçeneğinin ikinci sırayı aldığı ortaya çıkmıştır (%27.4). Ankete katılanlar "diğer" seçeneğinden kastettiklerinin kemikli et ve kıyma olduğunu belirtmişlerdir. Bonfile (%3.4) ve bifteğin (%1.1) çok düşük oranda tercih edildiği, pirzolanın (10.9) ise daha yüksek bir oranda tercih edildiği görülmektedir. Gelir düzeyi ile porsiyonluk et satın alma şekli arasında önemli bir ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Kırmızı et tüketim alışkanlıkları

İncelenen ailelerin öncelikli olarak kırmızı et tercihleri, kırmızı et tüketim şekli, kırmızı etten yapılan sucuk, salam, sosis, gibi ürünleri tüketip tüketmedikleri, koyun ve keçi eti tüketip tüketmediklerine ilişkin oransal dağılımlar Çizelge 4'te görülmektedir.

Öncelikli olarak tercih edilen kırmızı et türü olarak tüm gelir gruplarında sığır etinin birinci sırada yer aldığı belirlenmiştir. 1. ve 2. gelir gruplarında koyun eti ikinci sırada, 3. ve 4. gelir gruplarında ise keçi eti ikinci sırada tercih edilmiştir. Sığır, koyun ve keçi etinin etini öncelikli olarak tercih edenlerin ortalama oranı sırasıyla %80, %8.6, %5.7 olarak saptanmıştır. Bir tercih bildirmeyenlerin oranı ise %5.7'dir. Gelir grupları ile kırmızı et tercihleri arasında bir ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Aileler, tüm gelir gruplarında kırmızı et en çok (%33.1) sebzeli olarak diğer bir ifadeyle yemeklere katarak değerlendirilmektedir. Izgara (%25.7) en çok tercih edilen ikinci tüketim şeklidir. Daha sonra sırasıyla, haşlama (%14.9), fırında ve yağda kızartma (%2.9) tercihleri bildirilmiştir. Ankete katılan ailelerin %20.6'sı bir tercih belirtmemişlerdir. Gelir düzeyi ile kırmızı et tüketim şekli arasında istatistik olarak önemli bir ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

İncelenen ailelere kırmızı etten yapılan sucuk, sosis, salam gibi ürünleri tüketip tüketmedikleri sorulmuştur. Ankete katılanların %14.0'ü düzenli olarak tükettiklerini belirtirken, ara sıra tükettiklerini belirtenlerin oranı %61.1 ve tüketmediklerini belirtenlerin oranı ise % 22.9 olarak hesaplanmıştır. Düzenli olarak tükettiklerini belirtenlerin oranı gelir düzeyi yükseldikçe artmaktadır. Ancak, gelir düzeyi ile kırmızı et tüketim şekli arasında önemli bir ilişki saptanmamıştır (P>0.05).

Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları

Çizelge 4. İncelenen ailelerin kırmızı et tüketim alışkanlıklarına ilişkin oransal dağılımlar (%).

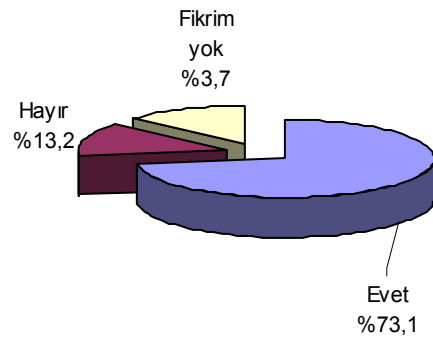
Sorular	Seçenekler	Gelir Grupları				Ort. %	P
		I %	II %	III. %	IV. %		
Öncelikli olarak tercih ettiğiniz kırmızı et hangisidir?	Siğir eti	79.3	85.1	78.0	70.0	80.0	0.142
	Koyun eti	10.3	11.9	5.1	5.0	8.6	
	Keçi eti	3.4	0.0	10.2	15.0	5.7	
	Hepsi	6.9	3.0	6.8	10.0	5.7	
Kırmızı et tüketim şekliniz nasıldır?	Haşlama	24.1	16.4	8.5	15.0	14.9	0.461
	Fırında	3.4	1.5	5.1	0.0	2.9	
	Izgara	13.8	23.9	32.2	30.0	25.7	
	Yağda kızartma	0.0	1.5	3.4	10.0	2.9	
	Sebzeli	41.4	35.8	28.8	25.0	33.1	
	Fark etmez	17.2	20.9	22.0	20.0	20.6	
Kırmızı etten yapılan sucuk, sosis, salam gibi ürünleri tüketiyor musunuz?	Düzenli	6.9	10.4	23.7	25.0	14.0	0.384
	Ara sıra	51.7	67.2	62.7	50.0	61.1	
	Hayır	41.4	22.4	13.6	25.0	22.9	
Koyun eti tüketiyor musunuz?	Evet	72.4	55.2	57.6	40.0	57.1	0.153
	Hayır	27.6	44.8	42.4	60.0	42.9	
Keçi eti tüketiyor musunuz?	Evet	62.1	46.3	40.7	30.0	45.1	0.126
	Hayır	37.9	53.7	59.3	70.0	54.9	

İncelenen ailelere kırmızı etten yapılan sucuk, sosis, salam gibi ürünleri tüketip tüketmedikleri sorulmuştur. Ankete katılanların %14.0'ü düzenli olarak tükettiklerini belirtirken, ara sıra tükettiklerini belirtenlerin oranı %61.1 ve tüketmediklerini belirtenlerin oranı ise % 22.9 olarak hesaplanmıştır. Düzenli olarak tükettiklerini belirtenlerin oranı gelir düzeyi yükseldikçe artmaktadır. Gelir düzeyi ile et ürünlerinin tüketimi arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($P<0.05$).

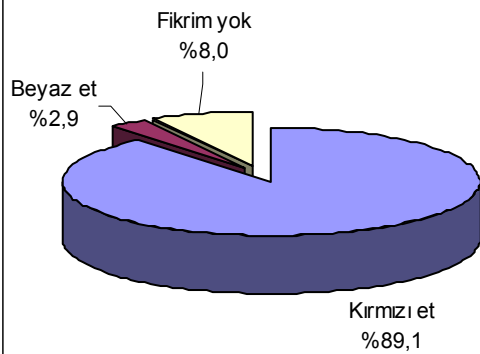
Bu ankette ayrıca, incelenen ailelerin koyun ve keçi eti tüketip tüketmedikleri belirlenmiş. Buna göre koyun eti tüketenlerin ortalama oranı %57.1, tüketmeyenlerin oranı %42.9 olarak belirlenmiştir. Koyun eti tüketmeme nedeni olarak, yağlılık %58.7, damak tadına uygun olmaması %38.6 ve alışkanlık olmaması %2.7 oranında etkili olduğu belirlenmiştir. Ailelerin %45.1'inin keçi etini tükettiği, %54.9'unun ise tüketmediği belirlenmiştir. Ailelerin keçi eti tüketmeme nedeni olarak, damak tadına uygun olmadığı (kokusu, ağır olması vb) (%56.25), alışkanlık olmadığı (%16.67), sert olduğu (%5.20) ve rahatsızlık yarattığı (%4.16) şeklindeki seçenekler belirtilmiştir. Ankete katılanların %17.72'si ise bir neden belirtmemiştir. Gelir düzeyi ile koyun ve keçi eti tüketimi arasındaki ilişki istatistik olarak önemli farklılıkların ortaya çıkarmamıştır ($P>0.05$).

Ankete katılanların %73.1'i kırmızı etin dengeli bir beslenme için gerekli olduğunu (Şekil 1), %89.1'i kırmızı etin beyaz etten daha fazla kolesterol içerdiğini (Şekil 2) belirtmişlerdir. Satın alınan etin hijyenik koşullarda kesildiğini düşünenlerin oranı ise %64'tür (Şekil 3). Kurbanlık tercihleri ve kurbanlık satın alma yerleri Şekil 4 ve Şekil 5 'de gösterilmiştir.

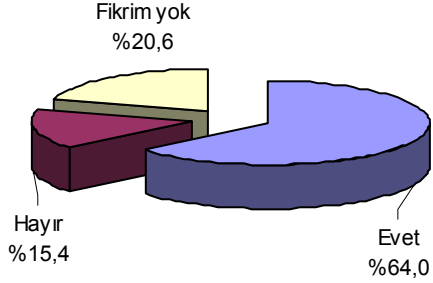
Şekil 1. Size göre kırmızı et dengeli bir beslenme için gerekli midir?



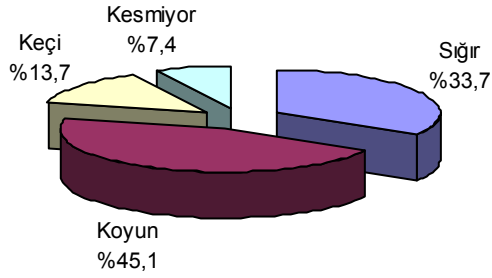
Şekil 2. Size göre kolesterol kırmızı ette mi beyaz ette mi daha fazladır?



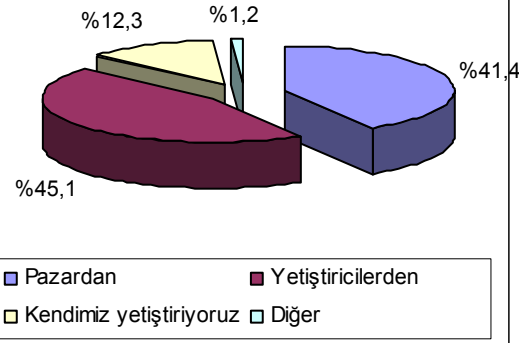
Şekil 3. Satın aldığınız etin hijyenik koşullarda kesilip, yetkili kişilerce denetlendiğine inanıyor musunuz?



Şekil 4. Kurbanlık olarak hangi hayvanı tercih ediyorsunuz?



Şekil 5. Kurbanlık hayvanınızı nereden satın alıyorsunuz?



Tartışma ve Sonuç

Çalışma kapsamında incelenen ailelerin öncelikli et tercihlerinin tavuk eti (%46.3) olduğu belirlenmiştir. Bunu kırmızı et (%33.1) ve balık (%14.9) takip etmektedir. Van İli Merkez ilçede yapılan bir çalışmada ise öncelikli tercihin kırmızı et (%38.3) olduğu ortaya koyulmuştur (Aygün ve ark.,2004). Kırmızı etin, öncelikli olarak tercih edilmeme nedenleri olarak, tavuk etinin daha çok sevilmesi, kolesterol oranının yüksek olması ve pahalı olması gösterilmiştir. Ankete katılanlar "size göre kırmızı ette mi, beyaz ette mi kolesterol daha yüksektir" sorusuna %89 oranında kırmızı et" cevabını vermişlerdir (Şekil 2). "Kırmızı et dengeli bir beslenme için gerekli midir?" sorusuna ise %73 oranında evet cevabı verilmiştir (Şekil 1). Ankete katılanlarda belli bir yaşın üstünde kırmızı etin azaltılması fakat çocuklar ve gençlerin kırmızı etini yeterince tüketmesi gerektiği düşüncesinin yaygın bir görüş olduğu belirlenmiştir.

Kırmızı etin öncelikli olarak tercih edilme nedenleri sırasıyla lezzetli olması (%40), besleyici olması (%26.3) ve alışkanlık (%26.3) olarak belirlenmiştir.

Ailelerin %4'ü ayda 5 kg'dan fazla kırmızı et tüketirken, %96'sı 5 kg'dan ve %63.4'ü 3 kg'dan az et tüketmektedirler. Aygün ve ark. (2004) tarafından Van İli Merkez İlçede yapılan çalışmada 4 kg ve üstünde kırmızı et tüketenlerin oranı %62.3 olarak belirlenmiştir. Çine ilçesinde yaşlı nüfusun oranının yüksek olması, zeytin yağı kullanımının çok yaygın olması, sebze ve ota dayalı beslenme alışkanlığı, iklimin çok sıcak olması gibi faktörlerin kırmızı etin tercih edilmesi ve tüketilen miktarı üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Ailelerin büyük çoğunluğu eti kasaplardan (%84.5) alma eğilimindedir. Gelir düzeyi yükseldikçe süper marketlere yönelim artmaktadır. Et satın alma yerinin tercihinde güvenli olması (%54.3) en çok dikkat edilen noktadır. Ankete katılanların %64'ü satın aldıkları etin hijyenik koşullarda kesilip yetkili kişilerce denetlendiğine inanmaktadırlar (Şekil 3). Yıldırım ve ark. (1998), Van merkezde ailelerin %82.5'nin kasaplardan kırmızı et satın aldığını ancak ortalama gelirin artmasıyla birlikte süper marketlere doğru bir eğilimin ortaya çıktığını bildirmiştir. Aygün ve ark. (2004) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise Van merkezde kırmızı etin süper marketlerden satın alma oranı %47.8'e yükselirken kasaplardan alanların oranının %40.5'e gerilediği belirlenmiştir. Değerlendirmelerde, kent merkezleri ile ilçe merkezlerinin sosyal yapı ve alışveriş olanakları, ilçelerde esnaf-tüketici ilişkisinin boyutu ve süper marketlerin yaygınlığına ilişkin farklılıklar dikkate alınmalıdır. Ailelerin kırmızı etini daha çok kıyma olarak satın almayı tercih ettikleri (%45.9) belirlenmiştir. Kıymayı, porsiyonluk takip etmektedir. Porsiyonluk tercihlerinde ise kuşbaşı ilk sırayı almaktadır. Etin satın alma şekilleri arasında gelir grupları arasında

Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları

istatistiki olarak bir fark gözlenmediği ortaya konmuştur. Kırmızı et satın alınırken en çok dikkat edilen noktalar etin tazeliği ve yağsız oluşu olarak belirtilmiştir.

Ankete katılanların öncelikli kırmızı et tercihlerinin sığır eti olduğu (%80), koyun ve keçi etinin sığır etine göre çok daha az tercih edildiği araştırmanın bir diğer bulgusudur. "Koyun ve keçi eti tüketiyor musunuz?" sorusuna "evet" cevabını verenlerin oranı sırasıyla %57.1 ve %42.9 dur. Koyun eti tüketmeme nedeni olarak yağlılık %58.7, damak tadına uygun olmaması %38.6 ve alışkanlık olmaması %2.7 oranında etkili olurken, keçi eti tüketmeme nedeni olarak, damak tadına uygun olmaması (koku, ağır olması vb) %56.25, alışkanlık olmadığı için %16.67, sert olduğu için %5.20, dokunduğu için %4.16 oranında etkili olmuştur. Ankete katılanların %17.72 keçi eti tüketmeme nedenlerini belirtmemiştir. İstatistiki olarak anlamlı bir ilişki olmamasına rağmen gelir grubu düşük olan ailelerde keçi ve koyun eti tüketiminin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Aileler kırmızı eti öncelikli olarak sebze olarak tüketmeyi tercih ederlerken ızgara ikinci, haşlama ise üçüncü sırada tercih edilmektedir. Ailelerin çoğunun kırmızı etten yapılan et ürünlerini düzenli olarak tüketmedikleri belirlenmiştir (%61.1), düzenli olarak tüketenlerin ve hiç tüketmeyenlerin oranı sırasıyla %14.0 ve %22.9 olarak belirlenmiştir. Kırmızı etin tüketim şekli ve et ürünlerinin tüketimi bakımından sonuçlar Aygün ve ark. (2004) yaptığı çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ailelerin %52'sinin bir önceki yıla oranla kırmızı et tüketimlerinin değişmediği, %40'ının azaldığı ve %8'inin arttığı bu çalışmanın başka bir sonucudur.

Gelir düzeyi ile hayvansal ürünlerin satın alınma miktarları arasında çok önemli bir ilişki olduğu çalışmalarda vurgulanmaktadır (Yıldırım, 1998; Yalçınkaya, 1999; Çelik ve Şengül, 2001; Şengül, 2002, Aygün ve ark. 2004). Fakat bu çalışmada ortaya çıkan bir sonuçta gelir düzeyi ile satın alınan et miktarı arasında istatistiki olarak çok önemli bir ilişki olmasına rağmen etin satın alınma şekli, tercih edilen et türü, etin tüketilme şekli ile gelir grupları arasında bir ilişki belirlenmemiştir. Kırmızı et tüketim miktarı gelir yükseldikçe artsa da tüketim şekli ve alışkanlıkları benzer özellikler göstermektedir.

Kurban bayramı kırmızı et tüketiminin önemli ölçüde arttığı bir dönemdir. Bu dönemin et tüketim ortalamasının yükselmesinde etkisi vardır. Bu anlamda ankete katılanlara kurban bayramında hangi hayvanı kurbanlık olarak tercih ettikleri sorulmuş ve %45.2'si koyunu, %33.7'si sığır, %13.7'si keçiyi tercih ettiklerini, %7.4'ü hiç kurban kesmediklerini belirtmişlerdir. Aileler kurbanlık hayvanlarını çoğunlukla direk yetiştiricilerden (%45.1) ve hayvan pazarından (%41.4) satın

almayı tercih ederken, kurbanlık hayvanını kendisi yetiştiren ailelerin oranı %12.3 olarak belirlenmiştir.

Çine, Aydın yöresinde hayvansal üretimin en yoğun yapıldığı yerlerden birisidir. Süt sığırcılığı ve besi sığırcılığı yaygın bir şekilde yapılırken, koyun ve keçi yetiştiriciliği azalma eğiliminde olsa da varlığını sürdürmektedir. Çine hayvan pazarı yöresinin önemli pazarlarından birisidir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre bu yoğun hayvansal üretim Çine'de halkın kırmızı et tüketimine yansımamıştır. Daha önce de değinildiği üzere iklim, zeytinyağının yaygın kullanımı ve sebze dayalı beslenme alışkanlıkları yanında tavuk ve yumurta gibi diğer hayvansal protein kaynaklarının daha çok tercih edilmesi kırmızı ete olan talebi düşürmektedir.

Kaynaklar

Aygün, T., Karakuş, F., Yılmaz, A., Ülker, H. 2004. Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Alışkanlığı. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1-4 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak., Isparta (Basımda).

Çelik, Y., Şengül, T., 2001. Şanlıurfa İli Kentsel Alanında Tüketicilerin Yumurta Tüketim Düzeyleri ve Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi. Hayvansal Üretim. 42(2)53-62.

Esin, A., 1975. Örnekleme Metotları ve Bir Uygulama. Ankara İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayın no: 97. Ankara.

Gökalp, H.Y., 1986. Et Bilimi. Ders Notu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Erzurum,

Göğüş, A. K., 1986. Et Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları:991, Ankara, 243 s.

Hansen, J.H., Hurwitz, W.N. and Madow W.G. 1966. Sample Survey Methods and Theory. Volume I; Methods and Applications. John Wiley & Sons, Inc. Seventh Edition. New York, USA, 638 p

SAS, 1998. PC SAS user's Guide. Statistics SAS Inst. Carry. N.C. USA.

Şengül, S., 2002. Türkiye'de Kentsel Ve Kırsal Kesimde Gelir Gruplarına Göre Gıda Talebi. Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Cilt XXI, Sayı 1, s. 257-282. Bursa.

Yıldırım, İ., Acar, İ., Uluat, Ş., 1998. Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Yapısı. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül, s. 1636-1644, Erzurum

Yıldırım, İ., Yalçınkaya, O., 1999. Tavuk eti tüketim yapısı: Van İli Erciş Örneği, Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, Bildiriler, 417-421, 21-24 Eylül, İzmir.

Yalçınkaya, O., 1999. Van İli Erciş İlçesinde Hayvansal Gıda Tüketim Yapısı. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı.

<http://www.fao.org>

VAN İLİ KOYUN VE KEÇİ YETİŞTİRİCİLİĞİNİN YAPISI VE GELİŞTİRME YOLLARI

Kadir Kırk¹

Özet. Bu çalışma, Van İli sınırları içindeki 10 ilçeden toplam 115 yetiştiriciye hayvansal üretim anketi uygulanarak yapılmıştır. İlçe ve köylerin nüfus varlıkları dikkate alındığında, her köyde ortalama 129 aile ve her ailede ise ortalama 8.4 kişi olmak üzere toplam 1086.4 kişi olduğu ve kullanılan arazi varlığının %71.0 'nin mera arazisi olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı köylerin hayvan varlıklarına göre tür bazında hayvan kompozisyonları incelendiğinde; her köyde ortalama, 3320 baş (% 88.98) koyun, 411 baş (%11.01) keçi olmak üzere toplam 3731 baş küçükbaş hayvan yetiştirildiği belirlenmiştir. Buna göre mevcut potansiyel içinde, en yoğun hayvansal üretim şeklinin koyun yetiştiriciliği olduğu ortaya çıkmıştır. Yetiştiricilerin sahip oldukları arazilerin coğrafik ve ekolojik koşulları, nüfus yapısı, yetiştirdikleri hayvan varlıkları dikkate alındığında, en ekonomik hayvansal üretim modelinin %88.98 oranında meraya dayalı koyun yetiştiriciliği olduğu, eğimin dik olduğu bölgelerde ise %11.012 oranında meraya dayalı keçi yetiştiriciliğinin yapılabileceği belirlenmiştir. Ancak, yetiştiricilerin ellerinde bulunan koyun ve keçi ırklarının verim düzeyleri (40-65 kg süt/Laktasyon/baş) olup, bu değerler hayvansal üretim ile geçimlerini sağlamaya çalışan yetiştiricilerin, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğini gün geçtikçe bırakmalarına neden olmaktadır. Bu amaçla, bölge hayvan yetiştiricileri koşullarında küçükbaş hayvan yetiştiriciliği içinde koyun yetiştiriciliğinin etkinliğinin ve birim koyun başına verimin etkinliğinin artırılması için, koyun sürülerinde İvesi ırkının kan derecesinin, keçi sürülerinde ise Kilis ırkının kan derecesinin saha koşullarında artırılması gerekmektedir. Bu amaçla yetiştiricilerin ellerinde bulunan koyun ve keçi sürülerinde, yapılacak yetiştirme organizasyonları ile saha koşullarında damızlık değeri yüksek İvesi ve Kilis spermasının yapay tohumlama ile kullanılması etkin hale getirilebilir.

Anahtar kelimeler : Van İli, koyun yetiştiriciliği, keçi yetiştiriciliği, laktasyon verimi

The Structure and Improvement of Sheep and Goat Production in Van Province

Abstract: This study was carried out on the 115 producers from 10 counties of Van Province. The demographic data indicated that the villages incorporated in the study had a mean of 129 families, 8.4 members/family and a mean total population of 1086.4 individuals. 71.0 % of the land used was found to be grazing land (ranges and pastures). The total livestock number of all ages and sexes was found to be 3731 and the composition was as follows: 3320 sheep (88.98%); 411 goats (11.01%). Sheep was found to be the most populous species. The geographic and ecological characteristics of the land owned, the numbers of animal species possessed and the family size indicate that the most economical livestock production is extensive sheep production consisting 88.98 % of the total. In areas where the land is mountainous and rugged goat production was seen to dominate. The milk production levels of the sheep and goat breeds owned by the producers was seen to have a range between 40 and 65 kg/lactation which forces a number of producers to abandon sheep and goat production gradually. As a solution, Awassi crossbreeding in the sheep flocks and crossing with Kilis breed in the goat flocks is required in order to increase productivity of the existing sheep and goats. For this purpose the use of semen from Awassi rams and Kilis bucks of high breeding value may be extensively used under producers' conditions via organisations to be established for this objective.

Key Words: Van province; sheep production; goat production; lactation yields

Giriş

Van ili coğrafik ve ekolojik yapısı dolayısı ile, küçükbaş hayvancılığın aktivite merkezi konumundadır. İl merkez ilçe ve köyleri ile birlikte, Edremit, Gürpınar, Gevaş, Başkale, Bahçesaray, Saray, Özalp, Muradiye, Erciş ve Çaldıran ilçelerinde bulunan yetiştiricilerin, en önemli geçim kaynakları ekstansif koşullarda küçükbaş hayvan yetiştiriciliğidir. Buna rağmen yetiştiricilerin ellerinde bulunan koyun ve keçi ırklarının yerli ırk olmaları ve bakım ve besleme koşullarının genotipin optimum sınırlarının altında olması dolayısı ile, birim küçükbaş hayvan ve toplam hayvansal gelirler içindeki küçükbaş hayvancılık gelirleri oldukça düşük düzeydedir. Bu durum bölge küçükbaş

hayvan yetiştiriciliğinin, geleneksel küçükbaş hayvancılığı halinde geçmişten günümüze ve hatta geleceğe devamı kaçınılmaz olacaktır. Bu durum bölge küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin geliştirilmesinden ziyade her geçen gün gerilemesine hız kazandıracaktır. Ekstansif küçükbaş hayvan yetiştirme sistemi etkin olmasına rağmen, yetiştiricilerin elinde bulunan Norduz koyunu ve keçisi yüksek süt ve döl verim özellikleri ile Karakaş koyunu ise bölge koşullarında büyüme performansı ve besi özelliklerinin yüksekliği bakımından kültür ırkları kadar olmasalar bile, bölgede bulunan yerli koyun ve keçi ırklarından belirgin bir şekilde farklılık göstermektedirler (Aygün ve Bingöl, 1999; Bingöl, 1998; Kaymakçı ve

¹ Yrd.Doç.Dr., YYÜ Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Van

ark., 1987; Kaymakçı ve Sönmez, 1989). Bu nedenle, Van ili yetiştirici koşullarında bulunan koyun ve keçi ırklarının mevcut koşullarda temel verim özellikleri belirlenerek, et, süt, döl verimi ve büyüme-gelişme ve besi performansı gibi yetiştiricilerin gelir düzeylerini doğrudan etkileyen temel verimler bakımından populasyon ortalamasının üzerinde değerlere sahip olan ırk ve varyetelerin morfolojik ve fizyolojik vücut özellikleri belirlenmelidir(Sönmez, 1955; Gürsoy, 1980; Kırk, 2002; Miller and Martin, 1993; Portolano ve ark., 2001)

Bölge koşullarında, et, süt, döl verimi ve büyüme-gelişme ve besi performansı gibi özellikler bakımından yüksek varyasyona sahip olan populasyonların, yetiştirici koşullarında ıslahı amacıyla, pratik metodlar geliştirilerek yetiştiricinin kullanımına sunulmalıdır (Akman ve ark., 2001; Arıtürk ve ark., 1980; Eliçin ve ark.,1976; Gürsoy ve ark., 2001; Gürsoy ve ark., 2003; Karaca ve ark., 1996b; Özcan ve ark., 1988). Bununla birlikte yetiştirici koşullarında bulunan koyun ve keçi sürülerinin, genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak, var olan veya yetiştirme sistemlerine bağlı olarak gelecekte ortaya çıkabilecek birim hayvan başına verimlerini olumsuz etkileyecek faktörlerin önceden belirlenerek, yetiştirici bazında önlemler alınmalıdır. Küçükbaş hayvanlardan elde edilen tüm verimleri doğrudan etkileyen, döl verimi, lokal ve zoonotik hastalıkların etkinliği, yetiştirme sistemi ve bakım ve beslemenin olumsuz etkilerinin kaynağı belirlenerek populasyon ve bölge bazında çözüm yoluna gidilmelidir(Kırk, 1994; Kırk, 2001; Taşkın, 1995). Örneğin; doğal koç ve teke katımında, aşımında kullanılan dişi ve erkek materyal, üreme özelliklerine ilişkin herhangi bir testten geçirilmeden, reforme oluncaya kadar kullanılmaktadırlar. Damızlıkların seçiminde ise bilimsel dayanaklardan daha çok, geleneksel damızlık seçim kriterleri olan, vücut rengi, boynuz yapısı, kuyruk şekli vb. gibi kalitatif özellikler ön planda tutularak, buldukları sürülerin içindeki erkek ve dişiler tercih edilmektedir. Bu durum ilerleyen yıllarda, yetiştirici elinde bulunan, küçükbaş hayvan sürülerinde, istenmeyen genlerin bir araya gelmesi ile birim hayvan başına verimi düşürmektedir (Casey ve ark., 1988). Bunun tüm bölge küçükbaş hayvan sürülerinde uygulandığı düşünülürse, işte günümüz küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin toplam tarımsal üretim içindeki yeri ve küçükbaş hayvan üretiminden elde ettikleri gelir düzeyi oransal olarak her yıl gerileyecektir. Bu nedenle, bölge küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin çoğunluğu, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğini bırakarak, alternatif geçim kaynaklarını değerlendirmektedirler. Bu çalışmanın amacı; yukarıda ifade edilen nedenlerden dolayı, Van İli Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğini bölgenin coğrafik, ekolojik, sosyal, kültürel ve ekonomik yönleri ile inceleyerek, tesbit edilen problemlere yönelik geliştirme yollarını belirlemek ve elde edilen

sonuçları kamu ve özel kesimin dikkatine sunmaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, Van İline bağlı 10 ilçe ve her ilçeden tesadüfi olarak seçilen ortalama 10-12 köyde bulunan küçükbaş hayvan yetiştiricilerine uygulanan toplam 115 ankete ait, nüfus yapısı, arazi varlığı, koyun ve keçi varlığı, üretim miktarları ve yetiştirme sistemlerine ilişkin veriler kullanılmıştır.

Yöntem

Çalışma süresince toplam 10 ilçe ve her ilçeden tesadüfi olarak seçilen 10-12 adet yetiştiriciye, küçükbaş hayvansal üretim anketleri uygulanmıştır. Bu anketlerden elde edilen veriler analiz edilerek, Van İli küçükbaş hayvan yetiştiricilerine ait, nüfus yapısı, arazi varlığı, koyun varlığı, keçi varlığı ve üretim miktarlarına ilişkin veriler değerlendirilmiştir.

Bulgular

Nüfus Yapısı

Hayvansal üretim faaliyetleri içinde yetiştirme sistemlerine bağlı olarak, diğerlerine oranla en fazla işgücü, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır. Türkiye de ve Özellikle Van İli'nde bulunan küçükbaş hayvan yetiştiriciliği; ekstansif koşullarda ve mer'a ya bağlı olarak yayla veya göçer hayvancılığı şeklinde yapılmaktadır. Bu nedenle, üretimin her aşamasında aile nüfus sayısı etkin rol oynamaktadır. Buna bağlı olarak küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde, yetiştirilen toplam küçükbaş hayvan sayısı ile nüfus sayısı arasında yakın ilişki olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 1). Buna göre anket yapılan ilçe ve köylerin nüfus yapıları incelendiğinde, her ilçede ortalama 12 köy'e ait veriler kullanılarak, her köyde ortalama 129 aile, ve her ailede ise ortalama 8.4 kişi kişiyi üzere, her köyde ortalama 1086.4 kişinin yaşadığı belirlenmiştir.

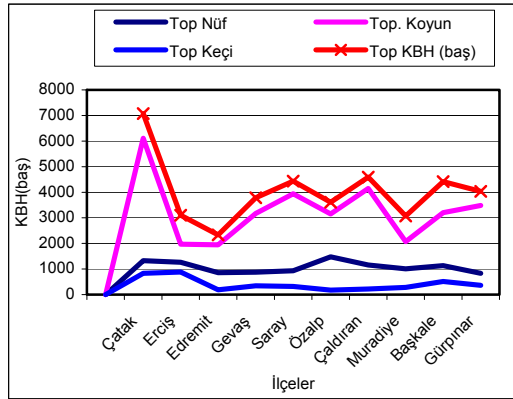
Çizelge 1. İlçelere göre nüfus yapısı ve dağılımı

İlçeler	Köy Say (adet)	Ort. Aile Say (adet)	Ort.Aile Birey Say. (kişi)	Ort. Köy Nüf. (kişi)
Çatak	9	131.5	10.1	1328
Erciş	7	145.7	8.7	1266
Edremit	9	117,3	7,3	859
Gevaş	10	136	6,4	877
Saray	14	101,9	9,1	932
Özalp	13	133	11,1	1475
Çaldıran	10	134,7	8,6	1159
Muradiye	14	127,4	7,9	1005
Başkale	14	126,1	9,0	1134
Gürpınar	15	138	6,0	829
Gen. Ort	12	129	8,4	1086.4

Bununla birlikte, anket yapılan ilçelere bağlı köylerin ortalama küçükbaş hayvan varlığı ile, coğrafik yapıları, ekolojik yapıları ve her köyde bulunan ortalama nüfus sayısına bağlı olarak %88.89 oranla koyun yetiştiriciliği, %11.01 oranla ise keçi yetiştiriciliğinin ekstansif koşullarda mer'a ya bağlı olarak yapıldığı tesbit edilmiştir (Çizelge 2). Van İli küçükbaş hayvan üretiminde en yüksek oranı koyun yetiştiriciliğinin aldığını, bu üretim dalının ise il yetiştiricisinin en önemli geçim kaynağı olduğunu söyleyebiliriz (Akman ve ark., 2001; Karaca ve ark., 1999 b)

Çizelge 2. İlçelere göre nüfus yapısı ve küçükbaş hayvan varlığı

İlçeler	Nüf (kişi)	Koyun (baş)	Keçi (baş)	KBH (baş)
Çatak	1328	6111	833	7077
Erciş	1266	1971	879	3100
Edremit	859	1944	189	2332
Gevaş	877	3172	345	3784
Saray	932	3943	316	4433
Özalp	1475	3154	174	3610
Çaldıran	1159	4150	220	4592
Muradiye	1005	2071	279	3069
Başkale	1134	3200	514	4415
Gürpınar	829	3487	365	4033
Gen. Ort	1086.4	3320.0	411	4044.0



Grafik 1. İlçelere göre nüfus ve küçükbaş hayvan varlığı

Grafik 1, incelendiğinde, köy ortalama nüfusu en fazla olan ilçeler, Özalp, Çatak, Erciş, Çaldıran ve Başkale iken, en fazla küçükbaş hayvan yetiştirilen köyler bulunduğu ilçeler ise, Çatak, Çaldıran, Başkale, Gürpınar, Saray gibi İran'a sınır ilçelerin, doğal meralara sahip köyler olduğu dikkati çekmektedir.

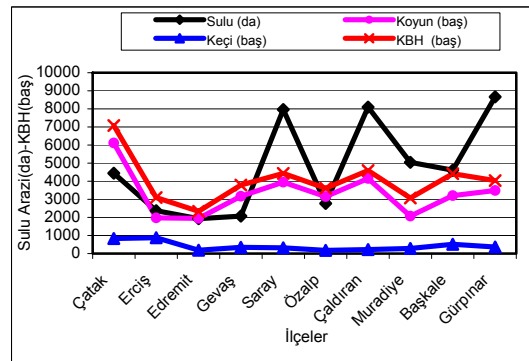
Arazi Varlığı

Van iline bağlı ilçe ve köylerin arazi varlıkları ve arazilerin kullanım özelliği ile, o bölgede yetiştirilen küçükbaş hayvan varlığı arasında yakın ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3) (Grafik 2). Buna göre, sulu tarımın yoğun uygulandığı, Çatak, Çaldıran, Başkale ve Gürpınar ilçelerinde, ortalama küçükbaş hayvan sayılarının da yüksekliği dikkati

çekmektedir. Bu durum, adı geçen ilçeler ve bunların köylerinde, bölgede yaklaşık 4-6 ay kış iklimi hüküm sürmesi dolayısı ile genellikle, korunga, yonca, fiğ vb. gibi yem bitkilerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Sulu tarımdan elde edilen yem bitkileri, uzun geçen kış sezonunda, en az kayıpla, sürüleri bahara çıkarmak amacıyla yaz aylarında stoklanmaktadır. Bununla birlikte yetiştiricilerin sulu arazi varlıkları ile ortalama küçükbaş hayvan sayıları arasındaki ilişki incelendiğinde; sulu arazi miktarı arttıkça, keçi varlığının başlangıçta azalarak, daha sonra sabite yakın seyir izlediği dikkati çekmektedir. Bu durum keçilerin mer'a koşullarındaki beslenme isteklerinin sulu tarımdan elde edilen yem bitkilerinden daha çok , kıraç arazi ve mera da var olan odunsu bitkileri severek tüketmelerinden kaynaklandığı söylenebilir (Gürsoy ve ark., 2003). Ayrıca sulu arazi varlığı ile koyun varlığı arasındaki ilişki düşük düzeyde olup, bu gibi ilçelerdeki koyun varlığı ile sulu tarım paralel dağılım göstermiştir. Bu durum; yetiştiricilerin sulu tarım alanlarında ürettikleri yonca, korunga, fiğ v.b. gibi yem bitkilerinin %20-25 ni, küçükbaş hayvanlarının kışı çıkarabilecek düzeyde kısıtlı miktarlarda beslenmeleri için, geriye kalan %75-80 lik kısmını satarak, tarımsal gelir oranlarını arttırmaktadırlar.

Çizelge 3. Sulu arazi varlığı ile küçükbaş hayvan sayısı arası ilişki

İlçeler	Sulu (da)	Koyun (baş)	Keçi (baş)	KBH (baş)
Çatak	4439	6111	833	7077
Erciş	2371	1971	879	3100
Edremit	1928	1944	189	2332
Gevaş	2070	3172	345	3784
Saray	7964	3943	316	4433
Özalp	2769	3154	174	3610
Çaldıran	8100	4150	220	4592
Muradiye	5046	2071	279	3069
Başkale	4607	3200	514	4415
Gürpınar	8668	3487	365	4033
Gen. Ort	4796.2	3320.0	411	4044.0



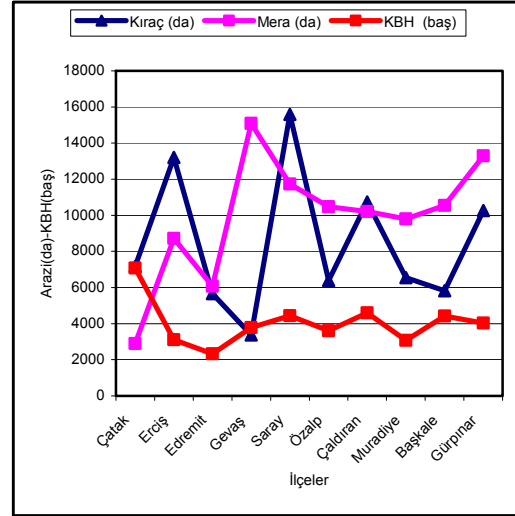
Grafik 2. Sulu arazi-KBH varlığı

Ayrıca her köyde bulunan ortalama kıraç arazi varlığı ile köy ortak malı olarak kullanılan ortalama

mer'a arazisi varlığının köylerde yetiştirilen ortalama küçükbaş hayvan varlığı üzerine önemli düzeyde etkili olduğu gözlenmektedir (Çizelge 4)(Kominakis ve ark., 2000).

Çizelge 4. Kıraç ve mera arazi varlığı ile küçükbaş hayvan sayısı arası ilişki

İlçeler	Kıraç (da)	Mera (da)	KBH (baş)
Çatak	7178	2888,0	7077
Erciş	13200	8714,0	3100
Edremit	5661	6067,0	2332
Gevaş	3380	15080,0	3784
Saray	15593	11736,0	4433
Özalp	6385	10481,0	3610
Çaldıran	10740	10200,0	4592
Muradiye	6550	9800,0	3069
Başkale	5821	10536,0	4415
Gürpınar	10263	13300,0	4033
Gen. Ort	8477,1	9880,2	4044,0



Grafik 3. Kıraç arazi-mer'a arazisi-Küçükbaş Hayvan varlıkları

Başkale ve Gürpınar ilçelerinde bulunan köylerin ortalama kıraç ve mera arazi varlıkları ile, bu köylerde yetiştirilen ortalama küçükbaş hayvan varlığı arasında doğru ilişki olduğu söylenebilir. Çünkü adı geçen ilçeler ve bu ilçelere bağlı köylerin büyük çoğunluğu, ulaşımı zor, tarımsal üretime elverişsiz araziler olduğu için bu gibi ilçelerde tek geçim kaynağının koyun ve keçi yetiştiriciliği olduğu belirlenmiştir.

Döl Verimi

Bölge ekstansif koşullarında yetiştirilen koyun ve keçi ırkları, genellikle üreme özelliklerinin kontrolü yapılmadan ve genetik kapasiteye göre bakım ve beslemeye tabi tutulmadan, yıl boyu serbest koç veya teke katımı yöntemi ile elde edilen döl verim oranı %75-80 'i aşmamaktadır. Bu durum, birim hayvandan elde edilen genel verimlerin gerilemesine ve buna bağlı olarak ta yetiştiricilerin küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinden elde edilecek gelirlerin düşmesine neden olmaktadır (Karaca ve ark., 1999b; Kırk ve Gürsoy, 1998; Marai ve ark., 2002).

Süt Verimi

Van ili ve ilçeleri koşullarında, Norduz koyunu ve Norduz keçisi dışında, süt ırkı koyun ve keçi bulunmamasına rağmen, küçükbaş hayvanların tamamı sağılmaktadır. Bu sağimlardan elde edilen laktasyon verimi yaklaşık olarak; 4-5 ay laktasyon süresinde koyunlarda 60 kg iken, 7-8 ay laktasyon süresinde keçilerde 75 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). Bu verimler yerli keçi ırklarının verimleri ile benzerlik göstermektedir(Güney, 1981; Güney, 1984; Güney, 1995; Gürsoy ve ark., 2001; İlahi ve ark., 1999).

Çizelge 5. Koyun ve Keçi süt verimi

Türler	n (baş)	Lakt. Ver. (kg/baş)	Top (ton/yıl)
Koyun	631.380	60	37.882
Keçi	42.298	75	3.622
Top	679.678	135	41.504

Kaynak: TKİB İstatistikleri, 2001

Et verimi

Bölge koşullarında yetiştirilen koyun ve keçi ırkları et ırkı olmamalarına rağmen, koyun ve keçilerin çoğu eti için yetiştirilmektedir. Buna rağmen elde edilen karkas ağırlığı ortalaması yaklaşık olarak koyunlarda 17-20 kg ve keçilerde ise 15-17 kg olarak belirlenmiştir (Koyuncu ve ark., 1996; Malau-Aduli ve ark., 2003).

Hayvan Besleme

Koyun ve keçi sürülerinde, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında elden yemleme yapılmaktadır. Bu dönemlerde yapılan elden yemlemenin amacı; ancak yaşama payı gereksinmelerini karşılayarak, sürüyü minimum zayıt ile bahara çıkarmaktır. Bu dönemlerde küçükbaş hayvan başına, ortalama 400-500 g/baş/gün çayır, korunga veya yonca kuru otu ve 200-250 g/baş/gün arpa, hasıl buğday veya fabrika yemi kullanılmaktadır. Teknik anlamda büyükbaş ve küçükbaş hayvan besisi yapılmamaktadır. Yetiştiricilerin en büyük problemlerinin kaba ve kesif yem fiyatlarının yüksekliği ve hayvanlarının verimlerinin günlük yem masraflarını dahi çıkaramayacak yapıda olduklarından, kış girişinde hayvan yemi temini için ellerindeki hayvanların yarıdan fazlasını değerinin altına, çok düşük fiyatlara satmak zorunda kaldıklarını bildirmektedirler. Bu önemli neden de, yetiştiricileri, tek geçim kaynağı olan hayvansal üretimi de kısıtlı

koşullarda, kısıtlı olanaklarla yapmaya zorlamaktadır.

Hayvan Sağlığı

Bölge küçükbaş hayvan yetiştiriciliğini risk altına alabilecek lokal ve zoonotik hastalıklar var ise bunların kaynağı belirlendikten sonra, populasyon bazında çözüm metodları geliştirilmelidir. Hayvan sağlığı ve korunma hekimlik hizmetlerinde, özel sektörün teşviki hızlandırılmalıdır.

Tartışma ve Sonuç

1. Van ili koyun ve keçi yetiştiriciliği, ekstansif koşullarda, geleneksel küçükbaş hayvan yetiştiriciliği şeklinde yapılmaktadır.
2. Mevcut koşullarda koyun ve keçi ırklarına göre populasyonların döl, et ve süt verimleri bakımından tanımlayıcı özelliklerin belirlenmesi gerekmektedir.
3. Mevcut koyun ve keçi ırkları veya varyeteleri içinde, döl, et, süt gibi temel verimler bakımından populasyon ortalamasının üzerinde ortalamaya sahip olduğu belirlenenleri, verim ortalaması düşük olduğu belirlenen ırk ve varyetelerin verim özelliklerinin iyileştirilmesinde etkin kullanımlarını sağlamak ve bu gen kaynaklarının gelecek generasyonlarda korunmasını sağlamak.
4. İrk veya varyetelerin populasyon bazında, verimi etkileyen genetik ve çevresel faktörlerin düzeylerini belirleyerek, üzerinde durulacak özelliğin geliştirilmesinde bu faktörlerin etkin kullanımını sağlamak.
5. Geliştirilmesine karar verilen ırk ve varyetelerin, tüm verimlerini etkileyecek düzeyde olan döl verim etkinlikleri sağlanmalıdır.
6. Döl verim özelliklerinin geliştirilmesinde, özellikle, üzerinde çalışılacak ırk veya varyetelerin yetiştirildikleri bölgenin, coğrafik, ekolojik, sosyal ve ekonomik yapıları göz önünde bulundurularak, doğal aşım veya yapay tohumlamadan en etkin olanına karar vererek saha koşullarında uygulanmasını sağlamak.
7. Bu çalışma, Van ili coğrafik ve ekolojik koşullarında en ekonomik hayvansal üretim şekli, küçükbaş hayvan yetiştiriciliği olup, bu sistemin en etkin modelleri ise koyun yetiştiriciliği üzerine yapılmalıdır. Çünkü toplam küçükbaş hayvan varlığının %88.98'ini koyun varlığı oluşturmaktadır.
8. Bölgenin koyun yetiştiriciliğinin geliştirilmesi için, özellikle bölge koşullarına adapte olabilecek, damızlık değeri belirlenmiş İvesi kan derecesinden yararlanılarak süt koyuncululuğu geliştirilmelidir.
9. Bölge koşullarında kuzu besisi ve teknikleri geliştirilerek, süt verim yönü yüksek koyunların erkek döllerinin büyüme-gelişme ve besi

performansı özelliklerinden yararlanılarak, etkin hale getirilmelidir.

10. Coğrafik ve ekolojik koşulları koyun yetiştiriciliğine uygun olmayan bölgelerde ise, süt keçiciliği geliştirilmelidir. Bu amaçla var olan keçi ırklarının kan derecesi, yüksek süt verimli Kilis keçisi derecesi ile arttırılabilir. Böylece kırsal kesimdeki yetiştiricilerin de ekonomik gelir düzeyleri iyileştirilebilir.

Kaynaklar

- Akman, N., Emiroğlu, M., Tavmen, A., Öke, M.K., 2001. Dünyada-Avrupa Birliğinde-Türkiye'de Hayvansal Üretim ve Ticareti. Koyunculuk. Çamlıca Kültür ve Yardım Vakfı Yayınları : 4. ISBN:975-93 897-1-1. İstanbul.
- Arıtürk, E., İmeryüz, F., Sincer, N., Yalçın, B.C., Müftüoğlu, Ş., 1980. Ankara Keçisi Yetiştiriciliğinin Genetik ve Çevresel Yönleri Üzerinde Araştırmalar. Lalahan Zoo. Araş.Enst Yay. No:63 Ankara.
- Aygün, T. ve M. Bingöl, 1999. Akkaraman Varyetesi Karakaş ve Norduz Kuzularının Doğum Ağırlıkları Bakımından Karşılaştırılması. Ege Üniv. Ziraat Fak., Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, İzmir, 738-742.
- Bingöl, 1998. Norduz Koyunlarının Döl ve Süt Verimleri ile Büyüme-Gelişme ve Dışyapı Özellikleri. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Van.
- Casey, N. H. and Van Niekerk, W. A. 1988. The boer goat. I. Origin, adaptability, performance testing, reproduction and milk production. Small Ruminant Research, Volume 1, Issue 3, September 1988, Pages 291-302
- Eliçin, A., Aşkın, Y., Cangir, S., Karabulut, A., 1976. Saf ve Melez Kuzularda Çeşitli Dönemlerdeki Canlı Ağırlıklara Çevre Faktörlerinin Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Çayır-Mera ve Zooteknik Araştırma Enstitüsü Yayın No: 57.
- Güney, O., 1981. Tropik ve Subtropik Keçilerin Süt ve Döl Verimi Özellikleri. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı, (1-4), Adana
- Güney O , 1984. Türkiye'de Yetiştirilen Yerli Keçi İrkları ile Bunların İslahında Kullanılabilecek Bazı Kültür Keçi İrkları. Zirai Araştırma Ens., 8-15. Türkiye'de Süt Keçiciliğinin Geliştirilmesi Semineri. 16-20 Nisan 1984. Adana
- Güney O , 1995. Süt Keçilerinin İslahı İçin Seleksiyon. Ç.Ü.Z.F.Dergisi, 9: (4), 213-222.
- Gürsoy, O. 1980. Comparative study on certain characteristics of Awassi sheep managed under extensive and semi-intensive conditions at Ceylanpinar State Farm. (Ph.D. Dissertation presented to the University of Çukurova -Faculty of Agriculture. Turkish with English summary).
- Gürsoy, O., Pollott, G.E., Kirk, K., 2001. Milk production and growth performance of a Turkish Awassi flock when outcrossed with Israeli Improved Awassi rams. Livestock Production Science, 71: 31-36. 2001.
- Gürsoy O , Acuz S, Kirk K , Şentut T, Bilgiç I, 2003. Preliminary Evaluation of the Project 'Use of Kermes Oak (Quercus coccifera L.) Acorn for Increasing Reproductive Performance of Goats on the Highlands of Anti-Taurus Mountains' Extendent Abstracts of Workshop on 'Ecosystems-based assessment of soil degradation to facilitate land users' and land owners' prompt actions 'ECOLAND Adana, Turkey, 2-7 June 2003. p: 130-133.

- Ilahi, H., Chastin, P., Bouvier, F., Arhainx, J., Ricard, E. and Manfredi, E. 1999. Milking characteristics of dairy goats. *Small Ruminant Research*, Volume 34, Issue 2, October 1999, Pages 97-102
- Karaca, O., Aşkın, Y., Cemal, İ., Çivi, A., 1996b. Doğu Anadolu Göreneksel Koyun Yetiştirme Sistemlerinin Çağdaş İslah Programları Bakımından Potansiyelleri. Hayvancılık -96 Kongresi 18-21 Eylül -İzmir.
- Karaca, O., Çetiner, Ş., Cemal, İ., Atay, O., 1999b. Ekstansif Koyunculuk İşletmelerinde Döl ve Süt Verim Performansları Bakımından Yetiştirici Bildirimlerinden Yararlanabile Olanakları. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, Sayfa 21-24 Eylül -İzmir.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y., Karaca, O., 1987. Akkaraman Koyunlarında Temel Dölerme Özellikleri. Cumhuriyet Üniv. Tokat Zir.Fakt.Derg. Cilt. 3, Sayı: 1.Tokat.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1989. Türkiye'de Koyunlarda Verimliliği Arttırmanın Başlıca Yolları, Hay.Üretim Dergisi.,32, 1-13. Bornova, İzmir.
- Kırk K., 1994. Ceylanpınar Tarım İşletmesi İvesi Populasyonunda Bazı Dölerme Özellikleri, Yapay Tohumlama Uygulamaları ve Farklı Sperma Dozlarının Etkileri. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kırk, K., Gürsoy, O. 1998. İvesilerin Yapay Tohumlamaya Yönelik Dölerme Özellikleri .V.Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 20-22 Ekim 1998 Selçuk Üniversitesi-Konya.
- Kırk, K. 2001. İvesi Erkek Kuzularda Cinsiyetin, Morfolojik ve Fizyolojik Gelişimi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Kod No: 620. Adana
- Kırk, K. 2002. Van İli Hayvansal Üretim Raporu. TC.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Sayfa 82-89. Ankara.
- Kominakis, A., Rogdakis, E., Vasiloudis, Ch. and Liaskos, O. 2000. Genetic and environmental sources of variation of milk yield of Skopelos dairy goats *Small Ruminant Research*, Volume 36, Issue 1, April 2000, Pages 1-5
- Koyuncu, M., Tuncel, E., Akman, N., 1996. Ankara Keçisi Erkek Oğlaklarının Mer'a ve Entansif Koşullarda Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. Doğa-Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 21(1996) 157-161 Tübitak-Ankara.
- Malau-Aduli, B. S., Eduvie, L. O., Lakpini, C. A. M. and Malau-Aduli, A. E. O.2003. Variations in liveweight gains, milk yield and composition of Red Sokoto goats fed crop-residue-based supplements in the subhumid zone of Nigeria . *Livestock Production Science*, Volume 83, Issue 1, September 2003, Pages 63-71
- Marai, I. F. M., Abou-Fandoud, E. I., Daader, A. H. and Abu-Ella, A. A. 2002. Reproductive doe traits of the Nubian (Zaraibi) goats in Egypt. *Small Ruminant Research*, Volume 46, Issues 2-3, November 2002, Pages 201-205
- Miller, D.W and Martin, G.B., 1993. Increases in ovulation rate and gonadotrophin concentration in goats and Merino sheep after treatment with bovine follicular fluid. *Animal Reproduction Science*, Volume 31, Issues 3-4, May 1993, Pages 225-236
- Özcan, L., Pekel, E., Güney O., Tellioğlu S., Akman N., GÜRSOY O., 1988. Türkiyede'ki Keçi İslahı Çalışmalarının Dünü Bugünü ve Geleceği. Prof. Dr. Orhan Düzgüneş'in Meslekte 50. yılı Şerefine Türkiye'de Hayvancılık, Genetik ve İstatistik Sempozyumu, 13-14 Ekim 1988. Ankara
- Portolano, B., Montalbano, L., Mili, W. 2001. Genetic and environmental sources of variation for milk yield traits in Barbaresca siciliana breed. *Small Ruminant Research*, Volume 41, Issue 3, September 2001, Pages 195-202
- Sönmez, R., 1955. İvesi Koyunları Vücut Yapılışları, Çeşitli Verimleri ve Bunların Diğer Yerli Koyunlarla Çeşitli Verimler Bakımından Mukayeseleri. A.Ü.Zir.Fak.Yayınları, 74. Ankara.
- Taşkın, T. 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Mevsimsel Değişimi. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı. 10.3100.0000.125 (Doktora Tezi),Bornova-İzmir
- TKİB, 2001, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal İstatistikleri Ankara.

VAN İLİ MERKEZ İLÇEDE KIRMIZI ET TÜKETİM ALIŞKANLIĞI

Turgut Aygün¹ Ferda Karakuş¹ Ayhan Yılmaz¹ Özdal Gökdal² Hasan Ülker¹

Özet: Van ili Merkez ilçedeki kırmızı et tüketim alışkanlığını ortaya koymak amacıyla 316 örnek üzerinde anket yapılmıştır. Anket çalışmasına katılanların %38'inin kırmızı eti tercih ettiği, %1.6'sının ise kırmızı et tüketmediği anlaşılmıştır. En çok tercih edilen kırmızı et türünün sırasıyla koyun (%51), sığır (%40.5) ve keçi (%1.9) olduğu görülmüştür. Tüketim şekli olarak %28.5 oranında sebze, %19 oranında ızgara, %15.5 oranında haşlama tercih edilmekte, %34.5 oranında ise "fark etmez" denilerek bir tercih ortaya konmamıştır. Kırmızı et tüketen ailelerin %34.5'inin ayda 3 kg'dan az kırmızı et tükettikleri bulunmuştur. Anket çalışmasının sonucuna göre, tüketilen kırmızı eti lezzetli bulanların oranı %76.3, lezzetli bulmayanların oranı ise %21.8 olmuştur. Ayrıca %52.2 oranında aile, satın aldıkları kırmızı eti güvenilir bulmamışlardır.

Anahtar kelimeler: Kırmızı et, tüketim alışkanlığı, Merkez ilçe, Van.

Consumption Habit of Meat in Centre Town of Van Province

Abstract: A survey has been done on 316 samples to determine consumption habits of meat in centre town of Van Province. 38% of the samples preferred meat while 1.6 % didn't consume meat. The most preferred types of meat were mutton (51%), beef (40.5%) and goat meat (1.9%). Consumption habits of meat were found to be with vegetable (28.5%), grilled (19%) and boiled (15.5%). 34.5% of the samples did not indicate any preferences for the type of meat consumption choice. 34.5% of the meat consumers have consumed less than 3 kg of meat in a month. While 76.3% of the samples found meat as delicious, the ratio of which they didn't find it delicious was 21.8%. In addition, 52.2% of the samples indicated that the meat they bought was not safe.

Key words: Meat, consumption habit, centre town, Van.

Giriş

Ülkemizde et üretimini artırmaya yönelik çabaların yanında et tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi büyük bir öneme sahiptir. Ülkemiz nüfusu hızlı bir şekilde artarken, beslenmede kullanılan kaynakların daha verimli bir seviyeye çıkarılması ve değerlendirilmesi zorunludur. Sağlıklı ve dengeli beslenmenin en önemli koşullarından biri de tüketilmesi gereken günlük proteinin % 40-50'sinin hayvansal kaynaklı proteinlerden karşılanmasıdır (Gökalp, 1984; Göğüş, 1986; Odabaşoğlu ve ark., 1995). Dengeli bir beslenme, insan sağlığı ve verimliliği bakımından oldukça önemlidir. Dengeli beslenme, besin maddelerinin çeşitlilik, kalite ve miktar bakımından bir denge içerisinde alınması ile olasıdır. Bu açıdan kişilerin tüketim alışkanlıklarının ortaya koyulması ile bir fikir edinilebilir.

Van ili, bölgedeki önemli yerleşim merkezlerinden birisidir. Bununla birlikte, son yıllarda bazı nedenlere bağlı olarak köylerdeki nüfusun şehirlere göç etmesi, Van'ın önemini daha da artırmış; buna bağlı olarak birçok ekonomik ve sosyal sorunlar da ortaya çıkmıştır. Özellikle bölgenin geçim kaynağı durumundaki hayvancılığın son yıllarda hızlı bir çöküş içine girmesi, ekonomik açıdan zaten dar boğazda olan bölgenin sorunlarını daha da artırmıştır. Burada hem küçükbaş hem de büyükbaş hayvan varlığının giderek azalmasına bağlı olarak hayvansal protein açığının artması, bu sorunların belki de en önemlisi haline gelmiştir (Sarı ve ark., 2000). Bu nedenle, nüfusun dengeli ve yeterli bir şekilde beslenmesi açısından, hayvancılığın bu bölgede geliştirilmesi ayrıca önem taşımaktadır.

Bu nedenle bölgede en önemli geçim kaynağı olan hayvancılıktan elde edilen ürünlerden kırmızı etin tüketim alışkanlıkları bakımından değerlendirilmesi, bu araştırma ile belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Van ili Merkez ilçedeki kırmızı et tüketim alışkanlığının belirlenmesi amacıyla toplam 29 soruyu içeren anket formları hazırlanmıştır. Anket çalışması, 2003 yılı Aralık ayında toplam 316 kişiye şahsen gidilerek yapılmış ve formlar doldurulmuştur. Anket formlarındaki bilgiler daha sonra SAS (1998) Paket Programı yardımıyla istatistik olarak analiz edilmiştir. Karşılaştırmalar Khi-Kare istatistik analiz yöntemine göre bilgisayarda yapılmıştır.

Bulgular

Van ili Merkez ilçede kırmızı et tüketim alışkanlığının belirlenmesine yönelik olarak hazırlanan anket sorularına, katılımcıların verdiği cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Ankete katılanların cinsiyete göre dağılımı %26 bayan, %74 bay olarak şekillenmiş ve deneklerin %72'sini 24-40 yaş arasındaki kişiler oluşturmuştur. Öğrenim durumu bakımından dağılım ise üniversite, lise ve ilköğretim olmak üzere sırasıyla %45.6, 32.3 ve 18.4 şeklinde olup %2.8'i sadece okur-yazar, %0.9'u ise okuma-yazma bilmemektedir. Ankete katılanların, meslek dağılımı bakımından, yarısından fazlası (%55.4) memur, %25.3'ü esnaf ve geriye kalan kısmı diğer meslek gruplarından oluşmuştur.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi ankete katılanların sırasıyla, %38.3'ünün kırmızı eti, %23.4'ünün tavuk

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, VAN.

² Adnan Menderes Üniversitesi, Çine MYO, Çine – AYDIN.

etini ve %16.5'inin balık etini severek tükettikleri, %1.6'sının ise et tüketmedikleri (vejetaryen) anlaşılmaktadır. Kırmızı et tüketenlerin %29.8'inin bay, %8.5'inin bayan olduğu; memleketine göre bakıldığında ise %27.2'sinin Van, %11.1'inin ise diğer illerden olduğu; %19.6'sının 200-500 milyon, %11.7'sinin 500 milyondan fazla ve %7'sinin 200 milyondan az gelire sahip oldukları anlaşılmaktadır. Kırmızı eti tercih edenlerin %35.1'i lezzetli buldukları için, %31.9'u alışkanlıktan dolayı ve %19'u besleyici olduğuna inandıkları için tükettiklerini belirtmişlerdir. En çok tercih edilen kırmızı et türü sırasıyla, koyun (%51), sığır (%40.5) ve keçi (%1.9) şeklinde olup kırmızı et tüketenlerin %4.1'i ise herhangi bir tercih belirtmeyerek hepsini tükettiklerini bildirmişlerdir. Bayların %38'i koyun, %29.4'ü sığır etini; bayanların ise %13'ü koyun, %11.1'i sığır etini tercih etmektedir. Gelir durumu 200-500 milyon arasında olanların tercihi koyun eti (%27.2); gelir durumu 500 milyondan fazla olanların tercihi ise sığır eti (%15.8) yönünde olmuştur.

Kırmızı etin satın alındığı yer ile ilgili soruya, ankete katılanların %47.8'i süper market, %40.5'i kasap, %2.5'i canlı hayvan, %1.9'u kombina, %4.7'si ise "fark etmez" cevabını vermişlerdir. Kırmızı et satın alırken bayların çoğunluğu (%33.2) kasabı tercih ederken, bayanların çoğunluğu (%15.5) süper marketi tercih etmektedir (P<0.01).

Ankete katılanların yarısından fazlası (%51.3), kırmızı et satın almada öncelikli olarak tazelik kriterini dikkate almışlardır. Kırmızı eti satın alma şekli içerisinde porsiyonluk et tüketiminin yerini belirlemek amacıyla sorulan soruya, katılımcıların %50'si porsiyonluk et, %35.1'i kemikli et ve %12'si karkas şeklinde satın aldıklarını bildirmişlerdir.

Doğu illerinde yaşayan insanların kırmızı eti çok tükettikleri yaklaşımını az da olsa açıklığa kavuşturmak amacıyla "satın alınan kırmızı et miktarı" ve "kırmızı et tüketim sıklığı" soruları yöneltilmiştir. Satın alınan kırmızı et miktarı ile ilgili seçeneklerin oranı birbirlerine yakın olmuştur. Ankete katılanların %34.5'i ayda 3 kg'dan az, %31.3'ü ayda 5 kg'dan fazla ve %31'i ayda 4-5 kg kırmızı et tükettiklerini, %1.6'sı ise kırmızı eti hiç tüketmediklerini belirtmişlerdir. Kırmızı et tüketim sıklığı bakımından ise yine ilgi çekici sonuçlar ortaya çıkmıştır. Katılımcıların yarısından fazlasının (%53.2) haftada en az 1-3 defa, %16.5'inin her gün, yine %16.5'inin ayda 1-5 defa kırmızı et tükettikleri, %1.6'sının ise yılda ancak 1-5 defa kırmızı et tüketebildikleri ortaya çıkmıştır. Anket sonuçlarına göre, memleket bakımından ilgi çekici sonuçlar bulunmuştur. Ankete katılan Vanlı kişilerin %22.8'i ayda 5 kg'dan fazla ve %34.2'si haftada en az 1-3 defa kırmızı et tükettiklerini ifade etmişlerdir. Aynı oranlar diğer illerden gelenler için %8.5 ve %19 olarak gerçekleşmiştir (P<0.05).

Kırmızı et tüketim şekli ile ilgili soruya ankete katılanlar, %34.5 fark etmez, %28.5 sebze, %19

izgara ve % 15.5 oranında haşlama cevabını vermişlerdir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi bayların %28.5'i, bayanların %6'sı fark etmez diyerek herhangi bir tercih belirtmemişlerdir. Ancak, bayların %20'sinin ve bayanların %8.5'inin kırmızı eti sebze olarak tükettikleri anlaşılmıştır.

Ankete katılanlara hangi ette daha fazla kolesterol bulunduğu yönünde sorulan soruya %78.8'i kırmızı et, %6.3'ü beyaz et ve %13.9'u fikrim yok şeklinde cevap vermişlerdir. Cinsiyet, memleket ve aylık gelir durumu grupları (P<0.01) içerisinde de çoğunluk, kırmızı ette daha fazla kolesterol bulunduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, "kırmızı etten yapılan salam, sucuk, sosis, pastırma gibi et ürünlerinden tüketir misiniz?" sorusuna katılımcıların %61.4'ü ara sıra, %27.8'i hiç tüketmediklerini ve %8.9'u ise düzenli olarak tükettiklerini ifade etmişlerdir.

Ankete katılanların %76.3'ünün Van'da üretilen kırmızı eti lezzetli ve %21.8'inin lezzetli bulmadıkları anlaşılmıştır. Ayrıca, önemli ve düşündürücü başka bir sonuç da, piyasada satılan kırmızı eti güvenilir bulmayanların oranının %52.2 olmasıdır. Bununla birlikte, Vanlı olanların %33.9'u Van'da satılan kırmızı etin güvenilir olduğunu, %30.4'ü ise güvenilir olmadığını belirtmişlerdir.

Tartışma ve Sonuç

Doğu Anadolu Bölgesi'nin önemli yerleşim merkezlerinden biri olan Van ilinde, kırmızı eti severek tüketenlerin oranının %38.3 bulunması oldukça önemlidir. Nitekim Van ili, topoğrafik ve engebeli arazi yapısı nedeniyle hayvancılığa, özellikle de küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine uygundur. Bu yönüyle ülkemizde küçükbaş hayvancılığının yoğun olarak yapıldığı illerden biridir.

Tüketim alışkanlıklarının bölgeden bölgeye değiştiği bilinen bir gerçektir. Aydın ili Çine ilçesinde kırmızı et tüketim alışkanlığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada (Atay ve ark., 2004), ankete katılan ailelerin öncelikli olarak tavuk etini (%46.3), ikinci olarak kırmızı eti (%33.1) tercih ettikleri belirlenmiştir. Bunun yanı sıra Van ili kökenlilerin kırmızı et tüketim alışkanlığının (%27.2) diğer illerden gelenlere oranla (%11.1) daha yüksek bulunmasının, ailelerin eğitim, kültür ve tüketim alışkanlıklarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülebilir. Anket sonuçlarının en çarpıcı yanlarından birisi de Van'da yaşayan bayların (%29.8), bayanlara (%8.5) oranla kırmızı eti daha çok tercih etmeleridir. Katılımcıların et tüketim alışkanlıklarına, gelir durumlarının da etkili olduğu belirlenmiştir. Yıldırım ve ark.'nın (1998) yapmış oldukları bir çalışmada Van'da yaşayan ailelerin ortalama yıllık gelirlerinin %6'sını kırmızı et tüketimine ayırdıkları tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada (Yıldırım ve Yalçınkaya, 1999) ise Van ili Erciş ilçesindeki ailelerin ortalama yıllık gelirlerinin %3.1'ini tavuk eti tüketimine ayırdıkları bildirilmiştir.

Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Alışkanlığı

Çizelge 1. Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıklarına İlişkin Bazı Sonuçlar.

Sorular	Seçenekler	Oran (%)	Cinsiyeti		Memleketi		Aylık Gelir (Milyon TL)		
			Bay	Bayan	Van	Diğer	<200	200-500	>500
Hangi eti severek tüketirsiniz?	Kırmızı Et	38.3	29.8	8.5	27.2	11.1	7.0	19.6	11.7
	Tavuk	23.4	17.7	5.7	13.9	9.5	6.3	11.1	6.0
	Balık	16.5	10.5	6.0	8.6	7.9	2.2	9.2	5.1
	Hepsini	20.2	15.8	4.4	14.2	6.0	4.8	7.5	7.9
	Et Tüketmiyorum	1.6	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.0
Kırmızı eti tercih sebebi	Lezzetli	35.1	27.5	7.6	23.4	11.7	6.3	17.1	11.7
	Besleyici	19.0	13.3	5.7	12.7	6.3	3.8	9.8	5.4
	Alışkanlık	31.9	23.7	8.2	20.9	11.0	6.6	15.8	9.5
	Kolay Bulunabilme	6.0	4.4	1.6	3.8	2.2	2.5	2.5	1.0
	Diğer	1.0	1.0	0.0	0.6	0.4	0.0	0.3	0.7
En çok tercih edilen kırmızı et	Siğir	40.5	29.4	11.1	26.9	13.6	7.3	17.4	15.8
	Koyun	51.0	38.0	13.0	34.5	16.5	11.1	27.2	12.7
	Keçi	1.9	1.6	0.3	0.9	1.0	0.6	1.0	0.3
	Hepsi	4.1	4.1	0.0	1.9	2.2	0.9	1.6	1.6
Kırmızı etin satın alındığı yer	Hayvan Alır Keserim	2.5	2.5	0.0	2.2	0.3	0.9	1.0	0.6
	Kasap	40.5	33.2	7.3	29.4	11.1	12.0	19.6	8.9
	Süper Market	47.8	32.3	15.5	28.5	19.3	5.4	23.1	19.3
	Kombina	1.9	1.0	0.9	1.3	0.6	0.0	0.3	1.6
	Fark Etmez	4.7	4.1	0.6	2.8	1.9	1.6	3.1	0.0
Kırmızı et satın almada öncelikli kriterler	Tür	13.0	9.8	3.2	6.3	6.7	3.2	6.3	3.5
	Tazelik	51.3	36.1	15.2	35.8	15.5	7.6	24.1	19.6
	Yağsız Oluşu	26.3	20.6	5.7	16.5	9.8	5.1	14.9	6.3
	Ucuzluk	6.3	6.0	0.3	5.7	0.6	4.1	1.6	0.6
	Diğer	0.6	0.6	0.0	0.0	0.6	0.0	0.3	0.3
Kırmızı et satın alma şekli	Karkas	12.0	8.8	3.2	8.2	3.8	1.9	5.7	4.4
	Porsiyonluk	50.0	35.8	14.2	30.1	19.9	9.2	24.7	16.1
	Kemikli	35.1	28.1	7.0	25.6	9.5	8.8	16.8	9.5
Satın alınan kırmızı et miktarı	Ayda 3 kg'dan az	34.5	23.4	11.1	20.6	13.9	11.4	13.0	10.1
	Ayda 4-5 kg	31.0	23.1	7.9	19.9	11.1	5.7	16.5	8.8
	Ayda 5 kg'dan fazla	31.3	25.6	5.7	22.8	8.5	2.9	17.4	11.0
	Hiç	1.6	1.0	0.6	1.0	0.6	0.3	1.0	0.3
Kırmızı eti tüketim sıklığı	Her gün	16.5	13.0	3.5	10.8	5.7	1.6	7.6	7.3
	Haftada 1-3 defa	53.2	38.0	15.2	34.2	19.0	11.1	25.3	16.8
	Haftada 4-6 defa	8.9	6.0	2.9	6.3	2.6	0.7	6.0	2.2
	Ayda 1-5 defa	16.5	14.0	2.5	10.5	6.0	6.0	6.7	3.8
	Ayda 6-10 defa	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.7	0.3
	Yılda 1-5 defa	1.6	1.3	0.3	1.6	0.0	0.6	1.0	0.0
Kırmızı eti tüketim şekli	Haşlama	15.5	11.4	4.1	12.0	3.5	2.8	7.0	5.7
	Izgara	19.0	13.3	5.7	10.5	8.5	2.5	9.5	7.0
	Sebzeli	28.5	20.0	8.5	18.0	10.5	5.4	12.7	10.4
	Fark etmez	34.5	28.5	6.0	23.7	10.8	9.2	18.0	7.3
Kırmızı eti lezzetli buluyor musunuz?	Evet	76.3	58.9	17.4	51.3	25.0	15.5	36.4	24.4
	Hayır	21.8	14.2	7.6	13.0	8.8	4.7	11.1	6.0
Kolesterol hangi ette daha fazladır?	Kırmızı Et	78.8	58.5	20.3	50.3	28.5	10.8	40.8	27.2
	Beyaz Et	6.3	4.1	2.2	3.5	2.8	3.5	1.5	1.3
	Fikrim Yok	13.9	11.0	2.9	10.4	3.5	6.0	5.7	2.2
Satın aldığınız kırmızı eti güvenilir buluyor musunuz?	Evet	46.5	36.4	10.1	33.9	12.6	10.1	22.8	13.6
	Hayır	52.2	37.0	15.2	30.4	21.8	10.1	25.3	16.8

Gıda maddelerindeki proteinler beslenmenin temelini oluşturmaktadır. Genetik yapının, zekanın, somatik çatının oluşumu ve tüm biyolojik fonksiyonların yerine getirilmesi proteinler tarafından sağlanmaktadır. Bu nedenle, günlük beslenmede belirli bir miktar protein alınması gerekmektedir. Bu proteinin önemli bir kısmının da (%42) hayvansal protein olarak alınması, ruhsal ve bedensel gelişme ile sağlıklı bir yaşam bakımından önem taşımaktadır (Nal, 1997). Oysa bu

çalışmada, kırmızı eti besleyici olduğu için tercih edenlerin oranı sadece %19 olarak bulunmuştur.

Ankete katılanların yarısından fazlasının (%51) koyun etini tercih ettiği görülmüştür. Benzer şekilde Yıldırım ve ark. (1998) tarafından Van ili Merkez ilçede yapılan çalışmada da koyun eti %49.1'lik oranla birinci tercih olmuştur. Başka bir bölgede yapılan çalışmada (Atay ve ark., 2004) ise, incelenen ailelerin kırmızı et tercihi öncelikli olarak siğir eti (%80) olmuştur. Van ili çayır-mera

alanlarının oldukça engebeli yapısı nedeniyle küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine daha elverişli olması, koyun etinin öncelikli olarak tercih edilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Keçi etini tercih edenlerin oranı oldukça düşük (%1.9) bulunmuştur. Bunun nedeni olarak, katılımcılar keçi etinin kokusu ve sindirim bozukluklarına yol açması gibi olumsuzlukları öne sürmüşlerdir. Ayrıca, daha az yağlı olan keçi etinin tercih edilmemesinin halkın damak tadına uygun olmamasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Van'da kırmızı etin satın alındığı yer olarak süper marketlerin daha çok tercih edildiği görülmektedir. Bunda süper marketlerin daha güvenli ve istenilen türde et bulunabiliyor olmasının yanı sıra toplu alışveriş ve çoğunlukla kredi kartı kolaylığı sağlamanın en büyük etkenler olduğu düşünülebilir. Yıldırım ve ark. (1998), ailelerin %82.5'nin kasaplardan kırmızı et satın aldığını ancak ortalama gelirin artmasıyla birlikte süper marketlere doğru bir eğilimin ortaya çıktığını bildirmiştir.

Ankete katılanların %34.5'i 3 kg'dan az kırmızı et tükettiklerini belirtmişlerdir. Satın alınan kırmızı et miktarı ile aylık gelir durumu arasında önemli ilişkiler saptanmıştır. Bununla birlikte, ankete katılanların yarısından fazlasının (%53.2) haftada en az 1-3 defa kırmızı et tükettikleri belirlenmiştir. Atay ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada ise, ayda 3 kg'dan az kırmızı et tüketenlerin oranı %63.4 bulunmuştur.

Kırmızı et tüketim şekilleri arasında sebze tüketim, %28.5 oranı ile ilk sırada yer almaktadır. Ancak ankete katılanların %34.5'i "fark etmez" diyerek herhangi bir tercih belirtmemişlerdir. Bu durum bölge halkının hemen tüm yemeklerinde kırmızı eti kullandıklarını göstermektedir. Ayrıca "fark etmez" seçeneğini belirtenlerin orta gelir düzeyindeki katılımcılarda daha yüksek (%18) olduğu görülmüştür.

Anket çalışmasında ortaya çıkan çarpıcı başka bir sonuç da, katılımcıların %78.8'inin kırmızı ette daha fazla kolesterol bulunduğunu bilmelerine karşılık öncelikli olarak kırmızı eti tercih etmeleridir. Dolayısıyla Van ilinde bilinçli bir tüketici topluluğunun olmadığı düşünülebilir.

"Satın aldığınız kırmızı eti güvenilir buluyor musunuz?" sorusuna katılımcıların yarısından fazlası (%52.2) "Hayır" diyerek, satın aldıkları etin hijyenik koşullarda ve yetkili kişilerce kesilip denetlendiğine inanmadıklarını belirtmişlerdir.

Üretimin düzeyini belirleyen etmenlerden en önemlisi taleptir. Ülkemizde kırmızı et talebinin istenilen seviyeye ulaşmamasının iki nedeni vardır. Birincisi et fiyatlarının tüketicinin gelirlerine göre yüksek olması ikincisi ise tüketicinin tüketim eğilimlerinin dayanıklı tüketim mallarına

yönlendirilmesidir. Sağlıklı bir toplum olmanın temel koşullarından birisi sağlıklı bir beslenmedir. Bu nedenle etkili bir eğitim ve yayım programı aracılığı ile tüketicinin sağlıklı ve bilinçli beslenmeye yönlendirilmesi sağlanmalıdır (Alpan ve ark., 1993). Van ili, Doğu Anadolu'da yoğun göç alan illerden birisidir. Bu durum tüketim alışkanlıklarında da birtakım değişikliklere yol açmıştır. Son yıllarda et tüketim alışkanlıklarında eskiye göre değişimler olmuş ve eskiden etin yağlı olması istenirken bugün yağsız et tercih edilmektedir. Hatta eskiden siğir eti halkın büyük çoğunluğu tarafından tüketilmezken bugün daha az yağlı olduğu için daha fazla tüketilmektedir. Ancak, günümüzde koyun eti denildiğinde daha az yağlı ve biyolojik değeri yüksek olan kuzu eti akla gelmektedir (Akçapınar ve ark., 1996). Van'da koyun yetiştiriciliği daha yaygın olarak yapıldığı ve bu anket çalışmasında koyun etinin daha fazla tercih edildiği sonucu ortaya çıktığı da dikkate alınarak, yağsız koyun ve kuzu eti üretimi teşvik edilmeli ve üreticiler bu konuda bilgilendirilmelidir.

Kaynaklar

Akçapınar, H., Tekin, M.E., Kadak, R., 1996. Kuzu Karkas Parçalaması ve Parça Fiyatlarının Belirlenmesinde Kullanılacak Katsayıların Hesaplanması. Tr. J. of Vet. and Anim. Sci., 20: 9-14.

Alpan, O., Ertuğrul, M., Bayraktaroğlu, E.A., 1993. 2000'li Yıllar ve Türkiye Kırmızı Et Üretimi. Hayvancılık 2000 "2000'lere Doğru Türkiye Hayvancılığı" Kongresi Tebliği, 9-10 Haziran 1993, Ankara.

Atay, O., Gökdal, Ö., Aygün, T., Ülker, H., 2004. Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1-4 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak., Isparta (Basımda).

Göğüş, A.K., 1986. Et Teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 991, 243 s., Ankara.

Gökalp, H.Y., 1986. Et Bilimi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Notu, Erzurum.

Nal, A.Y., 1997. Türkiye'de Kırmızı Et Üretim-Tüketim ve Dış Ticareti. Anadolu Üniv. Sosyal Bilimler Enst., Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 127 s., Eskişehir.

Odabaşoğlu, F., Kayardı, S., Yılmaz, O., 1995. Melez Siğir Karkaslarından Elde Edilen Etlerin Kaliteye Göre Sınıflandırılması İle Bu Etlerin Fiziksel ve Kimyasal Analizi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 5(1-2): 35-38.

Sarı, M., Demirus, H., Söğüt, B., 2000. Van İli'nde Öğrencilerin Balık Eti Tüketim Alışkanlığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu, 28-30 Haziran 2000, 627-637, Erzurum.

SAS, 1998. PC SAS User's Guide. Statistics SAS Inst. Carry. N.C. USA.

Yıldırım, İ., Acar, İ., Uluat, Ş., 1998. Van İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Yapısı. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül 1998, Atatürk Üniv. Ziraat Fak., II. Cilt, 1636-1644, Erzurum.

Yıldırım, İ., Yalçınkaya, O., 1999. Tavuk Eti Tüketim Yapısı: Van İli Erciş İlçesi Örneği. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniv. Ziraat Fak., 417-421, İzmir.

NORDUZ KOÇLARININ TESTİS MORFOLOJİSİ VE SPERMATOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Kadir Kırk¹

Özet: Bu çalışma ile, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 3.5-5.5 yaşlı 5 baş koçun testislerine ait morfolojik ve fizyolojik özellikler belirlenmiştir. Norduz koçlarının testislerinin morfolojik özelliklerini belirleyen ortalama değerler sırasıyla; testis uzunluğu 17.8 cm, testis çevresi 32.5 cm, skrotum kalınlığı 2.5 mm, testis çapı 5.4 cm ve testis hacmi 664 cm³ belirlenmiştir. Koçlara ait morfolojik vücut ölçüleri ise: canlı ağırlık 120.2 kg, vücut uzunluğu 74.8 cm, göğüs çevresi 95.2 cm, cidago yüksekliği 78.8 cm, göğüs derinliği 34.2 cm, göğüs genişliği 21.4 cm, sırt yüksekliği 76.0 cm, sağrı yüksekliği 76.8 cm ve but çevresi 62.8 cm olarak belirlenmiştir. Yapay vajen yöntemi ile 8 gün süre ile her koçtan günde bir defa alınan sperma ejakülatlarının, makro, mikro ve fiziksel spermatozojik özellikleri belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Norduz koçlarının sperma rengi opak sarı ve ortalama sperma miktarı 1.29 ml ile makro spermatozojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca sırasıyla ortalama; kitle hareketi 3.78, spermatozoa motilitesi %90.0, spermatozoa yoğunluğu 1.9±0.9X10⁹/ml, anormal spermatozoa oranı % 10.3 ve ölü-canlı spermatozoa oranı % 9.2 olarak mikro spermatozojik özellikler ile pH 6.69 değeri ile de fiziksel spermatozojik özellikleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler : Norduz koçu, testis, morfolojik özellikler, spermatozojik özellikler

Testis Morphology and Spermatozoological Characteristics of Norduz Rams

Abstract: This study was conducted on five 3.5 – 5.5 year old Norduz rams raised at the Yuzuncuyıl University Faculty of Agriculture Research and Application Farm with the objectives of studying the testis morphology and semen characteristics. Mean testis measurements for the rams were testis length 17.8 cm, circumference of testis 32.5 cm, thickness of scrotum 2.5 mm, testis diameter 5.4 cm, and the testis volume 664 cm³. Body measurements of the rams as follows: live weight 120.2 kg, body length 74.8 cm, heart girth 95.2 cm, height at withers 78.8 cm, depth of chest 34.2 cm, width behind scapula 21.4 cm, height at rack 76.0 cm, height at rump 76.8 cm and circumference of leg 62.8 cm. Semen characteristics were determined on ejaculates taken for 8 consecutive days. Semen color of Norduz rams was found to be opak yellow. Mean semen volume, mass activity, motility, sperm concentration, abnormal spermatozoa percentage, dead/live spermatozoa rate, ph were found to be 1.29 ml, 3.78, 90.0%, 1.9±0.9X10⁹/ml, 10.3%, 9.2 %, 6.69 respectively.

Key words: Norduz ram, testis, mophological characteristics, spermatozoological characteristics

Giriş

Norduz'lar Akkaraman' ların varyetesi olup, adını Van İli Gürpınar İlçesi Norduz vadisinden (Norduz Bölgesi) almıştır (Bingöl, 1998; Kırk, 2002). Erkek ve dişileri yağlı kuyruklu, iri cüsseli, kirli krem renkli kaba karışık yapıda olup, gri, kül ve koyu kahverengi olmak üzere üç değişik baş rengine sahiptirler. Yaklaşık olarak erkeklerin %75-80'i dişilerin ise %20-25'i boynuzludur (Resim 1-2). Bununla birlikte, ekstansif koşullarda, yüksek süt verimi, erken büyüme ve gelişme özellikleri, soğuk iklim koşullarına ve zoonotik hastalıklara yüksek adaptasyon yeteneği gibi özellikleri dolayısı ile Norduz bölgesinde 450-500 başlık homojen sürüler halinde yetiştirilmektedirler. Yetiştirilme alanları; Gürpınar, Gevaş, Özalp, Saray, Çatak, Başkale ve Bahçesaray gibi İran'a sınır ilçeler ile Bitlis, Siirt, Muş ve Bingöl gibi illerin, dağlık bölgeleridir (Kırk, 2002). Diğer yerli koyun ırklarında olduğu gibi, Norduz'ların da bulundukları ekstansif koşullarda, toplam küçükbaş hayvan popülasyonu içinde etkinliğinin artırılması, döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesine bağlıdır (Alaçam, 1994; Aşkın, 1982; Berkyürek ve İzgür, 1992; Kaymakçı ve Sönmez, 1989; Kırk ve

Gürsoy, 1995; Sönmez ve Kaymakçı, 1987). Norduz'lar hakkında çok az bilimsel çalışmalara rastlanmış olup döl verim karakteristiklerinin iyileştirilmesi amacıyla yapılan çalışmaların çoğunluğu ise daha çok dişilere yönelik olmuştur (Bingöl, 1998; Kırk, 2002). Koyunların döl verim karakteristikleri üzerinde dişilerin olduğu kadar, erkeklerin de rolü önemlidir. Çünkü bir dişi, genotipik etkisini ilk doğumundaki dölünde gösterirken, bir erkek ise, kullandığı dişilerin tüm dölllerinde gösterir. Bu nedenle, popülasyonların herhangi bir özellik bakımından ıslahında, damızlıkta kullanılacak erkeklerin seçimi çok önemlidir. Damızlıkta kullanılacak koçların etkinliğinin artırılması için, testislerine ait morfolojik ve fizyolojik özellikler bakımından test edildikten sonra kullanılmalıdır. Çünkü testislerin morfolojik (anatomik veya histolojik) veya fizyolojik yapısında meydana gelebilecek olumsuz etki, kullanılacak dişilerin dölllerinin tamamına geçebilir. Koçların genetik yapılarını taşıyan spermatozoaların üretimden kapasite kazanmasına kadar, tüm aşamaları testislerde gerçekleşir (Alaçam, 1994; Ashdown ve Hafez, 1993; Chemineau, 1991; Düzgüneş ve ark., 1987; Evans ve Maxwell, 1987; Kaymakçı, 1984; Kırk ve ark., 1998). Koçların

¹ Yrd.Doç.Dr., YYÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, VAN.

testislerinde meydana gelebilecek, morfolojik veya fizyolojik üreme bozukluğu, koçların kullanıldığı sürülerin döl verimlerini riske edebilir (Kırk, 2001). Bu nedenle koç katımı dönemi veya koç katımı dönemi dışında, sürülerin aşım veya yapay tohumlanmasında kullanılacak koçlardan kaynaklanacak kısırılık oranını minimum düzeye çekmek için aşım veya yapay tohumlamada kullanılacak koçların testislerine ait morfolojik ve fizyolojik özellikleri belirlendikten sonra kullanılmaları gerekmektedir. Aksi taktirde koçlardan kaynaklanacak üreme özelliklerine ilişkin hatanın olumsuz etkisi önce doğum dönemindeki yüksek kısırılık oranı ile belli olur. Yetiştirici koşullarındaki Norduz sürülerinde genellikle sürülere yıl boyu serbest olarak koç katılarak döl elde edilmektedir. Bu koşullarda sürülerdeki kısırılık oranı %25-40 arasında değişmektedir. Bu durumun düzeltilerek, Norduz yetiştiricilerinin, bilinçsiz koç kullanımından kaynaklanacak ekonomik kayıplarını minimuma çekmek amacıyla, aşımda kullanılacak koçların testislerine ait morfolojik ve fizyolojik özellikleri belirlendikten sonra kullanılmalıdır. Bu çalışmanın amacı; Norduz koçlarının morfolojik testis özelliklerini, morfolojik vücut özelliklerini ve spermatolojik özelliklerini belirleyerek, aşım veya yapay tohumlama ile Norduz sürülerinde, koçlardan kaynaklanacak kısırılık oranını minimuma düzeye düşürmektir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen, yaklaşık 3.5-5.5 yaşlı 5 baş (Resim 1-2). Norduz koç kullanılarak, koçların testislerine ait morfolojik ve spermatolojik özellikleri belirlenmiştir.



Resim 1. Norduz koçu



Resim 2. Norduz koçu

Yöntem

Norduz koçlarının testislerinin morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla; testis uzunluğu (TU), testis çevresi (TÇV), skrotum kalınlığı (SK), testis çapı (TÇP) ve testis hacmi (TH) belirlenmiştir. Bununla birlikte testislerin morfolojik yapılarını direkt ve indirekt olarak etkileyen; canlı ağırlık(CA), vücut uzunluğu(VU), göğüs çevresi(GÇ), cidago yüksekliği(CY), göğüs derinliği(GD), göğüs genişliği(GG), sırt yüksekliği(SRY), sağrı yüksekliği (SĞY) ve but çevresi(BÇ) gibi morfolojik vücut özellikleri belirlenmiştir. Testilere ait spermatolojik özellikleri belirlemek amacıyla ise; yapay vajen yöntemiyle, 8 gün süreyle her koçtan günde bir defa alınan sperma ejakülatlarının, makro, fiziksel ve mikro spermatolojik özellikleri belirlenmiştir (Alaçam, 1994; Ashdown ve Hafez, 1993; Aygün ve Karaca, 1995; Chemineau, 1991; 1987; Evans ve Maxwell, 1987; Kırk, 2001).

Bulgular

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği koşullarında yetiştirilen Norduz koçlarının testislerine ait morfolojik ve spermatolojik özelliklerine ilişkin bulgular aşağıda belirlenmiştir.

Morfolojik Testis Özellikleri

Norduz koçlarının koç katımı dönemi testislerine ait morfolojik ölçüm değerleri ortalaması sırasıyla; testis uzunluğu 17.8 cm, testis çevresi 32.5 cm, skrotum kalınlığı 2.5 mm, testis çapı 5.4 cm ve testis hacmi 664 cm³ belirlenmiştir (Çizelge 1). Norduz koçlarının koç katım dönemi testislere ait morfolojik özellikleri ile bu konuda daha önce yapılan yerli ırkların morfolojik özellikleri ile benzer bulunurken, kültür ırkı koçların testislere ait morfolojik özellikleri ile farklı bulunmuştur (Demirci, 1993; Fourie ve ark., 2004; Kırk, 1994; Kırk, 2001; Mukasa Mugerwa ve Ezaz, 1992; Naidu ve Pattabiraman, 1997; Nowakowski ve Cwikla, 1994; Öztürk ve ark., 1996).

Çizelge 1. Norduz koçlarının morfolojik testis özellikleri

Koç KNO	Özellikler				
	TU (cm)	TÇV (cm)	SK (mm)	TÇP (cm)	TH (cm ³)
382	15.8	30.2	2.3	5.7	645
729	20.3	32.8	2.5	4.9	785
2330	15.3	34.6	2.7	5.2	615
2392	20.8	33.3	2.9	5.9	785
3248	16.8	31.4	2.2	5.4	490
Ort.	17.8	32.5	2.5	5.4	664

Morfolojik Vücut Özellikleri

Çalışmanın bu kısmında, Norduz koçlarının testislerine ait morfolojik özellikleri ile birlikte testislerde üretilen spermanın, spermatolojik özelliklerini ve üreme hormonlarının yapısı ve işleyişini direkt ve indirekt olarak etkileyen morfolojik vücut özellikleri belirlenmiştir. Buna göre Norduz koçlarının morfolojik vücut özelliklerinin ortalaması sırasıyla; canlı ağırlık 120.2 kg, vücut uzunluğu 74.8 cm, göğüs çevresi 95.2 cm, cidago yüksekliği 78.8 cm, göğüs derinliği 34.2 cm, göğüs genişliği 21.4 cm, sırt yüksekliği 76.0 cm, sağrı yüksekliği 76.8 cm ve but çevresi 62.8 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Değişik yaşlı 5 baş Norduz koçuna ait testislerin morfolojik yapısı ile morfolojik vücut özellikleri karşılaştırıldığında (Çizelge 1 ve 2); Morfolojik vücut özelliklerinin morfolojik testis özellikleri üzerine direkt etkili olduğu dikkati çekmektedir. Elden edilen sonuçlar, literatür bildirişleri ile de desteklenmektedir (Kırk ve ark., 1998; Kırk, 2001; Mukasa Mugerwa ve Ezaz, 1992; Naidu ve Pattabiraman, 1997; Öztürk ve ark., 1996).

Çizelge 2. Norduz koçlarının morfolojik vücut özellikleri

Morf.Vüc. Özellikleri	Koçlar					Ort.
	382	729	2330	2392	3248	
CA(kg)	115	131	111	134	110	120.2
VU(cm)	72	80	72	80	70	74.8
GÇ(cm)	93	98	90	100	95	95.2
CY(cm)	78	83	79	79	75	78.8
GD(cm)	32	35	34	35	35	34.2
GG(cm)	20	23	20	23	21	21.4
SRVY(cm)	76	80	76	76	72	76.0
SĞY(cm)	77	78	80	75	74	76.8
BÇ(cm)	62	65	60	64	63	62.8

Spermatolojik Özellikler

Norduz koçlarının spermatolojik özelliklerini belirlemek amacıyla, 8 gün süreyle yapay vajen yöntemi ile her koçtan günde 1 defa alınan sperma ejakülatlarının, makro ve fiziksel spermatolojik özellikleri ve Mikro spermatolojik özellikleri belirlenmiştir.

Makro ve Fiziksel Spermatolojik Özellikler

Norduz koçlarının makro ve fiziksel spermatolojik özelliklerinin ortalaması sırasıyla; sperma rengi opak sarı, sperma miktarı 1.29 ml, kitle hareketi

3.78, pH ise 6.69 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Toplam 8 günlük çalışma süresince ilk 4 gün sperma miktarı, ve kitle hareketinde önemli bir değişiklik olmamasına rağmen, 4. günden sonra sperma miktarı ve buna bağlı olarak ta kitle hareketinin hızla düştüğü, sperma toplama sıklığı ile makro spermatolojik özelliklerin normal değerlerinin altına hızla düşerek, spermatolojik özelliklerin kalitesini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Bununla birlikte aynı çalışmada, sperma rengi önemli düzeyde değişmeyerek klasik rengi opak sarı olarak kalırken, pH'nın ise ilk günden itibaren düzenli bir şekilde düştüğü belirlenmiştir. Buna göre, Norduz koçlarının makro ve fiziksel spermatolojik özelliklerinin sperma toplama günlerine bağlı olarak, gün geçtikçe normal değerlerinden uzaklaşarak, sperma kalitesinin düştüğü dikkati çekmektedir. Elde edilen bulgular ile, bu konuda daha önce yapılan çalışmaları desteklemektedir (Fourie ve ark., 2004; Kafi ve ark., 2004; Kırk, 1994; Kırk ve ark., 1998; Kırk, 2001; Paulenz ve ark., 2004; Taşkın, 1995; Trejo ve ark., 1990).

Çizelge 3. Norduz koçlarının makro ve fiziksel spermatolojik özelliklerinin günlere göre değişimi

Gün	SR	SM (ml)	KH (1-5)	pH
1.	Opak Sarı	1.48	5.0	7.63
2.	Opak Sarı	1.36	5.0	6.58
3.	Opak Sarı	1.26	4.6	6.68
4.	Opak Sarı	1.44	4.2	6.62
5.	Opak Sarı	1.14	3.4	6.68
6.	Opak Sarı	1.42	3.2	6.68
7.	Opak Sarı	1.06	3.0	6.74
8.	Opak Sarı	1.30	2.8	6.72
Ort.	Opak Sarı	1.29	6.69	3.78

Mikro Spermatolojik Özellikler

Norduz koçlarının mikro spermatolojik özelliklerinin ortalamaları sırasıyla; spermatozoa motilitesi (SMT) %90.0, spermatozoa yoğunluğu(SY) $1.93 \pm 0.09 \times 10^9$ /ml, anormal spermatozoa oranı(ASO) % 10.3 ve ölü-canlı spermatozoa oranı(ÖCSO) % 9.2 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Çizelge 3. Norduz koçlarının makro ve fiziksel spermatolojik özelliklerinin günlere göre değişimi

Gün	SMT (%)	SY ($\times 10^9$ /ml)	ASO (%)	ÖCSO (%)
1.	99.4	2.3 ± 0.10	7.1	6.6
2.	99.4	2.1 ± 0.11	8.3	6.8
3.	96.6	1.9 ± 0.08	8.7	7.0
4.	95.8	1.7 ± 0.6	8.8	8.4
5.	87.6	1.8 ± 0.9	11.4	9.8
6.	84.8	1.8 ± 0.7	11.1	10.3
7.	81.8	1.7 ± 0.10	13.3	11.6
8.	82.4	1.6 ± 0.7	14.0	13.1
Ort.	90.0	1.9 ± 0.9	10.3	9.2

Norduz koçlarının mikro spermatojik özelliklerinin 8 günlük test süresince, makro spermatojik özelliklerde olduğu gibi, birinci günden son güne doğru gidildikçe normal değerlerinden uzaklaşarak, sperma kalitesinin düşebileceğini söyleyebiliriz. Çalışma süresince, Norduz koçlarının, spermatozoa motilitesi, spermatozoa yoğunluğu, anormal spermatozoa oranı ve ölü-canlı spermatozoa oranı gibi mikro spermatojik özelliklerinin, sperma toplama günlerine göre 4. günden itibaren düzenli bir şekilde düştüğü, belirlenmiştir. Bu sonuca göre, doğal koç katımı ve yapay tohumlamada kullanılan koçların, aşım da kullanılan süre veya yapay tohumlamada kullanılan sürenin uzunluğuna bağlı olarak, spermatojik özelliklerinin kalitesinin anormal düzeyde düşebilir. Bu nedenle, kullanılan dişilerin döl verim özelliklerinin, koçlardan kaynaklanacak kısırılık oranından etkilememesi için, koç katımı dönemi öncesi ve koç katımı dönemi süresince koçların kondüsyonlarının flushing ile korunması gerekmektedir. Norduz koçlarının makro, fiziksel ve mikro spermatojik özelliklerinin günlere göre değişiminin literatür bildirişleri ile uyum gösterdiğini söyleyebiliriz (Fourie ve ark., 2004; Kafi ve ark., 2004; Kirk, 1994; Kirk ve ark., 1998; Kirk, 2001; Lezama ve ark., 2003; Paulenz ve ark., 2004; Trejo ve ark., 1990).

Tartışma ve Sonuç

1. Değişik yaşlı Norduz koçlarının, morfolojik vücut değerleri ile, testislerinin morfolojik özellikleri ve testislerde üretilen spermanın spermatojik özellikleri arasında pozitif ilişki olduğunu söyleyebiliriz. Bu nedenle, vücut kondüsyonları yerinde olmayan koçların, aşım veya yapay tohumlamada kullanılmaması gerekmektedir.
2. Koçların spermatojik özellikleri ve sperma kalitesi, ırk ve yetiştirme sistemi koşullarına ve koç katım veya yapay tohumlama süresine bağlı olarak değişebilir.
3. Sperma toplama sıklığının aşım veya yapay tohumlamada kullanılan koçların spermatojik özelliklerini normal değerlerinden uzaklaştırdığı için, spermatojik özellikler bakımından test edilmeyen koç veya sperma ejakülatları kullanılmamalıdır.
4. Genetik değeri yüksek damızlık koçların, etkinliğinin artırılması amacıyla, doğal aşım yerine, yapay tohumlama mutlaka uygulanmalıdır. Aksi takdirde aşım yorgunluğundan dolayı, koçların spermatojik özelliklerinin kalitesi düşeceğinden, elde edilecek döl veriminin de düşmesi söz konusu olabilir.
5. Doğal aşım veya yapay tohumlamada kullanılacak Norduz veya başka ırk ve varyete

koçların, testislerinin morfolojik yapısı ve spermatojik özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmaların her koç katımı ve yapay tohumlama süresince tekrarlanması gerekmektedir. Çünkü koçların spermatojik özelliklerin kalitesinden kaynaklanacak olumsuzluklar, koçların kullanıldıkları sürülerin döl verimlerinin düşmesine neden olacaktır.

6. Van ili küçükbaş hayvan populasyonu içinde %88.98'lik oran ile ilk sırayı alan koyun yetiştiriciliğinin geliştirilmesi ve döl verimi kayıplarının minimuma indirilmesi amacıyla; bu çalışmadan elde edilen sonuçların, saha koşullarına aktararak, küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin gelir düzeyi artırılabilir. Böylece, çoğu bölgede terk edilen koyun yetiştiriciliği cazip hale getirilebilir.

Kaynaklar

- Alaşam, E(editör)., 1994. Reprodüksiyon, Sun'i Tohumlama ve İnfertilite Medisan yayınları. Konya.
- Akçapınar, H., 2000. Koyun Yetiştiriciliği, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara. ISBN: 975-96978-1-5.
- Ashdown, R.R., Hafez, E.S.E., 1993. Anatomy of Male Reproduction. Reproduction in Farm Animals, Edited by E.S.E.Hafez, 6th Edition. Lea&Febiger Philadelphia.
- Aygün, T., Karaca, O., 1995. Karakaş Erkek Kuzularında Kimi Testis Özellikleri. Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 19:161-167.
- Berküyrek, T., İzgür, İ.H., 1992. Koyunlarda Kuzulamanın Kontrolü, Doğa, Tr.J. of Veterinary and Animal Sciences, 16:353-361, Tübitak-Ankara.
- Bingöl, 1998. Norduz Koyunlarının Döl ve Süt Verimleri ile Büyüme-Gelişme ve Dışyapı Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Van.
- Chemineau, P., Cagnle, Y., Guerin, Y., Orgeur, P and Vallet, J.C., 1991. Training Manual on Artificial Insemination in Sheep and Goats. FAO Animal Production and Health Paper 83. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N., 1987. Hayvan Islahı Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1003. Ankara.
- Demirci, E., 1993. İvesi Koçlarının Spermatojik Özellikleri ve Sperma Miktarının Hayvanın Yaşı ve Testis Hacmi ile İlişkisi. Veteriner Fakültesi Dergisi-Uludağ Üniversitesi. 1993, 12:3,98-106;18 ref.
- Evans, G., Maxwell, W.M.C., 1987. Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats. ISBN 0 409491772. 271-273 Lane Cove Road, North Ryde 2113. Butterworths. England.
- Fourie, P. J., Schwalbach, L. M., Nesor F. W. C. and Westhuizen, C. V. 2004.Scrotal, testicular and semen characteristics of young Dorper rams managed under intensive and extensive conditions. Small Ruminant Research, Volume 54, Issues 1-2, August 2004, Pages 53-59
- Kafi, M., Safdarian, M. and Hashemi, M. 2004. Seasonal variation in semen characteristics, scrotal circumference and libido of Persian Karakul rams .

- Small Ruminant Research, Volume 53, Issues 1-2, June 2004, Pages 133-139
- Kaymakçı, M., 1984. Kimi Yerli Koyun Irklarında Temel Dölerme Özelliklerinin Değişimi Üzerinde Araştırmalar.Çayır-Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 92. Ankara.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1989. Türkiye'de Koyunlarda Verimliliği Arttırmanın Başlıca Yolları, Hay.Üretim Dergisi.,32, 1-13. Bornova, İzmir.
- Kırk K., 1994. Ceylanpınar Tarım İşletmesi İvesi Populasyonunda Bazı Dölerme Özellikleri, Yapay Tohumlama Uygulamaları ve Farklı Sperma Dozlarının Etkileri. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Kırk, K., Gürsoy, O., 1995. Reproductive Performance of Awassi Sheep With Artificial Insemination Using Fresh Semen. Regional Symposium on: Integrated Crop-Livestock System in the Dry Areas of West Asia and North Africa. 6-8 Nov, 1995. Amman, Jordan.
- Kırk, K , Gürsoy, O., Akçay, E., Tekin, N.,1998. İvesi Koçlarında Başlıca Spermatolojik Özellikler ve Aşım Sıklığının Sperma Kalitesi Üzerine Etkisi. V.Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 323-327. 20-22 Ekim 1998. Konya- Türkiye.
- Kırk, K. 2001. İvesi Erkek Kuzularda Cinsiyetin, Morfolojik ve Fizyolojik Gelişimi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Kod No: 620. Adana
- Kırk, K. 2002. Van İli Hayvansal Üretim Raporu. TC.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Sayfa 82-89. Ankara.
- Lezama, V., Orihuela, A. and Angulo, R., 2003. Effect of restraining rams or change of the stimulus ewe on the libido and semen quality of rams. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Apartado Postal 5-78 Cuernavaca, Morelos 62051, Mexico
- Mukasa, Mugerwa, E., Ezaz, Z., 1992. Relationship of testicular growth and size to age, body weight and onset of puberty in Menz ram lambs. Theriogenology, 1992, 38:5, 979-988;21 ref.
- Naidu, K.V., Pattabiraman, S.R., 1997. Growth Daynamics of Scrotum and Testis in Ram Lambs Reared Under Grazing and Feedlot System. Indian Journal of Animal Reproduction, 1997, 18:2, 142-144; 12 ref
- Nowakowski, P., Cwikla, A., 1994. Seasonal variation in testes size in polish Merino rams and its relationship to reproductive performance in spring. Theriogenology, 1994, 42:4, 613-622: 32 ref.
- Öztürk, A., Dağ, B., Zülkadir, U.,1996. The Effect of Some Testicular Characteristics of Akkaraman and Awassi Rams on Litter Size. Akkaraman ve İvesi Koçlarının Bazı Testis Özelliklerinin Döl Verimine Etkisi. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi. 1996, 20 : 2, 127 – 130 ; 18 ref
- Paulenz H., Söderquist L., Ådnøy T, Nordstoga A, Gulbrandsen B and Andersen Berg K., 2004. Fertility results after different thawing procedures for ram semen frozen in minitubes and mini straws. Theriogenology, Volume 61, Issue 9, June 2004, Pages1719-1727.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., 1987. Koyunlarda döl verimi. Ege Üniv. Zir. Fakt. No: 404 Bornova-İzmir.
- Taşkın, T. 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Mevsimsel Değişimi. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı. 10.3100.0000.125 (Doktora Tezi),Bornova-İzmir.
- Trejo, G.A., Gonzalez, P.E., Vasquez, P.C., 1990. Seasonal effects on fertility in rams of five breeds on the high plateau in Mexico, 1. Libido. Memoria, III Congreso Nacional de Produccion Ovina 1990, 198-202; 15 ref.

ĞİRESUN YÖRESİNDEKİ SÜT SİĞİRCİLİĞİ İŞLETMELERİNİN YAPISAL ÖZELLİKLERİ*

Ahmet Tugay¹

Galip Bakır²

ÖZET: Bu çalışmada Giresun yöresindeki süt siğirciliği işletmelerinin yapısal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla il merkezinde ve 8 ilçesinde 373 işletmede anket çalışması yapılmıştır. İşletmelerin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden oluşmaktadır. İşletme başına düşen ortalama sığır sayısı 7.98'dir. Sığır dağılımı inek (%3.23), düve (8%1.21), dana (%1.78), buzağı (%0.54), boğadan (%1.22) oluşmakta ve bunların %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkıdır. İşletmecilerin %54'nün ilkokul %19.3'ünün tahsili olmadığı tespit edilmiştir. İşletmeler düveleri 12 aylık (%42.8), 15 aylık (%13.3) ve 18 aylıkken (%21.5) ve inekleri ise ne zaman kızgınlığa gelirse (%39), doğumdan 45 gün sonra (%7.8) ve 2 ay sonra (%52.8) tohumlatmaktadır. İneklerin kızgınlığı çara akıntısından (%53.9) tespit edilmektedir. İşletmelerin %38.9'u suni tohumlama, %58.2'si tabi tohumlama yaptırmaktadır.

İşletmelerde ineklerin %82.3'ü doğuma iki ay kalana kadar sağıldığı ve işletmelerin %49.3'i 4.5≤ kg, %50.7'si 5≥ kg/inek süt elde ettikleri tespit edilmiştir. Üretilen süt, tereyağı, yoğurt, peynir, çiğ süt ve çökelek olarak değerlendirilmektedir. İşletmelerde güç doğum (%22.5), ayak ve tırnak problemleri (%12.9), mastitis (%23.6) ve yavru atma (%8.3) tespit edilmiştir. İşletmelerin %99.2'sinde koruyucu aşılama yapılırken, %90.9'u düzenli veteriner hizmetleri almamaktadır. İşletmecilerin %96'sı siğircilik faaliyetinden memnun olduklarını ve sebep olarak ev ihtiyacını karşılama (%14), geçime katkı (%9.8) ve tek geçim kaynağı (%73.7) bildirmektedirler. İşletmecilerin sadece %24.7'si hayvancılığa ilaveten başka işle uğraşmaktadır. İşletmelerin sorunları pazar, kredi, yem fiyatının yüksekliği, süt fiyatının düşüklüğü ve yetkililerden beklentiler ise kredi, veteriner hizmeti, damızlık hayvan, bilgi ve pazarda yardım olarak sıralanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Süt siğirciliği, ırk, verim, beklenti, sorun, Giresun.

The Structural Features of Farms of Dairy Cattle in Giresun Province

A survey has been conducted to determine dairy cattle farms in 373 farms in Giresun city and in its 8 sub-provinces. 59.8% of farms consist of big, 17.7% medium and 22.5% small scale farms. The average cattle number per farm is 7.98. The distribution of cattle consists of as follows: cow (%3.23), heifer (8%1.21), young cattle (%1.78), calf (%0.54), bull (%1.22). The breed distribution of cattle as follows: 23.6% native, 71.1% crossbred 5.3% import breeds.

It was determined that 54% of the farms owners were primary school, and 19.3% did not go to school. As for the heifers, owners inseminate them when they are 12 months old (42.8%), 15 months old (13.3%) or 18 months old (21.5%). 39% of the farmers stated that they inseminate their cows when they are in heat, 7.8% 45 days after parturition and 52.8% two months after parturition. Heat status of cows is assigned from mucus discharge (53.9%). 38.9% of the farms inseminate their herds artificially while 58.2% breed them naturally. In 82.3% of farms cows are milked until two months prior parturition. 49.3% of farms obtained 4.5≤ kg milk per animal while 50.7% had 5≥ kg milk per animal. Milk produced were valued as butter, yogurt, cheese, raw milk and curd. The problems experienced were dystocia (22.5%), foot and nails problems (12.9%), mastitis (23.6%), abortion (8.3%) While 99.2% of the farms utilized preventive vaccination, 90.9% of these enterprises did not receive regular veterinary service.

96% of the farmers indicated that they are happy with dairy cattle farming because it is a resource to provide household requirements (14%), makes contribution to family budget (9.8%) and only income source (73.7%). 24. % of the farmers are dealing with other hobs in addition to animal farming. The problems of the farms are market, credit, high feed prices and low milk price, and the expectations from authorities are credit, veterinary service, stock animal, technical support and help in market.

Key words: Dairy cattle, breed, yield, expectation, problem, Giresun

Giriş

Gelişmiş ülkelerde tarımsal ekonominin lokomotif olan hayvancılık, iki açıdan son derece önemlidir. Bunlardan birincisi çok düşük maliyetli istihdam yaratması, ikincisi ile kalitesiz veya insan beslenmesine uygun olmayan yem kaynaklarının kaliteli insan gıdasına dönüştürmesidir.

Önemi nedeni ile tüm dünyada sürekli gelişme gösteren hayvancılık, ülkemizde yıllardır beklenen gelişmeyi gösterememiştir. Türkiye büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı açısından, Avrupa'da ikinci ve Dünya'da altıncı sırada olmasına rağmen, hayvan sayısı gittikçe azalmaktadır.

Hayvansal üretimde verimi belirleyen 2 temel unsurdan birisi hayvanların genetik değeri, diğeri ise hayvanın içinde bulunduğu çevredir. Yüksek verime ulaşmak için hayvanların genetik olarak yüksek verim düzeyine sahip olması yanında, hayvanın sahip olduğu genetik potansiyelin verime dönüşmesine imkan sağlayacak özellikte çevreye de sahip olunması gerekir. Özetle, hayvancılıkta verimi artırmak için yüksek verimli hayvanların uygun çevre koşullarında barındırılması gerekir. Ülkemizde her iki unsur açısından da sorun yaşanmaktadır (Kutlu ve ark., 2003). Ülkemiz hayvancılık işletmelerinin büyük çoğunluğu küçük aile işletmeleri yapısındadır. İşletmelerimizin % 67.85'inde 1-9, % 2-3'ünde 20-100 arasında büyükbaş hayvan varlığı bulunmaktadır. Bu verilerden anlaşılacağı üzere ülkemizde işletmelerimizin ekonomik anlamda yetiştiricilik yapmaları mümkün değildir (İptaş, 1997).

* Yüksek lisans tezinden alınmıştır.

¹ İlçe Tarım Müdürlüğü, Eynesil, Giresun.

² Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Van

Büyükbaş hayvan varlığı, genetik değer açısından yetersizdir. Ülkemiz sığır varlığının sadece %15'i yurt dışı orijinli yüksek verimli kültür ırkı (Siyah-Alaca, Esmer vb.), %43'ü yerli (Yerli Kara, Doğu Anadolu Kırmızısı, Güney Kırmızı vb.), geri kalan %42'i ise kültür ve yerli melezedir.

Şekerden (1986a), entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yaptığı araştırmada, işletmelerin %56.2'sinin 1-5 baş, %21.9'unun 6-10 baş ve %21.9'unun da 11 \geq daha fazla ineğe sahip işletmelerden oluştuğunu saptamıştır. Şekerden (1986b), Amasya ilinde yaptığı araştırmada, bölgede en çok şap ve yanıkara, seyrek olmakla birlikte şarbon vakalarına rastlandığını bildirmiştir.

Kumlu ve ark. (1989), Çukurova bölgesinde yaptıkları çalışmada, işletmelerdeki sığır varlığının %27.8'inin Kilis (GAK), %4.7'sinin Siyah Alaca, %67.5'inin Kilis-Siyah Alaca melezi sığırlardan oluştuğunu saptamışlardır.

Ege bölgesinde yapılan bir araştırmada (Tümer ve Ağmaz, 1989), işletmelerin %6.6'sının sürekli veteriner kontrolünde olduğu, %86.9'unda koruyucu aşılamanın yapıldığı, işletmelerin %96.41'ini 1-5 baş ineğe sahip ekstansif işletmelerin oluşturduğu bildirilmektedir Aynı bölgede Saner (1992) mastitisin süt sığırcılığı işletmelerinde en önemli hastalık olduğunu ortaya koymuştur. Sivas yöresinde yapılan araştırmada, süt sığırcılığının 3-5 başlık aile işletmeleri şeklinde yapıldığı, sığır varlığının %10'unu Siyah Alaca, %10'unu İsrail Frizyanı, %10'unu yerli ırk, %20'sini Jersey ve %40'ını Jersey melezi sığırların oluşturduğu bildirilmiştir (Şekerden, 1988).

Tekirdağ iline bağlı köylerdeki 46 süt üretim işletmesinde sığırların %75'inin Siyah Alaca, %20.8'inin Montefon ve %4.2'sinin ise karışık ırklardan oluştuğu bildirilmiştir İnan (1992). Yine aynı ilde Akman ve Özder (1992) işletmelerin ortalama 3.94 baş hayvana sahip küçük işletmelerden oluştuğunu bildirmiştir.

Samsun ilinde ithal sığır yetiştiren işletmelerin %6.71'nin 1-3 başlık küçük işletmelerden oluştuğu ve üretilen sütün %50'sinin kooperatif aracılığı ile kamu veya özel süt fabrikalarına satıldığı, ayrıca sütün önemli bir kısmının (%41.2) peynir, yoğurt, yağ gibi değişik süt mamullerine işlendiği saptanmıştır. Toplam sığır varlığının %42.5'inin inek, %7.4'ünün düve, %28.0'inin dana, %19.4'ünün buzağı ve %2.7'sinin boğadan oluştuğu saptanmıştır. Sığırların Jersey (%7.5), Esmer (%24.8), Yerli kara (%16.5), Siyah Alaca (%11.4), JerseyxYerli kara melezi (%39.8) ırklarından oluştuğu bildirilmiştir. İşletmelerde mastitis (%72.62), ayak-tırnak sorunu (%23.8), güç doğum (%19.05), yavru atma (%29.26), döl tutmama sorunu (%5.95) olduğu saptanmıştır (Uçak, 1992).

Ankara ili Ayaş ilçesine bağlı köylerde Şahin (1994) tarafından yapılan araştırmada, toplam sığır varlığının Siyah Alaca (%75.68), Siyah Alaca melezi (%21), Sarı Alaca (%0.15), Sarı Alaca x Siyah Alaca melezi (%0.46), Esmer (%0.61) ve yerli ırklardan (%1.98) oluştuğu saptanmıştır. Toplam sığır varlığının %51.10'unun inek, %13.68'inin düve, %16.1'inin dana, %16.41'inin buzağı, %2.74'unun boğa olduğu bildirilmiştir. İşletmelerin %83.49'unun ürettikleri sütü toptan, %8.74'ünün perakende sattığını, %0.97'sinin mamul, %3.88'inin yarısını tüketip yarısını sattığını bildirilmiştir. İşletmelerin %46.60'inin yapay tohumlama yöntemini %38.83'unun tabii aşım yöntemini, %14.57'sinin her iki yöntemi de kullandığı; gebelik başına aşım sayısının 2.6 olduğu, tohumlamanın kızgınlığın saptanmasından ortalama 8.3 saat sonra yapıldığını bildirilmiştir.

Aynı araştırmacı işletmelerde mastitis (%58.25), ayak-tırnak (%24.27), güç doğum (%27.18), yavru atma (%12.62), döl tutmama (%46.60), düzensiz kızgınlık (%2.91), kısırlık (%7.77) ve ilk 6 aya kadar buzağı ölümü (%37.86) sorunlarının olduğunu bildirmektedir. İşletmelerin %54.37'sinin süt sığırcılığı faaliyetinden memnun olduğunu, %38.84'ünün inek sayısını artırmayı düşündüğünü belirtmektedir. Yetiştiricilerin beklentileri yem ve süt fiyatları arası denge (%67.96), banka kredi limitinin arttırılıp kredi faiz oranının düşürülmesi (%0.97), eğitim hizmetleri uygulaması (%5.82), devletten hiç beklentisi olmayanlar (%25.25) olarak saptamıştır.

Burdur ili süt sığırcılığının yapısını inceleyen Özen ve Oluğ (1997), işletmelerdeki sığır varlığının büyük çoğunluğunun Siyah Alacalardan (%70.53) oluştuğunu ve bunu Siyah Alaca melezlerinin (%23.07) izlediğini belirtmişlerdir. İşletmeler sütünü mandıraya (%32.05), özel sektöre (%38.23), süt fabrikalarına verdiğini (%29.1) ve %0.6'sının kendisinin tükettiğini, işletmelerde görülen önemli hastalıklar mastitis (%38.52), şap (%12.64), ayak-tırnak (%3.85) ve diğer hastalıklar (%11.47); işletmelerin %33.52'sinde hastalık görülmediğini tespit etmişlerdir.

Aynı araştırmacılar işletmelerin %85.88'inin süt sığırcılığı faaliyetinden memnun olduğunu, %14.12'sinin memnun olmadığını saptamışlardır. İşletmelerdeki toplam sığır varlığının inek (%42.76), düve (%15.94), dana (%15.39), buzağı (%23.18) ve boğadan (%2.73) oluştuğunu bildirmişlerdir. İşletmelerin %19.70'inin tabii aşım, %77.05'inin yapay tohumlama ve %3.25'inin de her iki yöntemi kullandığını tespit etmişlerdir.

Diyarbakır ili merkez ilçesine bağlı köylerde 103 işletmede yapılan araştırmada, işletmelerdeki sığır varlığı Siyah Alaca (%31.3), Siyah Alaca melezi (%47.1), Esmer (%0.3), Esmer melezi (%0.4), yerli ırklardan (%20.81) oluştuğu bildirilmektedir. Toplam sığır varlığını inek (%43.7), düve (%31.0),

dana (%12.6), buzağı (%10.9) ve boğa (%1.8) oluşturmaktadır. İşletmecilerin sadece %5'i süt sığırcılığı faaliyetinden memnun ve %85.4'ü inek sayısını artırmayı düşünmektedir. İşlemelerde mastitis (%28.6), ayak-tırnak (%25.7), güç doğum (%29.2), yavru atma (%26.9) sorunları olduğu; işletmelerin %28.6'sının ürettikleri sütü toptan, %28.5'inin perakende ve %43.3'ünün de mamul şeklinde sattığı bildirilmiştir (Tutkun, 1999).

Çetin ve Özdemir (1999), Van ili Erciş ilçesinde 32 sığır işletmesinde yaptıkları çalışmada, işletmelerde inek başına süt verimini 3-9 kg (%82.5) ve 10-20 kg (%17.5) olarak bildirmişlerdir. İşletmelerde sadece şap ve veba aşılarının yaptırıldığını tespit etmişlerdir.

Tokat ili merkez ilçesinde ithal sığır yetiştiren işletmelerde İldız (1999) tarafından yapılan araştırmada, işletmelerde yetiştirilen toplam hayvan varlığının çoğunluğunun (%55.23) Esmer ırk ve %51.84'ünün inek oluşturduğu belirlenmiştir. Bu işletmelerin %17.78'inde 1-5 baş, %44.44'ünde 6-10 baş ve %37.78'inde 11≥ baş sığır olduğu bildirilmektedir.

Van yöresindeki özel işletmelerde Bakır (2002a, b) tarafından yapılan araştırmada, yöredeki işletmelerin %92.5'i küçük, %5.6'sı orta ve %1.9'u büyük işletmelerden oluştuğu, mevcut sığırların %61.1'ini Sarı Alaca, %33.5'ini Siyah Alaca ve %5.4'ünü Esmer ırkın oluşturduğu, işletme başına düşen ortalama sığır sayısını 2.96 baş olarak tespit edilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini, Giresun yöresindeki sığırcılık işletmelerinden anket yoluyla elde edilen orijinal veriler oluşturmuştur. Anket uygulamasında, ankete tabi tutulacak ilçeler coğrafi konumları, merkeze yakınlığı, farklı bitki örtüsü, nüfus yoğunluğu, hayvan ırkları ve farklı tarım tekniklerinin uygulanması dikkate alınarak sahil, orta ve yüksek-iç kesim ilçeler şeklinde gruplandırılmıştır. Giresun Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarından (Anonim, 2002) alınan işletme sayıları dikkate alınarak 5748 işletmeden 373 ünde (%6.5) (Arıkan, 2000) işletme sahipleri ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. Anketler; araştırmacı tarafından işletmeler dolaşarak, karşılıklı görüşmeler ve gözlem sonucu doldurulmuş olup, 2003 yılına ait verileri içermektedir. Gruplandırılan bu ilçeler kendi içlerinde ilçe merkezi, merkeze yakın köyler, orta kesim ve yüksek kesim köyler olarak gruplandırılmış ve kademeli örnekleme yöntemi uygulanmıştır. Dökümü yapılan anket verileri SPSS istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Analizlerde, khi kare yöntemi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

Bulgular

İşletme Büyüklüğü ve Sığır Mevcudu

Yörede araştırma kapsamındaki 373 işletmenin 240'ı (%64.3) sahilde, 40'ı (%10.7) orta ve 93'ü (%24.9) yüksek-iç kesimde bulunmaktadır (Çizelge 1). İşletmelerin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden oluşmaktadır. Küçük ve orta işletmelerin %88.8'i ve %59.1'i sahilde, büyük işletmelerin ise %72.6'sı yüksek-iç kesimde bulunmaktadır. İşletme büyüklüklerinin mevkiye dağılımı incelendiğinde, sahilde bulunan işletmelerin %82.5'i küçük, orta kesimde %50'i büyük ve yüksek-iç kesimde olan işletmelerin %65.6'sı büyük işletmelerden meydana gelmiştir.

İşletmelerin toplam sığır varlığının dağılımı inek, düve, dana, buzağı, ve boğa şeklinde çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre yörede, işletme başına düşen sığır sayısı ortalama 7.98 olarak tespit edilmiştir. İşletmelerde bulunan tüm sığırların %40.5'i inek, %15.1'i düve, %22.3'ü dana, %6.8'i buza ve %15.3'ü boğadan oluşmaktadır. Sığırların ırk kompozisyonu %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkından meydana gelmektedir. Buna göre işletmelerde bulunan sığırların ırk dağılımında en fazla oranın melezlere, çağlar içerisinde de en fazla oranın ineklere ait olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerdeki tüm sığırların 890 başı (%29.9) sahil, 443 başı (%14.9) orta kesim ve 1644 başı (%55.2) yüksek-iç kesim ilçelerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

İşletmecilerin Sosyal Durumları

İşletmecilerin eğitim düzeyleri tahsili olmayanlar, ilkökul, ortaokul ve lise olup bunlara ait oranlar sırasıyla %19, %54.2, %17.4 ve %9.1'dir (Çizelge 3). Buna göre işletmecilerin çoğunlukla ilkökul mezunlarından meydana geldiği görülmektedir. Yöredeki işletmelerin %63'ünde işletmecilerin 16-30 yıl sığırcılıkla uğraştıkları tespit edilmiştir. Mevki bazında da bu yoğunluk aynı süre grubunda olup, bunlara ait oran sahil kesimde %66.3, orta kesimde %55 ve yüksek-iç kesim ilçedeki işletmelerde %58.1 olarak bulunmuştur.

İşletmelerdeki birey sayıları incelendiğinde, ortalama birey sayısı işletmelerin %42.6'sı 3-5 ve %36.5'i 6-9 %14.2'si 2≤ ve %6.7'si 10 ≥ bireye sahiptir. Sahil kesimdeki işletmelerin %50'si, orta kesim ilçedeki işletmelerin %47.5'i 6-9, yüksek-iç kesim ilçedeki işletmecilerin ise %52.7'si 6-9 bireye sahip oldukları tespit edilmiştir. Buna göre sahil ilçeden orta ve yüksek kesim ilçelere doğru işletmelerdeki birey sayılarının arttığı tespit edilmiştir.

Çizelge 1. İşletme büyüklüğü

Mevki		İşletme büyüklüğü			Toplam
		Küçük (1-5)	Orta (6-10)	Büyük (11+)	
Sahil	İşletme sayısı	198	39	3	240
	%	82.5	16.3	1.3	100.0
Orta kesim	İşletme büyüklüğü, %	88.8	59.1	3.6	64.4
	İşletme sayısı	14	6	20	40
Yüksek ve iç kesim	%	35.0	15.0	50.0	100.0
	İşletme büyüklüğü, %	6.3	9.1	23.8	10.7
Toplam	İşletme sayısı	11	21	61	93
	%	11.8	22.6	65.6	100.0
	İşletme büyüklüğü, %	4.9	31.8	72.6	24.9
	İşletme sayısı	223	66	84	373
	%	59.8	17.7	22.5	100.0
	İşletme büyüklüğü, %	100.0	100.0	100.0	100.0

Çizelge 2. İşletmelerdeki sığır mevcudu

Mevki	Sığır sayısı	Buzağı	Dana	Düve	İnek	Boğa	Toplam sığır sayısı	İşletme sayısı
Sahil	Adet	77	208	80	464	61	890	240
	%	38.1	31.4	17.8	38.5	13.4	29.9	64.3
Orta kesim	Adet	27	57	42	123	194	443	40
	%	13.4	8.6	9.3	10.2	42.5	14.9	10.7
Yüksek ve iç kesim	Adet	98	398	328	619	201	1644	93
	%	48.5	60.0	72.9	51.3	44.1	55.2	24.9
Toplam	Adet	202	663	450	1206	456	2977	373
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

P<0.01

Çizelge 3. İşletmecilerin eğitim düzeyleri ve sığırcılık yaptığı süre

Mevki	İşletme sayısı	Eğitim düzeyleri				Toplam	Sığırcılık yaptığı süre*				Toplam
		Yok	İlkokul	Ortaokul	Lise		15≤	16 – 30	31 – 45	46≥	
Sahil	Adet	41	140	41	18	240	18	159	56	7	240
	%	17.1	58.3	17.1	7.5	100	7.5	66.3	23.3	2.9	100
Orta kesim	Adet	5	23	9	3	40	13	22	5	0	40
	%	12.5	57.5	22.5	7.5	100	32.5	55	12.5	0.0	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	26	39	15	13	93	20	54	18	1	93
	%	28	41.9	16.1	14	100	21.5	58.1	19.4	1.1	100
Toplam	Adet	72	202	65	34	373	51	235	79	8	373
	%	19.3	54.2	17.4	9.1	100	13.7	63	21.2	2.1	100

P<0.05

Üreme Özellikleri

İşletmeciler ineklerin kızgınlığa gelişini böğürme (%10.5), bakış (%0.5), başka ineklere atlama (%35.1) ve çara akıntısından (%53.9) tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Doğumdan sonra ineklerin tohumlanması, ne zaman kızgınlığa gelirse (%39.4), 45 gün sonra (%7.8) ve 2 ay sonra (%52.8) olmak üzere 3 grupta toplanmıştır (Çizelge 4). Genellikle sahil kesimdeki işletmecilerin

%62.9'u 2 ay sonra, orta ve yüksek-iç kesimde bulunan işletmecilerin %52.5 ve %44.1'i inekler ne zaman kızgınlığa gelirse tohumlattıkları tespit edilmiştir. İşletmelerde düvelerin ilkinde tohumlama yaşı incelendiğinde, işletmelerin %42.8'i 12 aylıkken, %13.3'ü 15 aylıkken %21.5'i 18 aylıkken tohumlatmaktadır (Çizelge 5). Gebelik başına tohumlama sayıları, işletmelerin %94.7'sinde 1-2 adet olarak bulunmuştur.

İşletmelerde Besi ve Damızlık Dışı Sığırların Değerlendirilmesi

Yöredeki işletmelerin %70.5'i besi yapmazken, sadece %29.5'inin besi yaptığı tespit edilmiştir. Besicilik yapan işletmelerin oranı sahil ilçelerde %12.5, orta kesimdeki ilçelerde %67.5 ve yüksek-iç kesim ilçelerde %57'i olarak bulunmuştur. İşletmelerde damızlık fazlası genç sığırların 1-3 aylık (%16.1), 4-6 aylık (%22.5), 7-9 aylık (%9.4), 10-12 (%36.5) aylık ve 13≥ aylık (%15.5) yaşlarda satıldığı tespit edilmiştir (Çizelge 6). İşletmelerin %70.5'i ihtiyaç, reforme hastalık ve yer sorunu nedeni ile hayvanları elden çıkarmaktadır.

Süt Üretimi ve Değerlendirilmesi

Yöredeki işletmelerin %82.8'i inekleri doğuma iki ay kalana kadar, %17.2'si süttan kesilene veya doğuma kadar sağdıkları tespit edilmiştir. İşletmelerin %90.9'unda ineklerden 3-7 kg arasında süt alınmaktadır. İşletmelerde inek başına 7 kg'dan fazla süt elde edenlerin çok az olması dikkat çekici bulunmuştur (Çizelge 7). İşletmelerde üretilen sütün yağ, yoğurt, peynir ve çökelek gibi ürünlere işlenerek ve çiğ süt şeklinde değerlendirildiği tespit edilmiştir. Yöredeki işletmelerde ürünlerin tüketim ve satış kombinasyonları genellikle aile-yoğurt-peynir-süt (%41.6) ve aile-satış-yoğurt-peynir-süt (%34) şeklinde yapılmaktadır.

Çizelge 4. İneklerde kızgınlığın saptanması ve doğumdan sonra tohumlanması

Mevki	İşletme sayısı	Kızgınlığı anlama**				Toplam	Doğumdan sonra tohumlama**			
		Böğürme	Bakış	Başka ineklere atlama	Çara akıntısı		Ne zaman kızgınlığa gelirse	45 Gün sonra	2 Ay sonra	Toplam
Sahil	Adet	27	0	65	148	240	85	4	151	240
	%	11.3	0.0	27.1	61.7	100	35.4	1.7	62.9	100
Orta kesim	Adet	3	1	14	22	40	21	9	10	40
	%	7.5	2.5	35.5	55	100	52.5	22.5	25	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	9	1	52	31	93	41	16	36	93
	%	9.7	1.1	55.9	33.3	100	44.1	17.2	38.7	100
Toplam	Adet	39	2	131	201	373	147	29	197	373
	%	10.5	0.5	35.1	53.9	100	39.4	7.8	52.8	100

**P<0.01

Çizelge 5. Düvelerin ilkinde tohumlanma yaşı

Mevki	İşletme sayısı	Tohumlanma yaşı (ay)									Toplam
		9	10	12	14	15	16	18	20	24	
Sahil	Adet	5	25	140	4	19	3	40	1	0	239
	%	2.1	10.5	58.6	1.7	7.9	1.3	16.7	4	0.0	100
Orta kesim	Adet	0	0	9	0	5	0	16	2	7	39
	%	0.0	0.0	23.1	0.0	12.8	0.0	41	5.1	17.9	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	0	1	6	1	24	6	22	3	21	84
	%	0.0	1.2	7.1	1.2	28.5	7.1	26.2	3.6	25	100
Toplam	Adet	5	26	255	5	48	9	80	6	28	362
	%	1.4	7.2	42.8	1.4	13.3	2.5	22.1	1.7	7.7	100

P<0.01

Çizelge 6. Damızlık dışı genç sığırların satılma zamanı

Mevki	İşletme sayısı	Satış zamanı (ay)					Toplam
		1-3	4-6	7-9	10-12	13≥	
Sahil	Adet	58	69	24	80	9	240
	%	24.2	28.8	10	33.3	3.8	100
Orta kesim	Adet	2	6	6	19	7	40
	%	5	15	15	47.5	17.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	0	9	5	37	42	93
	%	0	9.7	5.4	39.8	45.2	100
Toplam	Adet	60	84	35	136	58	373
	%	16.1	22.5	9.4	36.5	15.5	100

P<0.01

Çizelge 7. Sağıım süresi ve günlük süt miktarı

Mevki	İşletme sayısı	Sağıım süresi (gün)			Ortalama günlük süt miktarı (kg/inek)					Toplam
		Sütten kesilene kadar veya doğuma kadar	Doğuma iki ay kalana kadar	Toplam	2.5	3-4.5	5-7	7.5-9	10 \geq	
Sahil	Adet	47	193	240	4	117	96	16	7	240
	%	19.6	80.4	100	1.7	48.8	40	6.7	2.9	100
Orta kesim	Adet	6	34	40	0	22	14	2	2	40
	%	15	85	100	0	55	35	5	5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	11	82	93	1	40	50	1	1	93
	%	11.8	88.2	100	1.1	43	53.8	1.1	1.1	100
Toplam	Adet	64	309	373	5	179	160	19	10	373
	%	17.2	82.8	100	1.3	48	42.9	5.1	2.7	100

Hayvan Sağlığı ve Veteriner Hizmetleri

İşletmelerde görülen güç doğum, ayak ve tırnak problemleri, mastitis, yavru atma oranları sırasıyla %22.5, %12.9, %23.6 ve %8.3 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 8). Mevki düzeyinde hastalıkların en fazla görüldüğü işletmeler yüksek-iç kesimde olanlardır. Yöredeki işletmelerin %90.9'u veteriner hizmeti almazken sadece %1.3'ü düzenli olarak

veteriner hizmeti almaktadır. Veteriner hizmeti alım noktası olarak işletmelerin %36.7'si devletten, %55.3'ü özelden aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 9). Yöredeki işletmelerin %99.2'sinde koruyucu aşılamaya yapılmaktadır. İlçe grupları incelendiğinde, sahil ve orta kesim ilçedeki işletmelerin tümünün koruyucu aşılamaya yaptırdıkları yüksek-iç kesimdeki işletmelerin sadece %3.2'sinin koruyucu aşılamaya yaptırmadıkları tespit edilmiştir.

Çizelge 8. İşletmelerde görülen hastalıklar

Mevki	İşletme sayısı	Güç doğum*			Ayak ve tırnak problemleri**			Mastitis*		Yavru atma**			
		Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam
Sahil	Adet	42	198	240	22	218	240	54	186	240	12	228	240
	%	17.5	82.5	100	9.2	90.8	100	22.5	77.5	100	5	95	100
Orta kesim	Adet	8	32	40	1	39	40	3	37	40	2	38	40
	%	20	80	100	2.5	97.5	100	7.5	92.5	100	5	95	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	34	59	93	25	68	93	31	62	93	17	76	93
	%	36.6	63.4	100	26.9	73.1	100	33.3	66.7	100	18.3	81.7	100
Toplam	Adet	84	289	373	48	325	373	88	285	373	31	342	373
	%	22.5	77.5	100	12.9	87.1	100	23.6	76.4	100	8.3	91.7	100

*P<0.05, **P<0.01

Çizelge 9. Veteriner hizmeti ve alım noktası

Mevki	İşletme sayısı	Veteriner hizmeti alımı**				Toplam	Veteriner hizmetini alım noktası*			Toplam
		Bazen	Hastalık görülünce	Almıyorum	Düzenli alıyorum		Devlet	Özel	Zorunlu halde özel	
Sahil	Adet	0	8	231	1	240	99	128	13	240
	%	0.0	3.3	96.3	0.4	100	41.3	53.3	5.4	100
Orta kesim	Adet	0	10	27	3	40	12	19	9	40
	%	0.0	25	67.5	7.5	100	30	47.5	22.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	6	5	81	1	93	25	58	8	93
	%	6.5	5.4	87.1	1.1	100	27.5	63.7	8.8	100
Toplam	Adet	6	23	339	5	373	136	205	30	371
	%	1.6	6.2	90.9	1.3	100	36.7	55.3	8.1	100

**P<0.01, *P<0.05

İşletmecilerin Sığır Yetiştiriciliğine Bakışları

Yöredeki işletmecilerin %96'sı sığırcılık faaliyetinden memnun olduklarını belirtmişlerdir. İşletmecilerin %75.3'ü sığırcılık dışı faaliyetle

uğraşmazken, sadece %24.7'si başka işlerle de uğraştıkları tespit edilmiştir (Çizelge 10). İşletmecilerin sığır yetiştiriciliği yapma nedenleri başlıca geçim kaynağı (%73.7), ev ihtiyacını

karşılama (%14), geçime ilave katkı (%9.8), alışkanlık (%1.7) ve başka gelir kaynağı olmaması (%0.8) olarak sıralanmaktadır (Çizelge 11). Mevki düzeyinde incelendiğinde bu işi geçim kaynağı olarak görenlerin oranı sahilde %64.1, orta kesimde %82.5 ve yüksek-iç kesimdeki işletmelerde %96.4 olmuştur. Buna göre sahilde orta ve yüksek-iç kesim ilçelere gidildikçe sığır yetiştiriciliğinin geçim kaynağı olma oranı artmaktadır. Yörede sığırcılıktan memnun olmayan işletmelerin %46.6'sı sığırcılığın karlı olmadığını, %20'si yemin pahalı olması ve bakımın zor olmasını ve %13.3'ü ise pazarının olmamasını bildirmişlerdir (Çizelge 12).

İşletmelerin Sorunları ve Yetkililerden Beklentileri

Yöredeki işletmelerin en fazla belirttikleri sorunlar yem fiyatının yüksekliği (%93.6), süt fiyatının düşük olması (%45), pazarlama sıkıntısı (%27.6) ve kredi (%19.8) olarak sıralanmaktadır (Çizelge 13). İşletmecilerin yetkililerden beklentilerde kredi (%67.6), damızlık hayvan (%53.1) ilk sırada gelmektedir. Bunu veteriner hizmeti, hayvancılıkla ilgili teknik bilgi izlemektedir. Yöredeki işletmelerin %8.3'ü hiçbir beklentileri olmadığını belirtmişlerdir (Çizelge 14) .

Çizelge 10. İşletmecilerin sığır yetiştiriciliğine ilişkin görüşleri ve sığırcılık dışı faaliyetleri

Mevki	İşletme sayısı	Sığır yetiştiriciliğinden		Toplam	Sığırcılık dışı faaliyet		Toplam
		Memnun	Memnun değil		Evet	Hayır	
Sahil	Adet	234	6	240	64	176	240
	%	97.5	2.5	100.0	26.7	73.3	100.0
Orta kesim	Adet	40	0	40	9	31	40
	%	100.0	.0	100.0	22.5	77.5	100.0
Yüksek ve iç kesim	Adet	84	9	93	19	74	93
	%	90.3	9.7	100.0	20.4	79.6	100.0
Toplam	Adet	358	15	373	92	281	373
	%	96.0	4.0	100.0	24.7	75.3	100.0

Çizelge 11. Sığır yetiştiriciliği yapma nedeni

Mevki	İşletme sayısı	Nedenler					Toplam
		Ev ihtiyacı	Alışkanlık	Geçime katkı	Geçim kaynağı	Başka gelir olmadığı için	
Sahil	Adet	47	5	31	150	1	234
	%	20	2.1	13.2	64.1	0.4	100
Orta kesim	Adet	2	1	4	33	0	40
	%	5	2.5	10	82.5	0	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	1	0	0	81	2	84
	%	1.2	0	0	96.4	2.4	100
Toplam	Adet	50	6	35	264	3	358
	%	14	1.7	9.8	73.7	0.8	100

P<0.01

Çizelge 12. İşletmecilerin sığır yetiştiriciliğinden memnuniyetsizliğinin nedenleri

Mevki	İşletme sayısı	Nedenler				Toplam
		Yem pahalı	Karlı değil	Bakımı zor	Pazar yok	
Sahil	Adet	1	4	1	0	6
	%	16.7	66.7	16.7	0	100
Orta kesim	Adet	2	3	2	2	9
	%	22.2	33.3	22.2	22.2	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	3	7	3	2	15
	%	20	46.7	20	13.3	100
Toplam	Adet	6	14	6	4	30
	%	20	46.6	20	13.3	100

Çizelge 13. İşletmelerin sorunları

Mevki	İşletme sayısı	Pazar	Kredi	Eğitim	Sağlık	Mera	Yok	Yem fiyatı yüksek	Süt fiyatı düşük	Suni tohumlama yetersiz	Tohumluk fiyatı yüksek	Mekanizasyon
Sahil	Adet	62	37	6	1	1	3	232	109	1	0	0
	%	60.2	50.0	33.3	6.3	7.7	50.0	66.5	64.9	4.8	0.0	0.0
Orta kesim	Adet	8	16	0	0	0	0	37	18	0	0	0
	%	7.8	21.6	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	10.7	0.0	0.0	0.0
Yüksek ve iç kesim	Adet	33	21	12	15	12	3	80	41	20	17	5
	%	32.0	28.4	66.7	93.8	92.3	50.0	22.9	24.4	95.2	100.0	100.0
Toplam	Adet	103	74	18	16	13	6	349	168	21	17	5
	%	100.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Genel toplam	Adet	373	373	373	373	373	373	373	373	373	373	373
	%	27.6	19.8	4.8	4.3	3.5	1.6	93.3	45	5.6	4.6	1.3

P<0.05

Çizelge 14. Yetkililerden beklentiler

Mevki	İşletme sayısı	Kredi	Veteriner	Damızlık	Bilgi	Yok	Pazarda yardım
Sahil	Adet	169	40	129	22	26	4
	%	67	61.5	65.2	37.9	83.9	44.4
Orta kesim	Adet	34	0	17	4	0	0
	%	13.5	0.0	8.6	6.9	0.0	0.0
Yüksek ve iç kesim	Adet	49	25	52	32	6	5
	%	19.5	38.5	26.3	55.2	16.1	55.6
Toplam	Adet	252	65	198	58	32	9
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Genel toplam	Adet	373	373	373	373	373	373
	%	67.6	17.4	53.1	15.5	8.5	2.4

P<0.01

Tartışma ve Sonuç

Araştırma kapsamındaki işletmelerin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden oluşmaktadır. Küçük ve orta işletmeler sahilde (%88.8, %59.1), büyük işletmeler ise yüksek-iç kesimde (%72.6) yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmada küçük işletmeler için bulunan değer, Van yöresinde Bakır (2001) tarafından bildirilen (%92.5) değerden düşük, İldız (1999) ve Uçak (1992) tarafından bildirilen (%17.78, %43.9) değerlerden yüksek bulunmuştur. Orta ve büyük işletmeler için bulunan değerler Bakır (2001), Uçak (1992) ve Özen ve Oluğ (1997) tarafından bildirilen (%5.6, %1.9; %38.6 %1.78) değerlerden yüksek bulunmuştur.

Yöredeki işletmelerin toplam sığır varlığının %40.5'i inek, %15.1'i düve, %22.3'ü dana, %6.8'i buzağı, %15.3'ü boğadan oluşmaktadır. Bu değerler Uçak (1992)'in inek, dana ve buzağı için bildirdiği değerlerden düşük, düve ve boğa için bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Araştırmada işletme başına düşen sığır sayısı ortalama 7.98 olup, sığırların %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkından oluşmaktadır. İşletme başına düşen ortalama hayvan sayısını Kayışoğlu ve ark.

(1994) 17.9 ve Aygün ve Ergüneş (2000) 4.66 olarak bildirmektedir. Araştırmada yerli ırklara ait bulunan değer Tutkun (1999) ve İldız (1999)'ün bildirdikleri %20.8 ve %7.6 değerlerinden yüksek bulunmuştur. Kültür ırkı sığır varlığı için bulunan değer (%71.1), Tutkun (1999)'nun bildirdiği değerden (%31.56) yüksek, İldız (1999)'ün bildirdiği değerden (%80.56) düşük bulunmuştur. Araştırmada yöredeki tüm işletmelerin %38.3'ü 1-3 baş, %39.1'i 4-10 baş, 13.9'u 11-18 baş, %8.6'sı ise 19≥ sığıra sahiptir.

İşletmelerde ineklerin kızgınlığa gelişi genellikle çara akıntısından (%53.9) ve başka ineklere atlamasından (%35.1) anlaşıldığı, ineklerin doğumdan sonra tohumlanmasının genellikle doğumdan 2 ay sonra (%52.8) veya ne zaman kızgınlığa gelirse (%39.4) yapıldığı saptanmıştır. Bu tespitler ışığında yöredeki işletmecilerin üreme konusuna önem verdikleri anlaşılmaktadır. Düvelerin ilkinde tohumlanma yaşı incelendiğinde, işletmelerin %42.8'i 12 aylık, %13'ü 15 aylık, %21.5'i 18 aylık iken düvelerini tohumlattığı saptanmıştır. Ülke genelinde elde edilen değerlerle karşılaştırıldığında ilkinde tohumlama yaşının genellikle normal olduğu düşünülebilir.

Gebelik başına tohumlama sayısı ortalama 1.60 olarak tespit edilmiştir. Alpan (1993), Türkiye şartlarında gebelik başına aşım sayısının 1.5'in altında çok iyi 1.5-2 vasat ve 2'nin üzerinde ise problemli olarak bildirmiştir. Buna göre gebelik başına tohumlama sayısının makul seviyede olduğu düşünülmektedir. Gebelik başına aşım sayısı ile ilgili bulunan değer İldız (1999) ve Şahin (1994)'in bildirdiği 2.3 ve 2.6 değerlerinden düşük bulunmuştur. İşletmelerin tohumlama yöntemleri suni tohumlama (%38.9), tabi tohumlama (%58.2) ve imkanım olursa suni tohumlama (%2.9) şeklinde sıralanmaktadır. Araştırmamızda bulunan suni tohumlama değeri (%38.9), Uçak (1992) tarafından bildirilen %77.38 değerinden düşük, İldız (1999) tarafından bildirilen %31.11 değerinden yüksek bulunmuştur.

Yörede işletmelerin çoğunluğunun (%70.5) besi yapmadıkları ve damızlık dışı genç hayvanların genellikle (%52) 10≥ ay kadar işletmede tutulduğu ve daha sonra satıldığı tespit edilmiştir. En fazla besi yapan işletmeler orta (%67.5) ve yüksek-iç kesimdeki (%57) işletmelerdir. Sahildeki işletmelerin %87.5'nin besi yapmadığı ve %52'nin damızlık dışı hayvanları 6 ay ve öncesi elden çıkarıldıkları dikkat çekici bulunmuştur. Buna göre sahildeki işletmelerde hem sığır varlığının ve dolayısı ile besi materyalinin az olması, hem de kaba yem kaynaklarının kısıtlı olması ve dışa bağımlı olmaları nedenleriyle besicilik faaliyeti oransal olarak daha düşüktür. Uçak (1992) Samsundaki işletmelerin %16.67'sinin besi yaptığını bildirmektedir.

İşletmelerde sağmal hayvanların sağım süresine bakıldığında, tüm işletmelerin %82.8'ü sağmal hayvanlarını doğuma 2 ay kalana kadar sağdıkları, diğer işletmelerin ise hayvanlarını sütten kesilene veya doğuma kadar sağdıkları tespit edilmiştir. İneklerin laktasyon sürelerinin az olması nedeniyle, işletmenin süt ihtiyacının kesintiye uğramaması için doğuma kadar veya sütten kesilene kadar sağdıkları düşünülmektedir.

Sağmal sığır başına tüm işletmelerin %49.3'ü 2.5-4.5 kg, %42.9'u 5-7 kg, %7.8'i 7≥ kg süt elde etmektedirler. Buna göre işletmelerin büyük bir kısmı günlük en fazla 7 kg civarında süt elde etmektedir. İşletmelerde üretilen süt; yağ, yoğurt, peynir, süt ve çökelek gibi ürünlere işlenerek değerlendirilmektedir. İşletmelerde görülen sağlık problemleri, güç doğum (%22.5), ayak ve tırnak problemleri (%12.9), mastitis (%23.6) ve yavru atma (%8.3) olarak tespit edilmiştir. Uçak (1992) tarafından Samsundaki işletmelerde mastitis, ayak-tırnak sorunu, güç doğum ve yavru atmaya ilişkin bildirilen (%72.62, %23.81, %19.5, %29.76) değerler, ayak-tırnak problemleri hariç bu çalışmada bulunan değerlerden yüksek bulunmuştur. Mastitis (%23.6), yavru atma (%8.3) ve ayak tırnak problemleri (%12.9) için bu çalışmada bulunan değer İldız (1999)'in bildirdiği

%33.33, %26.67 ve %35.56 değerlerinden düşük bulunmuştur.

İşletmelerin %99.2'sinde koruyucu aşılama yapıldığı tespit edilmiştir. Yöredeki işletmelerin koruyucu aşılama ile ilgili bilinçli oldukları düşünülmektedir. İşletmelerdeki koruyucu aşılama oranını Uçak (1992) %92.85, Tümer ve Ağmaz (1989) %86.9 olarak bildirmektedir. İşletmelerin %90.9'unun veteriner hizmeti almadığı, %6.2'sinin ise hastalık görülünce veteriner hizmeti aldığı saptanmıştır. Yöredeki işletmelerin %36.7'si devletten, %55.3'ü özel kliniklerden sağlık hizmeti aldığı tespit edilmiştir. Devlet kurumlarında çalışan Veteriner Hekimler ile özel Veteriner Hekimler arasında işletmelerden talep edilen tedavi ücretleri arasında fark olmadığından dolayı, özel kliniklerden veteriner hizmeti alma oranının yüksek olduğu düşünülmektedir.

İşletmecilerin sığırcılık yapmalarının ve bu işi sürdürmelerinin nedenleri arasında %73.7 oranıyla geçim kaynağı ilk sırada yer almaktadır. Bunu ev ihtiyacı (%14) ve ek gelir (%10.1) izlemektedir. Sığır yetiştiriciliğini sahil, orta ve yüksek-iç kesimdeki işletmecilerin sırasıyla %64.1, %82.5 ve %96.4 oranında geçim kaynağı olarak yaptıkları saptanmıştır. Buna göre, sahilten, orta ve yüksek-iç kesim ilçelere gidildikçe sığır yetiştiriciliğinin geçim kaynağı olma oranı artmaktadır. Sahil ve orta kesim ilçelerin alt kesimlerinde fındık ve çay tarımının yapılması, bu bölgelerin yüksek-iç kesimlere göre daha gelişmiş ve iş imkanlarının daha fazla olması, yüksek-iç kesim ilçelerin ise yem bitkileri tarımına elverişli olmaları ve bölgede sığır yetiştiriciliğinden başka önemli bir gelir getirici tarımsal faaliyetlerin olmaması nedeni ile işletmeler için sığır yetiştiriciliğinin tek geçim kaynağı olduğu düşünülmektedir.

İşletmecilerin %96'sı sığır yetiştiriciliğinden memnun olup, olmayanların ise neden olarak, %46.6'sı karlı olmadığını bildirmektedir. İşletmecilerin sadece %24.7'si hayvancılık dışında başka işle uğraşırken, %75.3'ü hayvancılık dışında başka işle uğraşmadıkları tespit edilmiştir.

İşletmelerde öne çıkan sorunlar yem fiyatının yüksekliği (%93.6), süt fiyatının düşüklüğü (%45), pazar ve pazarlama (%27.6) ve kredi alımı (%19.8) olarak tespit edilmiştir. İşletmecilerin büyük çoğunluğunun yem fiyatlarının yüksek olduğunu bildirmesi, kaba ve kesif yem üretiminin yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır. İşletmelerin yetkililerden beklentiler arasında en fazla %67.6 oranıyla kredi gelmektedir. Bunu %53.1'le damızlık hayvan, %17.4'le veteriner hizmeti, ve 15.5'le bilgi gelmektedir. Ayrıca düşük oranlarda beklentisi olmayanlar, pazarda yardım, süt işleme tesisi ve ucuz gübre gibi beklentiler sıralanmaktadır. Bu çalışmada kredi ile ilgili bulunan değer (%67.1), İldız (1999)'in %15.38, Tutkun (1999) %35.1 olarak bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur. Hiç

beklentisi olmayanlar için bulunan değer (%8.3) Tutkun (1999)'nun bildirdiği değerden (%1.2) yüksek bulunmuştur. İşletmelerin pazarlamada yardım beklentisi ile ilgili olarak bulunan değer (%2.4), Tutkun (1999)'nun bildirdiği %35.1 değerinden düşük bulunmuştur.

Sonuç olarak, Giresun yöresinde işletmelerin küçük aile işletmelerinden oluşmakta ve sığırcılık özellikle

yüksek-iç kesim ilçelerde geçim kaynağı olarak görülmektedir. Buna bağlı olarak işletmecilerin hayvancılığı önemsedikleri ve işletmelerini geliştirmek istedikleri anlaşılmaktadır. Yerli ırktan kültür ırkına olan yönelişi bunun göstergesi kabul edilebilir. İşletmelerde verimin artırılması için işletmecilerin sürü yönetimi ve hayvan sağlığı konusunda eğitilmeleri gerektiği söylenebilir.

Kaynaklar

Akman, N., Özder, M., 1992. Tekirdağ İlinde İthal İneklerle Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu. Hasat Yayıncılık. Tekirdağ

Alpan, O., Arpacık, R. 1998. Sığır Yetiştiriciliği. Şahin Matbaası, 266s., Ankara.

Anonim, 2002. Hayvancılık İstatistikleri Tarım ve Köyleri Bakanlığı, KKG, (www.kkgm.gov.tr), Ankara.

Arıkan, R., 2000. Araştırma Teknikleri ve Rapor Yazma. Gazi Kitabevi, 312s., Ankara

Aygün, A., Ergüneş, G., 2000. Amasya İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu ve Ahır Mekanizasyonu Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi. 462-474. 1-2 Haziran, Erzurum.

Bakır, G., 2001. Van İline İthal Edilen Kültür İrki Sığırların Özel İşletmelere Adaptasyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(4): 415-427.

Bakır, G., 2002a. Van İlindeki Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 12(2): 1-10

Bakır, G., 2002b. Van İlindeki Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Tercih Edilen Kültür İrkları. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 12(2): 11-20

Düzgüneş, O., Kesici T, Gürbüz T. 1983. İstatistik Metotları I. AÜ Ziraat Fak. Yay. No: 861 s., Ankara.

İldız, F., 1999. Tokat İli Merkez İlçesinde İthal Sığır Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Yapısı. AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.

İnan, H., 1992. Tekirdağ İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Doğrusal Programlama Yöntemi İle Planlanması ve Planlı Çalışmanın İşletme Gelirine Etkisi. Trakya Bölgesi I. Hayvancılık Sempozyumu, Hasat Yayıncılık, 8-9 Ocak, 261-275 s., Tekirdağ.

İptaş, S., Yılmaz M., Öz , A. Avcıoğlu R., (1997). Tokat Ekolojik Şartlarında Silajlık Mısır, Sorgum Tür ve Melezlerinden Yararlanma Olanakları. Türkiye Birinci Silaj Kongresi, Hasad hayvancılık, 287s., İstanbul.

Kayıoğlu, B., Ülger, P., Eker, B, Tan, T., 1994. Tekirdağ İlinde Hayvancılıkta Mekanizasyon Düzeyinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. TÜ Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1-2): 125-130.

Kumlu, S., 1989. Çukurova Bölgesi Entansif Süt Sığırcılığı Yetiştiriciliği. ÇÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(6): 33-46.

Kutlu, H., Gül, A., Görgülü, M., 2003. Türkiye hayvancılığının Sorunları ve Çözüm Yolları. I. Damızlık Hayvan-Kaliteli Yem. Yem Magazin Dergisi. Sayı:34, 40-46s.

Özen, N., Oluğ, H., 1997. Burdur Süt Sığırcılığının Sorunları ve Çözüm Önerileri. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, Ziraat Fak. Zootekni Bölümü Yayını, 9-10 Ocak, 161-169 s., Tekirdağ.

Saner, G., 1992. Ege Bölgesi Süt Sığırcılığının Genel Bir Değerlendirilmesi. Hasat Dergisi, Sayı. 86, 28-32.

Şahin, O., 1994. Ayaş İlçesine Bağlı Köylerdeki Süt Sığırcılığının Yapısı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Ankara.

Şekerden, Ö. 1988. Sivas Yöresinde Sığır Yetiştiriciliğinin Durumu ve Sorunları. Sivas Yöresinde Tarımın Geliştirilmesi Sempozyumu, Sivas Hizmet Vakfı Yayınları, 1;643-657, Tokat.

Şekerden, Ö., 1986a. Samsun ve Tokat Yöresinde Besi ve Süt Sığırcılığının Durumu. Hayvancılık Sempozyumu. Cumhuriyet Üniversitesi Yay. No:16; 159-177 s., Sivas.

Şekerden, Ö., 1986b. Amasya İlinde Süt ve Besi Sığırcılığının Durumu, Sorunları ve Çözüm Yolları. Amasya Tarım Sempozyumu. Amasya Valiliği Yay. No: 3; 191-215 s., Amasya.

Tutkun, M., 1999. Diyarbakır İli Merkez İlçeye Bağlı Köylerdeki Süt Sığırcılığının Yapısı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tez, Basılmamış). Ankara.

Tümer, S., Ağmaz, A., 1989. Ege Bölgesi Süt ve Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Çeşitli Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen/İzmir.

Uçak, A. 1992. Samsun İlinde İthal İneklerle Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Ankara

Sığırlarda Kayıt Tutulmasını Sağlayan Bir Bilgisayar Programının Hazırlanması *

Tolga Turan¹

Galip Bakır²

Özet: Bu çalışmada, sığırlara ait bilgilerin kaydedilmesine yönelik bir bilgisayar programı hazırlanmıştır. Bu amaçla "Borland C++ Builder" programlama dilinden yararlanılmıştır. Bu program sığırlara ait çeşitli kayıtların girilmesi için farklı formlar sunar. Sığırlara ait bilgiler "Paradox" veritabanı formatındaki veri dosyalarında tutulmaktadır. Hazırlanan programla, süt sığırlarına ait süt ve döl verim özellikleri ile vücut gelişimini izlemeye ilişkin veriler depolanırken, aynı zamanda süt ve döl verim özelliklerine ilişkin çeşitli parametrelerde hesaplanır (laktasyon süt verimi, 305 günlük süt verimi, servis periyodu, gebelik süresi). Ayrıca bu programla dişi hayvanlardaki kızgınlık olgusunun takibi de sağlanmaktadır. Mevcut programa bir kısım sığır ırklarını tanıttıcı bir veritabanı da eklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sığır, Kayıt, Veritabanı, Bilgisayar.

Generating a Computer Program to Record Information's Cattle

Abstract: In this study, a computer program was generated to record information's cattle. For this purpose, "Borland C++ Builder" programming language was used. This program presents different forms to record information's cattle. Information's cattle are saved in data files. The data files are in "Paradox" format. This program records various informations such as milk yield, reproductive traits, the development of body. Besides, this program calculates various parameters about milk yield and reproductive traits (Lactation milk yield, 305 days milk yield, service period, pregnancy length). This program allows to follow the heat in female animals. In addition, the program contains a database about cattle breeds.

Key words: Cattle, Recording, Database, Computer.

Giriş

Sığırlarda verimi artırmaya yönelik çalışmalarda, hayvanların genotiplerinin geliştirilmesi ve çevre şartlarının düzenlenmesi amacıyla hayvanlara ait kayıtlara ihtiyaç duyulmaktadır. Sığır yetiştiriciliği yapan tüm işletmeler mevcut yapılarına uygun bir kayıt tutma sistemine sahip olmalıdırlar. Çok sayıda hayvan yetiştiren damızlıkçı işletmelerde kayıt tutmaya çok daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun nedeni bu tür işletmelerin satın aldıkları ve sattıkları ürünlerin çok çeşitli olmasıdır. Bunun yanında, bu tür işletmeler damızlık dışı hayvan materyalini kasaplık olarak değerlendirmek amacıyla, besiye tabi tutarlar. Ayrıca damızlıkçı işletmelerin sağlık hizmetlerine olan talepleri de fazladır. Tüm bu nedenlerden dolayı damızlıkçı işletmelerde karlı bir üretim için hayvanlara ait kayıtlara daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Kaya, 1997).

Gelişmiş ülkelerde uzun yıllardan beri hayvanlara ait veriler kaydedilip belirli merkezi kuruluşlara iletilerek toplanmaktadır. ABD'de 1905'ten beri faaliyet gösteren DHI (Dairy Herd Improvement), 1983 yılında süt üretimine yönelik olarak yetiştiriciliği yapılan sığırların % 43'ünden fazlası kendine bağladı. Bu program Birleşik Amerika'da bulunan çeşitli hayvan yetiştirme derneklerinin ve araştırma kuruluşlarının ortaklaşa çalışması ile

yürütülmektedir. 1989 yılında, Ulusal Kooperatif DHI Program İdare Heyeti, Kanada Süt Sığırları Kayıt Heyeti ile birlikte hayvanlara ait verilerin iletiminde ve paylaşılmasında kullanılmak üzere bir standart geliştirmeye yönelik çalışmalara başladı. Bu çabaların sonucunda bir veri değişim formatı geliştirildi. Bu format sayesinde çiftliklerde mevcut bilgiler toplanıp merkezi bir veritabanına aktarılabilir (Tomaszewski, 1993).

Hayvanlarda kayıt tutmaya yönelik olarak kurulan organizasyonlardan bir diğeri ICAR'dır (International Committee for Animal Recording). Bu organizasyon 1990'lı yılların başında kurulmuştur. Bu kuruluşun amacı, çiftlik hayvanlarında kayıt tutmanın geliştirilmesi bunun yanında, ekonomik önemi olan hayvansal özelliklerin ölçümünde kullanılan standartların, tanımlamaların ve formüllerin değerlendirilip düzenlemesidir. Bu organizasyona üye olan ülkelerin sayısı 1998 yılı itibarıyla 44 tane. Bu ülkelerin içinde Kanada, Almanya, Hollanda gibi gelişmiş ülkelerin yanı sıra, Tunus, Estonya, Slovenya gibi gelişmekte olan ülkelerde vardır (Crettenand, 1998).

Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmeler, bilgisayarların süt üretimi yapan sığır işletmelerinde kayıt tutmaya yönelik olarak kullanılabilmesini sağlamıştır. Kanada, Amerika, Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde devlet ve özel sektöre ait kuruluşlar tarafından belirli merkezlerde toplanan bilgilere internet aracılığıyla ulaşılabilir. Böylelikle mevcut verilerin paylaşımı sağlanmakta,

* Yüksek lisans tezinden alınmıştır.

¹ YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, VAN

² Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Van

bu ise ulusal ıslah programlarının daha etkin bir şekilde yapılabilmesine imkan vermektedir.

Türkiye’de devlette ve özel sektöre ait işletmelerde hayvanlara ait kayıtlar tutulmaktadır. Fakat kayıtların tutulması sırasında dikkatsiz davranılmakta, bu ise hatalı bilgilerin oluşmasına neden olmaktadır. Hayvancılıkla ilgili araştırma yapan kimseler çoğu kez sağlıklı bilgilere ulaşamamaktadırlar. Bunun dışında hayvanlara ait bilgiler çoğu kez uzun süre saklanamamakta, kaybolmakta yada zarar görmektedir. Hayvanlarla ilgili gerekli bilgilere ulaşamayan araştırmacılar ıslah programları geliştirmede büyük sıkıntılar yaşamaktadırlar (Önenç ve ark., 1994).

Hayvancılıkta Bilgisayar Kullanımı ve Kayıt Programları

Günümüzde hayvanlara verilecek rasyonların hazırlanmasından, çiftliklerin yönetimine; hayvanlarla ilgili kayıtların tutulmasından, zootekni eğitimine kadar hayvancılıkla ilgili birçok konuda bilgisayardan yararlanılmaktadır (Bek ve Akar, 1986). Veritabanı yönetim sistemi teknolojilerinden faydalanılarak, süt sığırlarında üreme, besleme, süt üretimi gibi konularda tutulan kayıtların yöntemini sağlayan bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Dairybase adlı bu programın geliştirilmesinde, Clipper 5.0 programlama dilinden faydalanılmıştır. Bu programda, hayvanlara ait veriler dBASE formatındaki veri dosyalarına kaydedilir. Dairybase programının özelliklerinden biri, tartımlarda elde edilen süt miktarına ilişkin verilerin elektronik bir sistem kullanılarak doğrudan bilgisayara aktarılmasına olanak tanınmasıdır. Dairybase programı, bilgisayar konusunda fazla bilgisi olmayan kullanıcıların bu programla çalışmasını kolaylaştıran menü yapısına sahiptir (Spahr ve ark., 1993).

1980’li yıllarda veritabanlarının muhafazası ve mevcut verilerin değerlendirilerek çeşitli parametrelerin hesaplanmasını sağlayacak, böylelikle hayvansal üretimde rol alan kişilerin bilgi yönetimini mümkün kılacak programlara ihtiyaç duyulmaktaydı. Dairy Comp 305 bu amaca yönelik olarak hazırlanmış programlardan biridir. Dairy Comp 305 programı, bir grup veteriner tarafından geliştirilmiştir. Bu programın amacı, çeşitli üreme bilgilerine duyulan ihtiyacı karşılamaktır (Tomaszewski, 1993).

Uzmay ve Kaya (1994), Fortran programlama dilini kullanarak, sığırlarda doğum, aşım ve süt verimine ilişkin verileri kaydedip, bu verilerden bazı süt ve döl verim ölçütlerini hesaplayan bir bilgisayar programı hazırlamışlardır. Bu programda hayvanlara ait verileri kaydetmek için veri miktarına bağlı olarak büyüklüğü değiştirilebilen iki ayrı kütük bulunmaktadır. Bu kütüklere ilkine buzağılama ve laktasyon sırası baz alınarak hayvanın numarası, laktasyon sırası, doğum tarihi, ırkı, kuruya çıkma tarihi gibi veriler kaydedilmektedir. Diğer kütüğe

ise, önceden girilen verilerin değerlendirilmesi sonucu elde edilen buzağılama yaşı, servis periyodu, gebelik süresi, buzağılama aralığı, laktasyon süresi, 305 günlük süt verimi, laktasyon süt verimi gibi parametreler kaydedilmektedir.

Hindistan’da uygulanan DIPA (Dairy Herd Improvement Programme Actions) programı çerçevesinde MIS-DIPA adlı bir yönetim bilgi sistemi kullanılmaktadır. Değişik şekillerde toplanmış veriler, hayvan yetiştirme birliklerine ait hesaplama merkezinde analiz edilir ve çeşitli raporlar oluşturulur. Bu raporlar hayvanlar hakkında olabildiği gibi, suni tohumlama istasyonları hakkında da olabilmektedir. MIS-DIPA sistemi, buzağılama yaşı, toplam süt verimi, süt yağı verimi, laktasyon süresi, kuruda kalma süresi gibi hayvanlara ait birçok verinin saklanmasını sağlamaktadır. DIPA programında çalışan uzmanlar, daha önce hazırlanan raporlara dayanarak çiftçilere ve suni tohumlama teknisyenlerine sürü yönetimi ve hayvanların beslenmesi konusunda tavsiyelerde bulunmaktadırlar (Trivedi, 1997).

Hayes ve ark. (1998), Yeni Zelanda’da süt üretimine yönelik olarak yetiştirilen sığır sürülerinde kullanılan DairyMAN adlı yönetim ve bilgi sistemi programının üretim ve üreme üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla DairyMAN programı kullanılan 144 ayrı sürüden rasgele alınan örneklere ait veriler ile "Ulusal Süt Sığırı Veritabanı" (National Dairy Database) sisteminde kayıtlı bulunan 249 farklı sürüden rastgele seçilmiş örneklere ait veriler karşılaştırılmıştır. DairyMAN programının kullanıldığı sürülerde buzağılama oranının, DairyMAN programı kullanmayanlara göre % 8.4 daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca, süt miktarının DairyMAN programı kullanılan sürülerde, kullanılmayanlara oranla inek başına 1.2 lt/gün kadar daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kanda’da, genetik ıslah amacıyla süt kayıtlarının karşılaştırılması ve analizini sağlamak üzere VISION 2000 adında bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Bu program 1995 yılında Kanada Federal Hükümeti tarafından başlatılan ve 31 Mart 1998 tarihinde tamamlanan bir hayvan yetiştirme programında kullanılmıştır (Farmer ve ark., 1998).

Bu araştırmanın amacı; sığırlara ait çeşitli kayıtların tutulmasını ve bu kayıtlardan yararlanarak süt ve döl verimine ilişkin çeşitli parametrelerin hesaplanmasını sağlayan bir bilgisayar programının hazırlanmasıdır. Bu programla ayrıca kızgınlık takibi sağlama, vücut gelişimlerini takip etmeyi sağlanacaktır.

Materyal ve Yöntem

Sığır kayıt programının hazırlanmasında "Borland C++ Builder 1.0" programlama dili kullanılmıştır. Hazırlanan programın çeşitli bilgisayarlarda kurulup çalışabilmesini sağlamak amacıyla "InstallShield

Express” programından yararlanılmıştır. Yine, mevcut veri dosyalarına diğer veritabanı programlarından ulaşıp ulaşılmadığını kontrol etmek amacıyla “Microsoft Access” programı kullanılmıştır. Hazırlanan program dahilinde çeşitli veri dosyaları bulunmaktadır. Veri dosyalarının hazırlanmasında “Borland C++ Builder” programının bileşenlerinden biri olan “Borland Database Desktop” programı kullanılmıştır. Bu program Paradox, dBase gibi çeşitli formatlardaki veri dosyalarının hazırlanmasını sağlamaktadır.

Hazırlanan programın yapısında bulunan veri dosyaları “Paradox” veritabanı formatındadır. Veri dosyaları hazırlanırken kaydedilecek bilgilere uygun, veri alanları oluşturulmakta, bu bölüme girilecek verinin tipi tanımlanmakta ve eğer gerekiyorsa bu bölümde yer alacak verinin alt ve üst değerleri belirlenmektedir. Bu veritabanı formatında alfasayısal verilerin girilmesi için “Alpha”, çok büyük olmayan tam sayıların girilmesi için “Short”, gerçek sayıların girilmesi için “Number”, tarih verilerinin girilmesi için ise “Date” veri alanı tipi kullanılmaktadır.

Hazırlanan programda kayıtlar temel olarak süt verim ve analizi, döl verimi, damızlık inek, damızlık boğa, sağlık, besi ve vücut gelişim ve gibi yedi farklı veri dosyasında tutulmaktadır. Bu veri dosyalarının dışında, dişi hayvanlardaki kızgınlık olayını takip amacıyla, hayvanların son kızgınlık tarihlerini ve kulak numaralarını tutan bir veri dosyası da bulunmaktadır. Bu programa ayrıca, bir kısım sığır ırklarına ait bilgilerin bulunduğu bir veri dosyası da eklenmiştir.

Sığır kayıt programının hazırlanması

Sığır kayıt programının hazırlanması sırasında, 13 adet farklı form düzenlenmiştir. Daha sonra bu 13 farklı formu içeren program derlenerek “SIGIRKAY.EXE” adlı çalışabilir tek dosyadan oluşan asıl program meydana getirilmiştir. “Borland C++ Builder”, visual (görsel) bir programlama dilidir. Bundan dolayı, programın hazırlanması sırasında formlar üzerine uygun bileşenler eklenerek, istenilen formlar oluşturulmuştur. Eklenen bileşenler yapılacak işe göre değişiklik göstermektedir. Tüm bileşenler “Component Palette” olarak isimlendirilen palet üzerinde olup, buradan form üzerine aktarılır.

Programın hazırlanması sırasında herhangi bir kodun yazılması gerektiğinde, bu kod forma ait “.cpp” uzantılı dosyanın içine yazılmıştır. “Borland C++ Builder” programlama dili kullanılarak hazırlanan programlar, birçok farklı dosyanın bir arada derlenmesi sonucunda oluşmaktadır. Bir form düzenlendiği zaman, bu dosyalar “Borland C++ Builder” tarafından otomatik olarak oluşturulmaktadır. Bu dosyaların içerikleri formun yapısına göre farklılık göstermektedir. Tüm dosyaların içerikleri tez metni içinde verilmemiştir.

“Borland C++ Builder”, veri dosyalarına ulaşmak için “Borland Database Engine” adlı yazılımı kullanılmaktadır. Bu yazılım, hazırlanan programın kurulumu sırasında bilgisayara aktarılmaktadır. “Borland Database Engine” programının bilgisayarda mevcut bulunmaması durumunda, hazırlanan program veri dosyalarına ulaşamayacak ve program hatası oluşacaktır. Bu program dBase, Paradox gibi veri dosyası formatlarını desteklemekte olup, bu tip veri dosyaları üzerinde kayıt ekleme, kayıt değiştirme, kayıt silme gibi işlemlerin yapılabilmesini sağlar.

Hazırlanan programda, süt verimine ilişkin bilgilerin kaydedilmesi amacı ile “Süt Verim Kontrol Kayıtları Formu” kullanılmaktadır. Bu forma laktasyon no, kontrol sağımlarında elde edilen süt miktarı gibi bilgiler girilmektedir.

Damızlık ineklere ait bilgilerin kaydedilmesi için ise “Damızlık İnek Kayıtları Formu” kullanılmaktadır. Bu forma hayvanın ebeveynlerinin kulak numarası, verim seviyeleri gibi bilgiler girilmektedir. Damızlık boğalara ait bilgilerin kaydedilmesinde “Damızlık Boğa Kayıtları Formu” kullanılmaktadır. Bu forma hayvanın vücut ölçüleri, ebeveynlerinin kulak numaraları gibi bilgiler girilmektedir. Besi ve vücut gelişimine ilişkin verilerin saklanması için “Besi ve Vücut Gelişim Kayıtları Formu” oluşturulmuştur. Bu forma hayvanın canlı ağırlığı, günlük yem tüketimi gibi bilgiler girilmektedir. Hayvanların üremelerine ilişkin bilgilerin kaydedilmesinde “Döl Verim Kayıtları Formu” kullanılmaktadır. Bu forma buzağının doğum tarihi, çiftleştirilen boğanın ve ineğin kulak numarası gibi bilgiler girilmektedir.

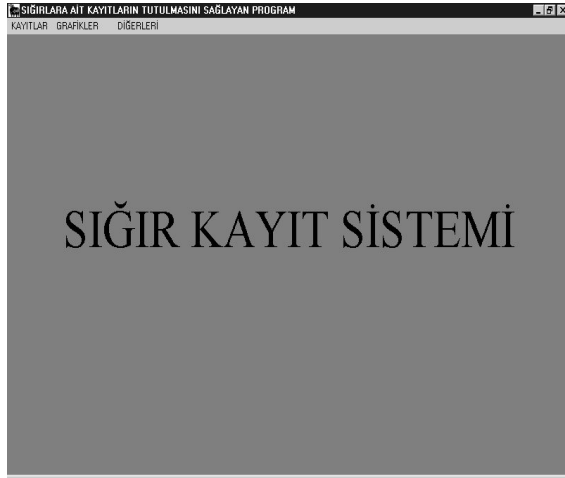
Laboratuarda analiz edilen süt örneklerine ait bilgilerin kaydedilmesi amacıyla, “Süt Analiz Kayıtları Formu” hazırlanmıştır. Bu forma analiz edilen sütteki yağ, protein miktarı gibi bilgiler girilmektedir. İneklere ait bireysel verimlerin görülebilmesi için “Verim Grafiği Formu” ve “Laktasyon Sayısına Göre Verim Değişim Grafiği Formu” hazırlanmıştır. Bu formlar sayesinde hayvanın süt ve sütteki yağ miktarındaki değişimler grafik olarak görülebilir. Sığır ırklarına ait bir veritabanı oluşturmak gayesiyle “Sığır İrkları Formu” hazırlanmış olup, bu forma çeşitli ırkların adı, ortalama süt verimi gibi bilgiler kaydedilmektedir. Dişi hayvanlardaki kızgınlık olayının takibi amacıyla “Kızgınlık Takip Formu” oluşturulmuştur. Bu forma hayvanın kulak numarası ve son kızgınlık gösterme tarihi girilmektedir.

Süt verimine ilişkin çeşitli parametrelerin hesaplanması amacıyla Hollanda, Trapez, Vogel ve İsveç metotları esas alınmıştır. (Gönül ve ark. 1986).

Bulgular

Programın Açılış Formu

Siğır kayıt programının çalıştırılması için "SIGIRKAY.EXE" adlı dosyanın açılması gerekmektedir. Bu dosya açıldığında aşağıda verilen ekran görüntüsü ile karşılaşılır (Şekil 1). Bu formun üstünde mevcut bulunan "PullDown" menüler kullanılarak istenilen forma ulaşılır. Bu menülerin yapısı Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4'de görülmektedir.



Şekil 1. Siğır kayıt programının açılış görüntüsü.

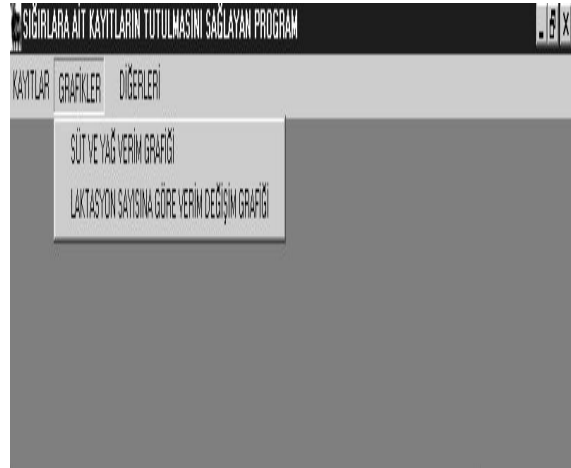
Süt Verim Kontrol Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için "Kayıtlar" menüsündeki "Süt Verim Kontrol Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır (Şekil 2). Hazırlanan bu formun amacı, kontrol sağimlarında elde edilen süt miktarlarının kaydedilmesi ve bu bilgilerden hayvanın süt verimine ilişkin çeşitli parametrelerin hesaplanmasıdır. Bu forma hayvanın kulak numarası, hayvanın doğum tarihi, laktasyon sırası, kontrol sağimlarında elde edilen süt miktarı, kontrol sağimının tarihi gibi bilgiler girilmektedir (Şekil 5). Bu bilgiler, "SUTVER.DB" adlı veri dosyasına kaydedilmektedir. Form üstündeki "Hesapla" butonu tıklatıldığında laktasyon süresi, doğum ile ilk kontrol sağımı arasında geçen süre, kontrol sağimlarında elde edilen süt yağının ortalama değeri ve çeşitli metotlara göre laktasyon süt verimi, 305 günlük süt verimi ile ergin çağ süt verimi miktarı hesaplanmaktadır. Hesaplanan bu değerler ilgili alanlara doğrudan yazılmaktadır. İstenirse bu alanlara elle de veri girilebilir.

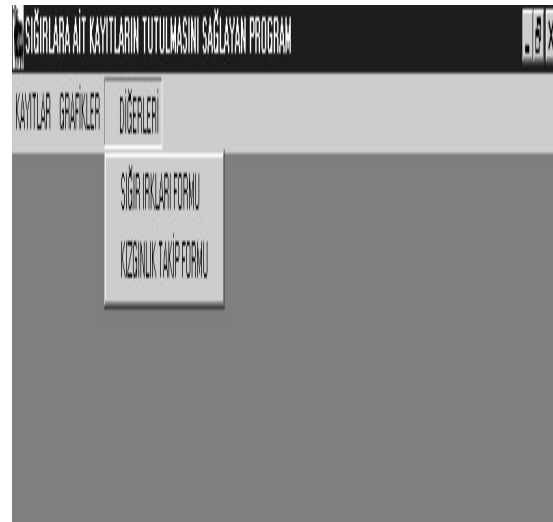
Bu form üzerinde hayvanlara ait laktasyon süresi iki şekilde hesaplanmaktadır. Hollanda metoduna göre laktasyon süresinin hesaplanmasında, bu metotta yer alan laktasyon süresi formülü kullanılır. Diğer laktasyon süresinin hesaplanması için kuruya çıkma tarihinden, buzağının doğum tarihi çıkarılmaktadır.



Şekil 2. Kayıtlar menüsünün görünümü.



Şekil 3. Grafikler menüsünün görünümü.



Şekil 4. Diğerleri menüsünün görünümü.

Sığırlarda Kayıt Tutma Programı

SÜT VERİM KONTROL KAYITLARI FORMU

HAYYANIN KULAK NUMARASI: 45654
 HAYYANIN DOĞUM TARİHİ: 01.01.1977
 LAKTASYON NO: 1
 YAVRU DOĞUM TARİHİ: 03.03.1979

YAVRUNUN NUMARASI: 65465465
 SAĞIMLAR ARASI SÜRE (GÜN): 28
 HAYYANIN KURUYA ÇIKMA TARİHİ: 27.01.1980
 LAKTASYON SONLANMA ŞEKLİ: TAMAMLANMAMIŞ

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
SAĞIM TARİHİ	08.04.1979	06.05.1979	03.06.1979	01.07.1979	29.07.1979	26.08.1979	23.09.1979	21.10.1979	18.11.1979	16.12.1979
SÜT VERİMİ (KG)	28,2	24,8	26,6	23	20,2	14,8	11	7,4	4,8	3,2
YAĞ MİKTARI (%)										

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
SAĞIM TARİHİ	12.01.1980	10.02.1980	09.03.1980	06.04.1980	04.05.1980	01.06.1980	29.06.1980	27.07.1980	24.08.1980	21.09.1980
SÜT VERİMİ (KG)	3,1									
YAĞ MİKTARI (%)										

HOLLANDA METODUNA GÖRE HESAPLANAN LAKTASYON SÜRESİ (GÜN):
 LAKTASYON SÜRESİ (GÜN): 324
 YAVRUNUN DOĞUMUNDAN İLK KONTROL SAĞIMINA KADAR GEÇEN SÜRE (GÜN): 30
 KONTROL SAĞIMLARINDA ELDE EDİLEN SÜT YAĞI MİKTARININ ORTALAMA DEĞERİ (%):

ÇEŞİTLİ METOTLARA GÖRE İNEĞİN SÜT VERİMİ

	HOLLANDA	TRAPEZ	VOGEL	İSVEÇ
LAKTASYON SÜT VERİMİ (KG)	4922	5130	4679	5130
305 GÜNLÜK SÜT VERİMİ (KG)	5002	5075		
ERGİN ÇAĞ 305 GÜNLÜK SÜT VERİMİ (KG)	6438	6532		

HESAPLA

KULAK NO	HAYYANIN DOĞUM TARİHİ	LAKTASYON NO	YAVRUNUN DOĞUM TARİHİ	YAVRUNUN NUMARASI	SAĞIMLAR ARASI SÜRE	HAYYANIN DOĞUM TARİHİ
45654	01.01.1977	1	03.03.1979	65465465	28	27.01.1980
45654	01.01.1980	2	01.03.2000	87897997	28	01.03.2000
45654	01.01.1977	3	03.03.1979	8485747367	28	10.12.2000
45654	05.11.2000	4	11.10.2002	98798797	14	28.06.2003

TÜM KAYITLARI LİSTELE | YAZDIR | HAYYANIN KULAK NUMARASI: | KAYIT BUL

* KAYITLARI GİRERKEN DAİMA BÜYÜK HARF KULLANIN.

Şekil 5. Süt verim kontrol kayıtları formunun görüntüsü.

Damızlık İnek Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Kayıtlar" menüsündeki "Damızlık İnek Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır. Damızlık inek kayıtları formunda hayyanın kulak numarası, doğum tarihi, ırkı, ilk sıfat yaşı gibi bilgilerin yanı sıra pedigrî kayıtları da bulunmaktadır (Şekil 6). Bu bilgiler "DMZINEK.DB" adlı veri dosyasına kaydedilmektedir. Ayrıca, süt verimine ilişkin bilgilerin yer aldığı "SUTVER.DB" veri dosyası ve dö l verimine ilişkin bilgilerin yer aldığı "SRCFTDFT.DB" veri dosyası ineğe ait kulak numarası baz alınarak sorgulanmakta ve ilgili ineğe ait kayıtlar bu form üzerinde gösterilmektedir. Fakat bu iki veri dosyası üzerinde bu form üzerinden direkt olarak değişiklik ya da düzeltme yapmak mümkün değildir.

DAMIZLIK İNEK KAYITLARI FORMU

İNEĞİN KULAK NUMARASI: 45654
 İNEĞİN DOĞUM TARİHİ: 15.12.1980
 İNEĞİN İRKi: SİYAH ALACA

BABASININ KULAK NUMARASI: 55599887A
 ANASININ KULAK NUMARASI: 66699997C

ANASININ DOĞUM TARİHİ: 1. 1997, 2. 1998, 3. 1999
 VERİM YILI: 1. 300, 2. 305, 3. 310
 LAKTASYON SÜRESİ (GÜN): 1. 3000, 2. 10000, 3. 20000
 SÜT MİKARI (KG): 1. 3,5, 2. 3,9, 3. 4,1
 ORTALAMA YAĞ (%): 1. 4,7, 2. 4,8, 3. 5,1

ANA TARAFINDAN: DEDESİNİN KULAK NUMARASI: 777777780
 NİNESİNİN KULAK NUMARASI: 88888889E

BABA TARAFINDAN: DEDESİNİN KULAK NUMARASI: 99999999F
 NİNESİNİN KULAK NUMARASI: 15151515G

VERİM YILI: 1. 2000, 2. 2001, 3. 2002
 LAKTASYON SÜRESİ (GÜN): 1. 320, 2. 325, 3. 340
 SÜT MİKARI (KG): 1. 15000, 2. 17000, 3. 18000
 ORTALAMA YAĞ (%): 1. 2,5, 2. 3, 3. 4

VERİM YILI: 1. 2003, 2. 2004, 3. 2005
 LAKTASYON SÜRESİ (GÜN): 1. 350, 2. 360, 3. 365
 SÜT MİKARI (KG): 1. 19000, 2. 22000, 3. 23000
 ORTALAMA YAĞ (%): 1. 4,7, 2. 4,8, 3. 5,1

İLK SIFAT YAŞI (GÜN): 900
 İLK DOĞUM YAŞI (GÜN): 1181
 İLK SIFATTAKI CANLI AĞIRLIĞI (KG): 300,5
 SÜRÜDEN ÇIKMA TARİHİ: 11.11.2007
 SÜRÜDEN ÇIKMA NEDENİ: HASTALIK

İNEĞİN İNDSU	İNEĞİN DOĞUM TARİHİ	İNEĞİN İRKi	BABASININ İNDSU	ANASININ İNDSU	ANASININ 1. VERİM YILI	ANASININ 2. VERİM YILI
45654	15.12.1980	SIYAH ALACA	55599887A	66699997C	1997	

TÜM KAYITLARI LİSTELE | YAZDIR | HAYYANIN KULAK NUMARASI: | KAYIT BUL

SÜT VERİMİNE İLİŞKİN BİLGİLER (SÜT VERİMLERİ HOLLANDA METODUNA GÖRE HESAPLANMIŞTIR)

KULAK NUMARASI	LAKTASYON NO	LAKTASYON SÜRESİ	LAKTASYON SÜT VERİMİ	305 GÜNLÜK SÜT VERİMİ	YAĞ ORTALAMASI (%)
45654	1	324	3386	3990	
45654	2	263	3538	3538	

BUZAĞILAMAYA İLİŞKİN BİLGİLER

İNEĞİN KULAK NUMARASI	BOĞANIN KULAK NUMARASI	SİRA NO	BUZAĞININ KULAK NUMARASI	BUZAĞININ DOĞUM TARİHİ	BUZAĞININ İCİSİYETİ
45654	564654	1	987987	10.10.1997	ÖLÜ

*** İKİZLİK DURUMUNDA DOĞAN İKİNCİ BUZAĞIYA AİT BİLGİLER**

İNEĞİN KULAK NUMARASI	SİRA NO	2. BUZAĞININ KULAK NUMARASI	2. BUZAĞININ DOĞUM ŞEKLİ	2. BUZAĞININ İCİSİYETİ	2. BUZAĞININ DOĞUM TARİHİ
45654	1	987987	NORMAL	ERKEK	

DÖL VE SÜT VERİMİNE AİT ÇEŞİTLİ PARAMETRELER

İNEĞİN KULAK NUMARASI	SİRA NO	BUZAĞILAMA YAŞI	KURUDA KALMA SÜRESİ	SERVİS PERİYODU	İNEĞİN GEBELİK SÜRESİ	BUZAĞININ DOĞUM TARİHİ
45654	1	1013	61	92	282	

Şekil 6. Damızlık inek kayıtları formunun görüntüsü.

Damızlık Boğa Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Kayıtlar" menüsündeki "Damızlık Boğa Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır. Bu forma damızlık boğanın kulak numarası, ırkı, doğum tarihi, ebeveynlerin kulak numaraları, boğaya ait vücut ölçüleri gibi bilgiler girilmektedir (Şekil 7). Girilen bu bilgiler "DMZBG.DB" adlı veri dosyasında tutulmaktadır.

DAMIZLIK BOĞA KAYITLARI FORMU

BOĞANIN KULAK NUMARASI: 19709787

IRKI:

DOĞUM TARİHİ:

BABASININ KULAK NUMARASI:

ANASININ KULAK NUMARASI:

BABA TARAFINDAN BÜYÜKBABASININ KULAK NUMARASI:

BABA TARAFINDAN BÜYÜKANNESİNİN KULAK NUMARASI:

ANA TARAFINDAN BÜYÜKBABASININ KULAK NUMARASI:

ANA TARAFINDAN BÜYÜKANNESİNİN KULAK NUMARASI:

BOĞANIN ÖZELLİKLERİ:

ÖLÇÜM TARİHİ:

CANLI AĞIRLIĞI (KG):

BOĞANIN VÜCUT ÖLÇÜLERİ

CİDAGO YÜKSEKLİĞİ (CM):

SIRT YÜKSEKLİĞİ (CM):

SAĞRI YÜKSEKLİĞİ (CM):

KUYRUK SOKUMU YÜKSEKLİĞİ (CM):

ÖN GÖBÜS GENİŞLİĞİ (CM):

VÜCUT UZUNLUĞU (CM):

GÖBÜS UZUNLUĞU (CM):

SAĞRI UZUNLUĞU (CM):

OMUZ UZUNLUĞU (CM):

GÖBÜS DERİNLİĞİ (CM):

DİŞİ KARDEŞLERİNİN

1. KULAK NUMARASI: YAŞI: SÜT VERİMİ (KG): LAKTASYON SÜRESİ (GÜN):

2. KULAK NUMARASI: YAŞI: SÜT VERİMİ (KG): LAKTASYON SÜRESİ (GÜN):

* YAŞLAR GÜN OLARAK GİRİLECEKTİR.

DİŞİ YAVRULARININ

1. KULAK NUMARASI: YAŞI: SÜT VERİMİ (KG): LAKTASYON SÜRESİ (GÜN):

2. KULAK NUMARASI: YAŞI: SÜT VERİMİ (KG): LAKTASYON SÜRESİ (GÜN):

BOĞANIN KULAK NUMARASI	BOĞANIN IRKI	BOĞANIN DOĞUM TARİHİ	BABASININ KULAK NUMARASI	ANASININ KULAK NUMARASI
19709787				
907907	DOĞU ANADOLU KIRMIZISI	12.11.1907	840546	44646
A1413	SIYAH ALACA		85465465	5464654

TÜM KAYITLARI LİSTELE: YAZDIR HAYVANIN KULAK NUMARASI: KAYIT BUL

* KAYITLARI GİRERKEN DAİMA BÜYÜK HARF KULLANIN.
* BİR HAYVANA AIT TÜM KAYITLARI GÖRMEK İÇİN EN ALT KISIMDAKİ "HAYVANIN KULAK NUMARASI" KUTUCUĞUNA HAYVANIN KULAK NUMARASINI GİRİP "KAYIT BUL" BUTONUNU TIKLAYINIZ.

Şekil 7. Damızlık boğa kayıtları formunun görüntüsü.

Sağlık Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Kayıtlar" menüsündeki "Sağlık Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır. Sağlık kayıtları formuna hayvanın kulak numarası, hastalığın başladığı tarih, hastalığın belirtileri, hastalığa konulan teşhis ve uygulanan tedavi gibi bilgiler girilir (Şekil 8). Bu bilgiler "SAGKYT.DB" adlı veri dosyasında saklanmaktadır.

Besi ve Vücut Gelişim Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Kayıtlar" menüsündeki "Besi ve Vücut Gelişim Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır. Bu forma hayvanın kulak numarası, canlı ağırlığının ve vücut ölçülerinin belirlendiği tarih, günlük canlı ağırlık artışı gibi bilgiler

girilmektedir (Şekil 10). Bu bilgiler "BESVCTGL.DB" adlı veri dosyasına kaydedilmektedir.

SAĞLIK KAYITLARI FORMU

HAYVANIN KULAK NUMARASI: 02830307 TARİH: 11.11.1996

HAYVANIN DOĞUM TARİHİ: 12.12.1993

BELİRTİLER: YONCA TARLASINDA OTLAMAMIN ARDINDAN AŞIRI İÇİME.

TANI-TEDAVİ-SONUÇ: TEMPANİ KARINA GİRİLİP GAZ ALINDI.

HAYVANIN KULAK NUMARASI	HAYVANIN DOĞUM TARİHİ	TARİH	BELİRTİLER
02830307	12.12.1993	11.11.1996	YONCA TARLASINDA OTLAMAMIN ARDINDAN AŞIRI İÇİME.
85465464	12.11.1991	01.01.1994	ÇAYIRDA OTLAMAMIN ARDINDAN NEFES ALAMA
12301321	11.11.1989	10.11.1991	İÇİKTAN VE GÜRÜLTÜDEN AŞIRI ETKİLENME

TÜM KAYITLARI LİSTELE: YAZDIR HAYVANIN KULAK NUMARASI: KAYIT BUL

* KAYITLARI GİRERKEN DAİMA BÜYÜK HARF KULLANIN.
* BİR HAYVANA AIT TÜM KAYITLARI GÖRMEK İÇİN EN ALT KISIMDAKİ "HAYVANIN KULAK NUMARASI" KUTUCUĞUNA HAYVANIN KULAK NUMARASINI GİRİP "KAYIT BUL" BUTONUNU TIKLAYINIZ.

Şekil 8. Sağlık kayıtları formunun görüntüsü.

Döl Verim Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Kayıtlar" menüsündeki "Döl Verim Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır. Bu forma doğan buzağının, kulak numarası, doğum tarihi, doğum ağırlığı, ebeveynlerinin kulak numaraları gibi bilgiler girilmektedir (Şekil 9). Bu bilgiler "SRCFTDFT.DB" adlı veri dosyasında tutulmaktadır. Bu form üzerinde bulunan "Hesapla" butonu tıklatıldığında, ineğin buzağılama yaşı, kuruda kalma süresi, servis periyodu, ineğin gebelik süresi ve buzağılama aralığı hesaplanıp ilgili alanlara direkt olarak yazılmaktadır. Buzağılama yaşını bulmak için buzağılama tarihinden, ineğin doğum tarihi çıkarılmaktadır. Kuruda kalma süresini bulmak amacıyla buzağının doğum tarihinden, ineğin kuruya çıkma tarihi çıkarılmaktadır. Servis periyodunu hesaplamak için son tohumlama tarihinden, son buzağılama tarihi çıkarılmaktadır. Gebelik süresini hesaplamak amacıyla son buzağılama tarihinden, son tohumlama tarihi çıkarılmaktadır. Buzağılama aralığını belirlemek için son buzağılama tarihinden, bir önceki buzağılamanın tarihi çıkarılmaktadır.

DÖL VERİM KAYITLARI FORMU

INEĞİN KULAK NUMARASI: 45654
 INEĞİN İRKi: JERSEY
 INEĞİN DOĞUM TARİHİ: 01.10.1995
 BOĞANIN KULAK NUMARASI: 56454
 BOĞANIN İRKi: SİYAH ALACA
 SON TOHURLAMA TARİHİ: 01.01.1997
 TOHURLAMA SAYISI: 2

BUZAĞININ SIRA NUMARASI: 1
 BUZAĞININ KULAK NUMARASI: 907907
 BUZAĞININ DOĞUM TARİHİ: 30.10.1997
 BUZAĞININ DOĞUM AĞIRLIĞI (KG): 35,2
 BUZAĞININ CİNSİYETİ: ERKEK
 BUZAĞININ DOĞUM ŞEKLİ: ÖLÜ
 BUZAĞININ AKİBETİ: SATILDI

İKİZLİK VAR İSE DOĞAN İKİNCİ BUZAĞININ
 BUZAĞININ KULAK NUMARASI: 907907
 DOĞUM AĞIRLIĞI (KG): 25,3
 CİNSİYETİ: ERKEK
 DOĞUM ŞEKLİ: NORMAL
 AKİBETİ: TEEİLDİ

VARSA BİR ÖNCEKİ BUZAĞININ DOĞUM TARİHİ: 01.10.1996
 INEĞİN DOĞUMDAN ÖNCEKİ KURUYA ÇIKMA TARİHİ: 30.08.1997

INEĞİN BUZAĞILAMA YAŞI (GÜN): 1013
 INEĞİN GEBELİK SÜRESİ (GÜN): 282
 KURUYA KALMA SÜRESİ (GÜN): 61
 BUZAĞILAMA ARALIĞI (GÜN): 374
 SERVİS PERİYODU (GÜN): 92

INEĞİN KULAK NUMARASI	INEĞİN İRKi	INEĞİN DOĞUM TARİHİ	BOĞANIN KULAK NUMARASI	BOĞANIN İRKi
45654	JERSEY	01.10.1995	56454	SİYAH ALACA

INEK KULAK NUMARASI: BOĞA KULAK NUMARASI: BUZAĞI KULAK NUMARASI: YAZDIR

KAYIT BUL KAYIT BUL KAYIT BUL TÜM KAYITLARI LİSTELE

* KAYITLARI GİRERKEN DAİMA BÜYÜK HARF KULLANINIZ.

Şekil 9. Döl verim kayıtları formunun görüntüsü.

Süt Analiz Kayıtları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Kayıtlar" menüsündeki "Süt Analiz Kayıtları" seçeneği tıklanmaktadır. Bu form, ineklere ait süt örneklerinin laboratuvar analizleri sonucunda elde edilen bilgilerin kaydedilmesi amacıyla tasarlanmıştır. Form üzerinde hayvanın kulak numarası, örneğin analiz tarihi, sütteki yağ, protein miktarı gibi bilgiler yer almaktadır (Şekil 11). Bu bilgiler "SUTANLZ.DB" adlı veri dosyasında tutulmaktadır.

Siğir Irkları Formu

Bu forma ulaşmak için, "Diğerleri" menüsündeki "Siğir Irkları Formu" seçeneği tıklanmaktadır. Bu formda çeşitli siğir ırklarına ait bilgiler görülebilir (Şekil 12). Bu formda görülen bilgiler "SIGIRKLA.DB" ve "SIGIRKLA.MB" veri

dosyalarında tutulmaktadır. Formda görülen fotoğraflar, veri dosyalarında fazla yer kaplamalarından dolayı, "SIGIRKLA.DB" adlı veri dosyasına dahil edilmemiştir. Bu fotoğraflar ".bmp" uzantılı dosyalar halinde bulunmaktadır. Bu formun hazırlanmasındaki gaye, hayvancılık sektöründe çalışan kişiler ile hayvancılık eğitiminde kullanılabilecek, önemli siğir ırklarına ait bilgileri içeren bir veritabanı oluşturmaktır. Bu veritabanında Doğu Anadolu Kırmızısı, Yerli Kara, Jersey, Simmental, Siyah Alaca ve İsviçre Esmeri ırklarına ait bilgiler yer almaktadır. Programı kullanan kişi bu veritabanına farklı ırklara ait yeni kayıtlar ekleyebileceği gibi, mevcut kayıtları değiştirebilir veya silebilir.

BESİ VE VÜCUT GELİŞİM KAYITLARI FORMU

HAYVANIN KULAK NUMARASI: 003093 İRKi: DOĞU ANADOLU DOĞUM TARİHİ: 06.05.1997 CİNSİYETİ: DİŞİ

VÜCUT ÖLÇÜLERİ
 CİDAGO YÜKSEKLİĞİ (CM): 160
 SIRT YÜKSEKLİĞİ (CM): 150
 SAĞRI YÜKSEKLİĞİ (CM): 150
 KUYRUK SOKUMU YÜKSEKLİĞİ (CM): 145
 OMUZ UZUNLUĞU (CM): 140
 VÜCUT UZUNLUĞU (CM): 135
 GÖĞÜS UZUNLUĞU (CM): 153
 SAĞRI UZUNLUĞU (CM): 156
 GÖĞÜS DERİNLİĞİ (CM): 145
 ÖN GÖĞÜS GENİŞLİĞİ (CM): 140

ÖLÇÜM TARİHİ: 12.12.1999
 CANLI AĞIRLIK (KG): 500
 GÜNLÜK CANLI AĞIRLIK ARTIŞI (KG): 0,907
 GÜNLÜK YEM TÜKETİMİ (KG): 10

CANLI AĞIRLIK
 DOĞUMDA (KG): 35,2 3. AYDAKİ (KG): 70 6. AYDAKİ (KG): 90 BİR YAŞINDAKİ (KG): 150

HAYVANIN KULAK NUMARASI	HAYVANIN İRKi	HAYVANIN DOĞUM TARİHİ	HAYVANIN CİNSİYETİ	ÖLÇÜM TARİHİ	CANLI AĞIR
003093	DOĞU ANADOLU KIRMIZISI	06.05.1997	DİŞİ	12.12.1999	
003093	JERSEY	03.11.1995	DİŞİ	30.11.1997	
003093	SİYAH ALACA	01.11.1970	ERKEK	12.11.1980	

TÜM KAYITLARI LİSTELE YAZDIR HAYVANIN KULAK NUMARASI: KAYIT BUL

* KAYITLARI GİRERKEN DAİMA BÜYÜK HARF KULLANIN.
 * BİR HAYVANA AIT TÜM KAYITLARI GÖRMEK İÇİN EN ALT KISIMDAKİ "HAYVANIN KULAK NUMARASI" KUTUCUSUNA HAYVANIN KULAK NUMARASINI GİRİP "KAYIT BUL" BUTONUNU TIKLAYINIZ.

Şekil 10. Besi ve vücut gelişim kayıtları formunun görüntüsü.

SÜT ANALİZ KAYITLARI FORMU

İNEGİN

ÖRNEĞİN ANALİZ TARİHİ: 10.10.1990

1 KG SÜTTE BULUNAN

YAĞ MİKTARI (gr): 30,9

PROTEİN MİKTARI (gr): 25,6

LAKTOZ MİKTARI (gr): 20,9

KALSİYUM MİKTARI (mg): 100

SOMATİK HÜCRE SAYISI (adet/ml): 10000000

KULAK NUMARASI: 05454

İRKE: SİYAHİNTAL

DOĞUM TARİHİ: 10.10.1987

İNEGİN KULAK NUMARASI	İNEGİN İRKE	İNEGİN DOĞUM TARİHİ	ÖRNEĞİN ANALİZ TARİHİ	YAĞ MİKTARI	PRO
05454	SİYAHİNTAL	10.10.1987	10.10.1990	30,9	
816454	SİYAHİALACA	10.10.1990	11.11.1994	35,4	
43199	JERSEY	01.10.1987	12.11.1990	50,4	

YAZDIR

TÜM KAYITLARI LİSTELE

HAYVANIN KULAK NUMARASI:

KAYIT BUL

* KAYITLARI GİRERKEN DAİMA BÜYÜK HARF KULLANIN.
* BİR HAYVANA AİT TÜM KAYITLARI GÖRMEK İÇİN EN ALT KISIMDAKİ "HAYVANIN KULAK NUMARASI" KUTUCUĞUNA HAYVANIN KULAK NUMARASINI GİRİP "KAYIT BUL" BUTONUNU TIKLAYINIZ.

Şekil 11. Süt analiz kayıtları formunun görüntüsü.

Kızgınlık Takip Formu

Bu forma ulaşmak için, "Diğerleri" menüsündeki "Kızgınlık Takip Formu" seçeneği tıklanmaktadır. Bu forma dışı hayvanların kulak numarası ve son kızgınlık gösterme tarihi girilir (Şekil 13). Bu bilgiler "KIZTAKIP.DB" adlı veri dosyasına kaydedilir. Hayvanın son kızgınlık gösterme tarihinden, o anki tarihe kadar geçen süreyi belirlemek amacı ile "Hesapla" butonu tıklanır. "Bul" butonuna basıldığında ise "KIZTAKIP.DB" adlı veri dosyasına kayıtlı tüm hayvanlar incelenir ve kızgınlık göstermesi muhtemel hayvanların kulak numarası ilgili alana yazılır. Bu amaçla, bilgisayarın BIOS'undan (Basic Input Output System) alınan o anki tarihten, dışı hayvanın son kızgınlık gösterme tarihi çıkarılır. Elde edilen değer 21 veya üstünde ise hayvanın kızgınlık göstereceği kabul edilir.

Dışi sığırlardaki kızgınlık olgusunun takibi önemli sığır yetiştirme işlerinden biridir. Çünkü dışi hayvanlara uygulanacak tohumlama işlemi, sadece hayvanın kızgınlık gösterdiği zaman dilimi içinde yapıldığında gebelik sonuçlanmaktadır. Bu formun hazırlanmasındaki temel gaye, dışi

sığırların kızgınlıklarının daha kolay bir şekilde takibini sağlamaktır.

SIĞIR İRKLARI FORMU

İRKİN ADI: YERLİ KARA

YILLIK ORTALAMA SÜT VERİMİ (KG): 800

İRKİN ÖZELLİKLERİ:

Trakya ve Doğu Anadolu bölgesi dışında Türkiye'nin diğer tüm bölgelerinde yetiştirildiği yapılan bir ırktır. Ergin cemi ağırlık 200-300 kg civarındadır. İKÖ balm ve besleme koşullarına dayanıklı bir ırktır. Buna karşın olukça geç gelişen bir ırktır. Sütündeki yağ oranı % 5 kadardır. Bu ırk Türkiye genelinde sayı bakımından en fazla olan yerli ırk olmasına karşın, verim olarak yerli ırklar içinde en düşük seviyede

İRKİN FOTOĞRAFI:

Kaynak: Dr. Zafer Ulutaş

yerlika.bmp

RESİM EKLE

İRKİN ADI	İRKİN SÜT VERİMİ	İRKİN ÖZELLİKLERİ	İRKİN Fİ
YERLİ KARA	800 (Elob)	yerlika.L	
DOĞU ANADOLU KIRMIZISI	1000 (Elob)	doguan	
JERSEY	3000 (Elob)	Jersey.	
İSVİÇRE ESMERİ	3700 (Elob)	brswis	

Şekil 12. Sığır ırkları formunun görüntüsü.

Kayıtların Düzenlenmesi

Veri dosyaları üzerinde herhangi bir işlem yapmak için "DBNavigator" adlı bileşenden faydalanılır (Şekil 14). Programda yer alan formların büyük bölümünde bu bileşen bulunmaktadır. Bir veri dosyasına yeni kayıt eklemek istendiğinde öncelikle "Kayıt Ekle" butonu tıklanır. Daha sonra mevcut veriler formdaki ilgili bölümlere girilir ve "Değişikliği Kaydet" butonu tıklanır. Eğer girilen verilerin kaydedilmesi istenmiyorsa, bu durumda "Değişikliği İptal Et" butonu tıklanır. Mevcut bir kayıt üzerinde değişiklik yapılmak isteniyorsa, "Kayıt Düzenle" butonuna basılır ve form üzerindeki veriler istenilen şekilde değiştirilir. Daha sonra "Değişikliği Kaydet" butonu tıklanarak değişiklikler veri dosyasına aktarılır. Eğer değişikliklerin kaydedilmesi istenmiyorsa, "Değişikliği İptal Et" butonu tıklanır. Veri dosyasındaki herhangi bir kayıt silinmek isteniyorsa "Kayıt Sil" butonu tıklanarak ilgili kaydın silinmesi sağlanır.

Veri dosyasındaki herhangi bir kayda ulaşmak için "DBNavigator" üzerinde bulunan "İlk Kayıt", "Bir Önceki Kayıt", "Bir Sonraki Kayıt", "Son Kayıt"

butonları kullanılır. Veri dosyalarındaki istenen kayıtlara ulaşmanın bir diğer yolu formların bir bölümünde bulunan sorgu kutucuğuna kayıtları bulunmak istenen hayvanın kulak numarasını girip, "Kayıt Bul" butonuna tıklamaktır (Şekil 15). Bu durumda ilgili hayvana ait tüm kayıtlar görülecektir. Herhangi bir veri dosyasındaki tüm kayıtları görmek için "Tüm Kayıtları Listele" butonu tıklanır (Şekil 16). Bu buton programdaki formların büyük bölümünde vardır.

Şekil 13. Kızgınlık takip formunun görüntüsü.

Şekil 14. DBNavigator bileşenin yapısı.

Şekil 15. Kayıt bulmada kullanılan sorgu kutucuğunun yapısı.

Şekil 16. Tüm kayıtları listele butonunun görünümü.

Tartışma ve Sonuç

Hayvanlara ait verim ve gelişim kayıtlarının tutulması, özellikle sığırcılıkta, kaçınılmaz bir olgudur. Çünkü bu kayıtların olmaması durumunda ıslah çalışmalarının yapılması ve çevre şartlarının gerekli şekilde düzenlenmesi mümkün olmamaktadır. Kayıtların tutulmasında kullanılabilecek en iyi yöntemlerden biri bilgisayar destekli kayıt tutma sistemidir. Çünkü bilgisayar destekli kayıt tutma sisteminde, hayvanlara ait bilgiler hayvanların kaydedilmesinde kullanılan kart ve defterlere nispetle disk, disketlerde daha küçük alanlarda saklanabilmektedir. Keza, bu sistemde, mevcut bilgiler çok kısa sürede analiz edilerek, istenilen sonuçlara ulaşılabilir. Gelişen teknolojiye paralel olarak, çiftliklerde bulunan kişisel bilgisayarlardaki bilgiler, bilgisayar ağları kullanılmak suretiyle belirli merkezlerde toplanabilmektedir. Belirli merkezlerde toplanan bu veriler analiz edilerek o ülkenin yada bölgenin hayvancılığının durumu hakkında çeşitli sonuçlara ve kararlara varılabilir. Özellikle ülke genelinde uygulanacak hayvan ıslah ve tarımsal gelişim projelerinde bu tür merkezlerde tutulan bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Şap, şarbon gibi bulaşıcı hastalıkların kontrol edilmesinde sağlıklı bir hayvan kayıt ve veri paylaşım sisteminin çok büyük faydası olabilir. Çünkü, hayvanlara ait sağlık kayıtları gerekli şekilde tutulur ve belirli merkezi bir kuruluşa ivedilikle iletilirse hastalığın çıktığı bölge kolayca tespit edilip, karantina altına alınabilir. Bu bölgeden dışarıya hayvan taşınmayacağı için hastalığın diğer hayvanlara bulaşması önlenir.

Türkiye'de çok uzun süreden beri süt sığırlarının ıslahına dönük projeler yapılmaktadır. Bu projelerin başarısız olmasındaki en önemli nedenlerin başında, organizasyon ve planlama eksiklikleri gelmektedir. Islah çalışmaları, çok miktarda verinin toplanmasını ve kısa sürede analiz edilmesini gerektirmektedir. Bu ise ıslah amacıyla çalışan kurumlarda, verilerin toplanmasını, analizini ve çeşitli merkezler arasında iletimini sağlayan bilgi işlem sistemlerinin oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır (Cebeci, 1991).

Türkiye büyük bir hızla hayvancılığını, özellikle de sığırcılığını, kayıt altına almalıdır. Türkiye, mevcut hayvan varlığının kayıt altına alınması konusunda birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeden geri durmaktadır. Estonya'da hayvanlara ait süt verim kayıtlarının bilgisayar yardımıyla işlenmesine 1969 yılında başlanmış olup, 1998 yılı itibarıyla, mevcut inek varlığının % 73'üne ait süt verim bilgileri kayıt altındadır (Pedastsaar ve Murulo, 1998). Yine Çek Cumhuriyeti'nde, hayvanlara ait kayıtların bilgisayar kullanılarak işlenmesine 1960'lı yıllarda başlanmış olup, o tarihlerde bu amaca yönelik olarak delikli kartlardan yararlanılmıştır. Çek Cumhuriyeti'nde 1998 yılı itibarıyla toplam süt ineği varlığının % 95.6'sına ait süt kayıtları tutulmaktadır (Urban, 1998). Görüldüğü gibi gelişmekte olan

ülkelerde dahi sığırların büyük bir kısmına ait veriler kaydedilip işlenmektedir.

Gelişmiş ülkelerde hayvanlara ait kayıtların tutulması konusundaki çalışmalar çok eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Bu amaca yönelik olarak birçok organizasyon kurulmuştur. Uluslararası düzeyde, hayvanlara ait kayıtların tutulmasına yönelik olarak kurulan ilk sivil organizasyon, 1951 yılında Hollanda'nın Lahey kentinde "Avrupa Süt ve Tereyağı Kayıt Komitesi" (European Committee on Milk-Butterfat Recording) adıyla çalışmaya başlayan hayvancılık organizasyonudur (Crettenand, 1998). Bu tarihten itibaren ulusal düzeyde devam eden çalışmalar uluslararası bir düzeye ulaşmıştır.

Dünya genelinde hayvanlara ait verilerin bilgisayarla tutulmasına ve değerlendirilmesine yönelik çalışmalar giderek artmaktadır. Bu amaca yönelik olarak birçok bilgisayar programı hazırlanmıştır. Son yıllarda, hayvanlara ait verilerin bilgisayar ağları kullanılarak paylaşımının sağlanması konusundaki çalışmalar da büyük oranda artmıştır. Bilgisayar ağları hayvanlara ait verilere ekonomik ve hızlı bir şekilde ulaşılmasını sağlamaktadır. Bu durum özellikle hayvancılıkla ilgili araştırmalara büyük bir ivme kazandırmaktadır.

Türkiye'de de hayvanlara ait kayıtların bilgisayarla tutulmasına yönelik çalışmalar vardır. Bu konudaki ilk başarılı çalışma Ceylanpınar Tarım İşletmesi Müdürlüğü'nde gerçekleştirilmiştir. Ceylanpınar Tarım İşletmesi Müdürlüğü'nde hayvanlara ait verilerin toplanıp, saklanması amacıyla bilgisayardan yararlanılmaktadır (Şekerden ve Özkütük, 1997). Bunun dışında gerek üniversiteler tarafından gerekse diğer tarımsal kuruluşlar tarafından hayvanlara ait kayıtların tutulması ve hayvanlara ait güvenilir veritabanlarının oluşturulması konusunda gayret sarf edilmektedir. Yine damızlık sığır yetiştirici birlikleri tarafından hayvanlara ait verilerin saklanıp internet üzerinden paylaşımına yönelik çalışmalar vardır. Ancak Türkiye'de hayvanlara ait kayıtların bilgisayar aracılığı ile tutulmasına ve paylaşımına yönelik çalışmaların yeterli olduğunu söylemek, oldukça güçtür.

Bu çalışmada sığırlarda kayıt tutmayı sağlayan bir bilgisayar programı hazırlanmıştır. Bu amaçla dünya genelinde en çok kullanılan programlama dillerinden biri olan "Borland C++ Builder" programlama dilinden yararlanılmıştır. "Paradox" formatında olan veri dosyalarına diğer veritabanı programlarından da erişilebilmektedir. Böylelikle hayvanlara ait veriler üzerinde diğer bilgisayar programları tarafından çeşitli analizlerin yapılması mümkün olmaktadır. Uygun bilgisayar programlarının hazırlanması durumunda, veri dosyalarındaki bu bilgilerin bilgisayar ağları kullanılarak paylaşımı mümkündür.

Bu program özellikle küçük ve orta büyüklükteki entansif sığır yetiştiriciliği yapan işletmelerde yararlı olabilir. Hazırlanan program kullanılarak,

hayvanlara ait çeşitli kayıtlar tutulabilir ve bu kayıtlar üzerinde çeşitli analizler yapılabilir. Bu programın, Türkiye'de hayvancılığın en önemli sorunlarından biri olan hayvanlara ilişkin bilgileri içeren sağlıklı veritabanlarının oluşturulması konusunda faydalı olacağı umulmaktadır.

Kaynaklar

- Bek, Y., Akar, M., 1986. Hayvancılıkta bilgisayar kullanımı. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 1 (3):1-10.
- Cebeci, Z., 1991. Bilişim teknolojisinin hayvan ıslahına etkileri. ÇÜ Zir. Fak. Dergisi, 6 (3):33-46.
- Crettenand, J., 1998. ICAR: a worldwide organisation for standardisation of animal recording and evaluation. Cattle Identification and Milk Recording in Central and Eastern European Countries (ICAR Technical Series No:2). 23 August 1998, Warsaw, Poland. 5-13.
- Farmer, B., Moore, R., Biron, S., Lafontaine, S., 1998. The development of milk recording as tool for analysing production. Anim. Breed. Abst., 67 (9):771.
- Gönül, T., Kaya, A., Tömek, Ö., 1986. Süt Sığırcılığında Verim Denetimi (İlkeler, Yöntemler ve Uygulama). Ege Zootekni Derneği Yayınları, Yayın No:2, Bornova. 26.
- Hayes, D. P., Pfeiffer, D. U., Morris, R. S., 1998. Production and reproductive responses to use of DairyMAN: a management information system for New Zealand dairy herds. J. Dairy Sci., 81:2362-2368.
- Kaya, A., 1997. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme Bölüm 1 (Sığır Yetiştiriciliği). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notları: 15/2, İzmir. 66.
- Önenç, A., Taşkın, T., Atıl, H., 1994. Kayıt tutmada veri tabanı yönetim dizelgelerinden Dbase IV paket programından yararlanma olanakları. Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu Bildirileri. 5-7 Ekim 1994, İzmir. 121-126.
- Pedastsaar, K., Murulo, T., 1998. Data processing and computer developments of milk recording in Estonia. Cattle Identification and Milk Recording in Central and Eastern European Countries. 23 August 1998, Warsaw, Poland. 63-70.
- Spahr, S. L., Dill, D. E., Leverich, J. B., McCOY, G. C., SAGI, R., 1993. Dairybase: an electronic individual animal inventory and herd management system. J. Dairy Sci., 76:1914-1928.
- Şekerden, Ö., Özkütük, K., 1997. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: C-122, Adana. 392.
- Tomaszewski, M. A., 1993. Record-keeping system and control of data flow and information retrieval to manage large high producing herds. J. Dairy Sci., 76:3188-3194.
- Tosun, N., Suçsuz, N., 1998. C dilinde kullanılan veri tabanları ve performansları. Trakya Üniversitesi Bilgisayar Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi, 1 (2):8-14.
- Trivedi, K. R., 1997. A case study of buffalo recording systems under the dairy cooperative organisations in India. International Workshop on Animal Recording for Smallholders in Developing Countries (ICAR Technical Series No:1). 20-23 October 1997, Anand, India. 27-41.
- Urban, 1998. Cattle identification and milk recording in the Czech Republic. Cattle Identification and Milk Recording in Central and Eastern European Countries (ICAR Technical Series No:2). 23 August 1998, Warsaw, Poland. 51-53.
- Uzmay, C., Kaya, İ., 1994. Süt sığırcılığında süt ve döl verim ölçütlerinin hesaplanması üzerine bir Fortran programı. Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu Bildirileri. 5-7 Ekim 1994, İzmir. 116-120.

GİRESUN YÖRESİNDEKİ ÖZEL SÜT SIĞIRCILIĞI İŞLETMELERİNİN İRK TERCİHLERİ VE BARINAKLARIN YAPISAL DURUMU*

Ahmet Tugay¹

Galip Bakır²

ÖZET: Bu çalışmada Giresun yöresindeki süt siğirciliği işletmelerinin ırk tercihi ve barınak yapıları incelenmiştir. Bu amaçla il merkezinde ve 8 ilçesinde toplam 373 siğir işletmesinde anket çalışması yapılmıştır. Anketler SPSS istatistik programında analiz edilmiştir.

İşletmecilerin ırk tercih nedenleri bize yetiyor, verimi yüksek, pazarlaması kolay, yetiştirme şartları müsait değil, bakımı kolay, asil olduğu için, imkanlarım daha iyisine yetmiyor ve üretilen ürünü değerlendiremiyoruz olarak tespit edilmiştir. İşletmelerin %1.6'sı yerli, %25.2'si melez %73.2'si kültür ırkı tercih etmişlerdir. Yerli ırkı tercih edenlerin %83.3'ü bize yetiyor, kültür ırkı melezini tercih edenlerin %58.8'i yetiştirme şartlarını ve kültür ırkını tercih edenlerin %90.5'i veriminin yüksek olmasını dikkate almaktadır. Barınakların %35.7'si müstakil, %62.2'si ev altı, %2.1'i ise ev altı-müstakildir. Barınak malzemesi olarak işletmelerin %62.3 taş, %27.9 briket, %8.6 ahşap ve %1.1 kerpiç kullandığı, barınak tabanının %47.5'i beton, %42.4'ü tahta, %9.7'si toprak ve %0.5'i taş malzemeden oluşmaktadır. Barınakların %49.3'ünde durak bulunmaktadır. İşletmelerin %92'sinde gazel-fındık patos artığı, saman, kuru gübre altlık olarak kullanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Süt siğirciliği, ırk tercihi, barınak, Giresun.

Farmers' of Preference of Private Dairy Cattle Farms in Giresun Province and the Structural Situation of Barns

Abstract: This study was carried out to determine breed cattle preference of private farms and barn conditions in Giresun Province. A survey was conducted on 373 farms in Giresun City and its 8 counties to obtain data about imported dairy cattle. Data were analyzed by using SPSS statistic program.

The reasons for the breed preferences were 'it satisfies our demands, high productive, easy to market, no available conditions are present to obtain, easy to take care, loyal, I do not have better conditions, we can not value our products'. 1.6% of the farms prefer native, 25.2% crossbred, 73.2% import breed. The reasons for 83.3% of farmer who chose native bred was it satisfies our demands, for 88.8% of farmer who chose crossbred was 'I have appropriate conditions for this breeds' and 90.5% of farmer who chose import breed was 'high yield of this breed'. 35.7% of the barns were separate, 62.2% were under the house and 2.1% were separate and under the house. 62.3% of the barns are constructed from stone, 27.9% from briquette, 8.6% from wooden, 1.1% from sun dried brick, 42.4% of the barns floor was concrete, 42.4% was wooden, and 49.3% of them had stalls. In 92.8% of farms, gazelle, wood shavings, nuts pathos residue, hay and dry manure were used for the floor liters.

Key words: Dairy cattle prefer breed, barn, Giresun.

Giriş

İnsan beslenmesinde hayvansal kaynaklı besin maddelerinin önemli bir yeri bulunmaktadır. Nüfus artışına paralel olarak hayvansal besin maddelerinin de gerek nitelik ve gerekse nicelik yönünden üretiminin artırılması gerekir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de bu yöndeki çalışmalar giderek önem kazanmaktadır. Hayvansal üretimin artırılmasında besleme ve genetik iyileştirmelerle hayvanların verim potansiyellerinin artırılması yanında, yaşama ve barınma ortamlarındaki çevre koşullarının da iyileştirilmesi ve optimum düzeye getirilmesi esastır. Hayvanların yaşadıkları ortamlarda çevresel faktörler; fiziksel, kimyasal, sosyal ve mikrobiyolojik olabilir ve barınakların projelenmesinde bu çevresel faktörlerin çok iyi değerlendirilmesi gerekir. Çünkü, çevre koşulları hayvanların sağlığı ve verimlerinin yanı sıra, barınakların yapısal özellikleri ve maliyeti üzerinde de etkili olabilmektedir (Kocaman ve Yüksel, 2001).

Hayvanlara barınak yapmadaki amaç, çevrenin hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerini ekonomik sınırlar içerisinde gidermek ve davranımlarına uygun rahat yaşam koşullarını sağlamaktır. Bu nedenle de, hayvan barınakları projelendirilirken, hayvanların hareket, toplumsal, yem alma ve su içme davranımları için yeterli alan ve iç ayırntı sağlanacak biçimde boyutlandırılmalı, bakım-yönetim ve hijyenik koşullarda ekonomik ve optimal sınırlarda tutulmalıdır (Mutaf ve ark., 2001).

İşletmelerin mevcut siğir varlığını, Sivas yöresinde Şekerden (1988) %10'unu Siyah Alaca, %10'unu İsrail Frizyan'ı, %10'unu yerli ırk, %20'sini Jersey ve %40'ını Jersey melezleri; Tekirdağ ilinde İnan (1992) %75'ini Siyah-Alaca, %20.8'ini Montofon ve %4.2'sini ise karışık ırklar; Diyarbakır ili merkez ilçesinde Tutkun (1999) %31.3'ünü Siyah Alaca, %47.1'ini Siyah Alaca melezi, %0.3'ünü Esmer, %0.4'ünü Esmer melezi, %20.81'ini de yerli ırk; Tokat ilinde İldız (1999), %55.23'ni Esmer ırktan olduğu ve %51.84'ünü inek olduğu bildirmektedir.

Tekirdağ ilinde ithal siğirlerle çalışan işletmelerde bir çalışma yapan Akman ve Özder (1992), işletmelerin %76'sının yerli ve melez hayvanları elde tutmak istediğini, %24'ünün ise hayvanlardan memnun olduğunu ve işletmelerin %24'ünün

* Yüksek lisans tezinden alınmıştır.

¹ İlçe Tarım Müdürlüğü, Eynesil, Giresun.

² Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Van

barınak kapasitelerinin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Ege bölgesinde yapılan araştırmada, işletmelerin %35.6'sının basit, %26.3'ünün orta kalitede, %26.3'ünün ise modern ahırlara sahip olduğu bildirilmektedir (Tümer ve Ağmaz, 1989). Batı Akdeniz bölgesi hayvancılığını inceleyen Mutaf ve ark. (1992), sığırcılık işletmelerinde pencerelerin küçük olması nedeniyle ahır içinin karanlık, havalandırma bacaları bulunmaması ve pencere ile kapıların çoğunlukla örtülü durmasından dolayı havasız ve nem oranının yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Samsun ilinde ithal sığır yetiştiren işletmelere ait ahırların yapısal niteliğini, havalandırma, ışıklandırma, yemlik, suluk, idrar kanalı, altlık, hijyen durumu, durak ve görünümü kriter olarak değerlendiren Uçak (1992), işletmelerin %45.24'ü yetersiz, %46.43'ü orta ve %8.34'ü uygun nitelikte olduğunu bildirmektedir. İşletmelerdeki sığır varlığının %7.5'inin Jersey, %24.8'inin Esmer, %16.5'inin Yerli kara, %11.4'ünün Siyah Alaca, %39.8'inin Jersey x Siyah Alaca, Jersey x Yerli kara melezi sığırlardan oluştuğunu bildirmiştir.

Ankara ili Ayaş ilçesine bağlı köylerdeki süt sığırcılığının yapısını inceleyen Şahin (1994), toplam sığır varlığının Siyah Alaca (%75.68), Siyah Alaca melezi (%21), Sarı Alaca (%0.15), Sarı Alaca x Siyah Alaca melezi (%0.46), Esmer (%0.61) ve yerli ırktan (%1.98) oluştuğunu bildirmektedir. İşletmelerde durak uzunluğunu 157.0±2.4 cm, durak enini 120.5±1.8 cm olarak tespit etmiş; işletmelerin %90.29'unda ahır duraklarının belirgin olduğunu; %26.2'sinde durak bölmesinin, %10.12'sinde idrar kanalının bulunduğunu; %10.68'inin durak zemininde yataklık kullandığını ve işletmelerin %76.7'sinde durak zemininin betonarme olduğunu; işletmelerin %37.86'sında havalandırmanın yeterli; %33.01'inde ışıklandırmanın yeterli olduğunu; işletmelerin %33'ünde barınak kapasitesinin 0-50 m², %51.46'sında 50-100 m², %15.54'ünde ise 100 m² ve üzerinde olduğunu; ortalama yem deposu kapasitesinin 163.6±15.1 m³ olduğunu bildirmiştir.

Van ilinde ithal kültür ırkı sığır yetiştiren işletmelerin ırk tercihlerini araştıran Bakır (2002a), işletmelerin %8.6'sı Siyah Alaca, %48.2'si Simental, %26.3'ü Esmer, %11.9'u Simental+Esmer, %2.3'ü Siyah Alaca+Esmer ve %2.7'si ırkını tercih bildirmektedir. Süt üretimi yapan işletmelerin Siyah Alacayı tercih ettiğini, diğer işletmelerin kombine verimli Simental ve Esmer ırkı tercih ettiklerini bildirmektedir.

Van yöresindeki özel işletmelerin barınak yapısını inceleyen Bakır (2002b), yöredeki işletmelerin çoğunluğunu (%68.4) ahır koşulları orta düzeyde olanlar, iyi ve kötü durumda olan işletmelerin oranını ise %15.9 ve %15.6 olarak bulmuştur. İşletmelerde yemlikler betonarme, ahşap ve saç

malzemeden yapılmıştır. Ahırların havalandırma durumu %45'ü orta, %30.3'ü kötü ve %24.7'si ise yeterlidir. Ahırlarda aydınlatma genel olarak yetersiz olup, pencereler ile sağlanmaktadır. İşletmelerde altlık kullanımı %52.5 oranı ile orta durumda olup, yeterli miktarda altlık kullananlar ise sadece %10.3'dür. Gübre temizliği yaygın olarak elle yapılmaktadır.

Bu araştırmada, Giresun yöresindeki sığırcılık işletmelerinde tercih edilen ırklar, tercih nedenleri ve barınakların yapısal durumları incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini, Giresun ili ve 8 ilçesindeki 373 sığırcılık işletmesinden 2003 yılında anket yoluyla elde edilen veriler oluşturmuştur. Giresun Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarından (Anonim, 2002) alınan işletme sayıları dikkate alınarak, 5748 işletmeden 373'ünde (%6.5) (Arıkan, 2000) işletme sahipleri ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. Anketler; araştırmacı tarafından işletmeler dolaşarak, karşılıklı görüşmeler ve gözlem sonucu doldurulmuş verileri içermektedir. Ankete tabi tutulacak ilçeler coğrafi konumları, merkeze yakınlığı, bitki örtüsü, nüfus yoğunluğu ve farklı tarım tekniklerinin uygulanması gibi faktörler dikkate alınarak sahil, orta ve yüksek-iç kesim ilçeler şeklinde gruplandırılmıştır. Gruplandırılan bu ilçeler kendi içlerinde ilçe merkezi, merkeze yakın köyler, orta kesim ve yüksek kesim köyler olarak gruplandırılmış ve kademeli örnekleme yöntemi uygulanmıştır. Dökümü yapılan anket verileri SPSS istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Analizlerde, khi kare yöntemi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

Bulgular

İşletme Büyüklüğü ve Sığır Mevcudu

Yörede araştırma kapsamındaki 373 sığırcılık işletmesinin 240'ı (%64.4) sahilde, 40'ı (%10.7) orta ve 93'ü (%24.9) yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. İşletmelerin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden meydana gelmektedir. İşletme başına sığır sayısı ortalama 7.98 olup, sığırlar %40.5'i inek, %15.1'i düve, %22.3'ü dana, %6.8'i buza ve %15.3'ü boğadan oluşmaktadır. Sığırların ırk dağılımı %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkından oluşmaktadır. Sığırların 890 başı (%29.9) sahil, 443 başı (%14.9) orta kesim ve 1644 başı (%24.9) yüksek-iç kesim ilçelerde olduğu tespit edilmiştir.

İşletmecilerin İrk Tercihleri

Yöredeki işletmelerin %1.6'sı yerli, %25.2'si melez %73.2'si kültür ırkı sığır tercih etmişlerdir (Çizelge 1). Sahil kesimdeki işletmeler %2.5 oranında yerli ırk tercihi yaparken, orta ve yüksek kesimdeki işletmeler yerli ırk tercih etmemişlerdir. Melez ırk genellikle tüm işletmelerde yakın oranlarda talep görmektedir. Kültür ırkını tercih edenler %87.5

oranı ile en fazla orta kesim ilçedeki işletmelerde olmuştur. Kültür ırkını tercih eden işletmelerin %7'si simental, %21.4'ü Siyah Alaca, %32.4'ü Esmer, %39.1'i Jersey ırkına karar vermişlerdir. Jersey ırkı sadece sahil ilçelerde tercih edilmiştir. Simental ırkı orta kesimde görülmezken, yüksek-iç kesimdeki işletmelerde %22.6 oranında tercih edilmiştir. Siyah alaca ırkını tercih orta kesim ilçede %70, yüksek-iç kesim ilçelerde %73.1 oranında bulunmuştur.

Yöredeki işletmelerin ırk tercihlerini yaparken genel olarak ırkın veriminin yüksek olması (%67.3), yetiştirme şartları (%16.1), bize yetiyor (%7.8), et verimi yüksek (%4.6), bakımı kolay (%1.1), üretilen

ürünü değerlendirememesi (%1.3), pazarlaması kolay (%1.8) gibi kriterleri dikkate aldıkları bildirilmiştir (Çizelge 2). Mevki düzeyinde de benzer durum olmakla birlikte, sahildeki işletmelerin %11.3'nün mevcut ırkın kendilerine yettiğini, orta kesimdekilerin %17.5'nin et veriminin yüksek olmasını, yüksek-iç kesimdeki işletmelerin %25.8'nin yetiştirme şartlarının müsait olmadığını bildirmesi dikkat çekici bulunmuştur.

Yörede yerli ırkı tercih eden işletmelerin %83.3'ü bize yetiyor, kültür ırkı melezini seçen işletmelerin %58.5'i yetiştirme şartlarını ve %24.5'i bize yetiyor, kültür ırkını tercih edenlerin 90.9'u veriminin yüksek olmasını dikkate almışlardır (Çizelge 3).

Çizelge 1. İşletmecilerin ırk ve kültür ırkı tercihi

Mevki	İşletme sayısı	İrk tercihi			Toplam	Kültür ırkı tercihi				Toplam
		Yerli	Melez	Kültür		Simental	Siyah Alaca	Esmer	Jersey	
Sahil	Adet	6	61	173	240	5	64	25	146	240
	%	2.5	25.4	72.1	100	2.1	26.7	10.4	60.8	100
Orta kesim	Adet	0	5	35	40	0	12	28	0	40
	%	0	12.5	87.5	100	0	30	70	0	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	0	28	65	93	21	4	68	0	93
	%	0	30.1	69.9	100	22.6	4.3	73.1	0	100
Toplam	Adet	6	94	273	373	26	80	121	146	373
	%	1.6	25.2	73.2	100	7	21.4	32.4	39.1	100

P<0.01

Çizelge 2. İşletmelerin ırk tercih nedenleri

Mevki	İşletme sayısı	Tercih nedeni							Toplam
		Bize yetiyor	Verimi yüksek	Et verimi yüksek	Pazarlaması kolay	Yetiştirme şartları	Bakımı kolay	Üretilen ürünü değerlendirememesi	
Sahil	Adet	27	163	7	2	32	4	5	240
	%	11.3	67.9	2.9	0.8	13.3	1.7	2.1	100
Orta kesim	Adet	1	27	7	1	4	0	0	40
	%	2.5	67.5	17.5	2.5	10	0.0	0.0	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	1	61	3	4	24	0	0	93
	%	1.1	65.6	3.2	4.3	25.8	0.0	0.0	100
Toplam	Adet	29	251	17	7	60	4	5	373
	%	7.8	67.3	4.6	1.8	16.1	1.1	1.3	100

P<0.01

Çizelge 3. İşletmelerin ırk tercihi ve neden ilişkisi

İrk	İşletme sayısı	Tercih nedeni							Toplam
		Bize yetiyor	Verimi yüksek	Et verimi	Pazarlama	Yetiştirme şartları	Bakımı kolay	Üretilen ürün değerlendirememesi	
Yerli	Adet	5	1	0	0	0	0	0	6
	%	83.3	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Kültür melezi	Adet	23	2	2	0	55	3	9	94
	%	24.5	2.1	2.1	0.0	58.5	3.2	9.5	100.0
Kültür	Adet	1	248	15	7	1	1	0	273
	%	0.4	90.9	5.5	2.6	0.4	0.4	0.0	100.0
Toplam	Adet	29	250	17	7	56	4	9	373
	%	7.8	67.3	4.6	1.9	15.0	1.0	2.4	100.0

P<0.01

İşletmelerde Barınakların Yapısal Durumu

Yöredeki işletmelerin barınak konumları incelendiğinde, barınakların %35.7'si müstakil, %62.2'si ev altı, %2.1'i ise hem ev altı hem de müstakil olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Sahil ve orta kesim işletmelerde barınaklar genellikle ev altına inşa edilirken, yüksek-iç kesimdeki işletmelerde ise müstakil barınakların yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir.

Yöredeki işletmelerde barınak yapı malzemesi olarak taş (%62.5), briket (%27.9), ahşap (%8.6) ve kerpiç (%1.1) kullanıldığı tespit edilmiştir (Çizelge 5). Buna göre barınakların çoğunluğunda yapı malzemesi olarak taş kullanımı ilk sırayı alırken, bunu briket izlemektedir. Mevki düzeyinde incelendiğinde, sahil ilçelerdeki barınakların yapısı %61.3'ü taş, %30.4'ü briket, orta kesim ilçedeki barınakların %72.5'i taş, %25'i briket ve yüksek-iç kesim ilçelerdeki barınakların %61.3'ü taş, %22.6'sı briketten meydana gelmektedir. Sahil ve orta kesimdeki işletmelerde yapı malzemesi olarak kerpiç kullanılmaması dikkat çekmektedir.

Yöredeki işletmelerin barınak tabanı beton, tahta, toprak ve taş malzeme ile kaplanmıştır. Bunlara ait

oranlar sırasıyla %47.5, %42.4, %9.7 ve 0.5 olarak bulunmuştur (Çizelge 6). Sahil ilçedeki işletmelerin barınak tabanı beton (%38.8), tahta (%52.1), orta kesim ilçedeki işletmelerin barınak tabanı beton (%50), tahta (%40) ve yüksek-iç kesim ilçedeki işletmelerin barınak tabanı betonla (%68.8) kaplanmıştır. Buna göre sahildekilerin barınak tabanı ağırlıklı olarak tahta, orta kesimdeki işletmelerin beton ve tahta, yüksek-iç kesimdekilerin ise betonla kaplanmıştır.

Yöredeki işletmelerin %49.3'ünde durak bulunurken, %50.7'sinde durak bulunmamaktadır (Çizelge 7). Sahildeki işletme barınaklarının %44.6'sında, orta kesimdeki işletme barınaklarının %65'inde yüksek-iç kesimdeki işletme barınaklarının %57.8'inde durak olduğu tespit edilmiştir. Buna göre orta kesimdeki işletmelerin durak oranı, sahil ve yüksek kesimdeki işletmelerden daha fazladır. Yöredeki barınakların %90.9'unda yanlık bulunmazken, sahildeki işletmelerin %5.8'inde, orta kesimdeki işletmelerin %27.5'inde ve yüksek-iç kesimdeki işletmelerin %9.7'sinde yanlık olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 4. İşletmelerdeki barınakların konumları

Mevki	İşletme sayısı	Barınağın konumu			Toplam
		Müstakil	Ev altı	Her ikisi	
Sahil	Adet	44	194	2	240
	%	18.3	80.8	0.8	100
Orta kesim	Adet	12	25	3	40
	%	30	62.5	7.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	77	13	3	93
	%	82.8	14	3.2	100
Toplam	Adet	133	232	8	373
	%	35.7	62.2	2.1	100

P<0.01

Çizelge 5. Barınaklarda kullanılan yapı malzemesi

Mevki	İşletme sayısı	Yapı malzemesi				Toplam
		Taş	Kerpiç	Briket	Ahşap	
Sahil	Adet	147	0	73	20	240
	%	61.3	0.0	30.4	8.3	100
Orta kesim	Adet	29	0	10	1	40
	%	72.5	0.0	25	2.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	57	4	21	11	93
	%	61.3	4.3	22.6	11.8	100
Toplam	Adet	233	4	104	32	373
	%	62.5	1.1	27.9	8.6	100

Çizelge 6. İşletmelerde barınak tabanı

Mevki	İşletme sayısı	Barınak tabanı				Toplam
		Beton	Toprak	Tahta	Taş	
Sahil	Adet	93	22	125	0	240
	%	38.8	9.2	52.1	0.0	100
Orta kesim	Adet	20	3	16	1	40
	%	50	7.5	40	2.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	64	11	17	1	93
	%	68.8	11.8	18.3	1.1	100
Toplam	Adet	177	36	158	2	373
	%	47.5	9.7	42.4	0.5	100

P<0.01

Çizelge 7. Barınaklarda durak durumu ve yanlık kullanımı

Mevki	İşletme sayısı	Durak var mı?		Toplam	Yanlık var mı?		Toplam
		Evet	Hayır		Evet	Hayır	
Sahil	Adet	107	133	240	14	226	240
	%	44.6	55.4	100	5.8	94.2	100
Orta kesim	Adet	26	14	40	11	29	40
	%	65	35	100	27.5	72.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	51	42	93	9	84	93
	%	54.8	45.2	100	9.7	90.3	100
Toplam	Adet	184	189	373	34	339	373
	%	49.3	50.7	100	9.1	90.9	100

P<0.01

Barınak İçi Çevre Şartları

İşletmelere ait barınaklarda yapı içerisinde hava sirkülasyonu, baca açıklığı, hava giriş açıklıkları ve cereyan olup olmaması gibi kriterler göz önüne alınarak yapılan incelemede, işletmelerin %33.8'inde havalandırma yeterli ve %66.2'sinde yetersiz bulunmuştur (Çizelge 8). Mevki düzeyinde havalandırmanın yetersiz olduğu en çok (%77.9) işletmeler sahilde bulunurken, havalandırmanın yeterli olduğu işletmeler (%62.4) yüksek-iç kesimde bulunmaktadır.

İşletmelere ait barınaklarda ön cephenin durumu, pencere alanı, pencerelerin zeminden yüksekliği ve barınak içinde görülebilen alan miktarı kriter alınmak suretiyle yapılan değerlendirmede ise, işletmelerin %52'sinde aydınlatmanın yeterli ve %48'inde yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Mevki düzeyinde incelendiğinde, aydınlatmanın yeterli olduğu en fazla işletme (%72) yüksek-iç kesimde, yetersiz olduğu en fazla işletme (%57.9) sahilde olduğu bulunmuştur.

Çizelge 8. Barınakların havalandırma ve aydınlatma durumu

Mevki	İşletme sayısı	Havalandırma		Toplam	Aydınlatma		Toplam
		Yeterli	Yetersiz		Yeterli	Yetersiz	
Sahil	Adet	53	187	240	101	139	240
	%	22.1	77.9	100	42.1	57.9	100
Orta kesim	Adet	15	25	40	26	14	40
	%	37.5	62.5	100	65	35	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	58	35	93	67	26	93
	%	62.4	37.6	100	72	28	100
Toplam	Adet	18	247	373	194	179	373
	%	33.8	66.2	100	52	48	100

P<0.01

İşletmelerde Altılık Kullanımı

Yöredeki işletmelerde altılık olarak gazel, fındık patos artığı, talaş, saman, kuru gübre ve bunların

kombinasyonu kullanılmaktadır. İşletmelerin %52'si yörede kolay bulunan gazel-fındık patos artığı, %14.7'si gazel ve %14.2'si kuru gübre kullanırken, işletmelerin sadece %8'i altılık kullanmadığı tespit

edilmiştir (Çizelge 9). Mevki düzeyinde incelendiğinde, sahildeki işletmelerin %78.8'i gazel-fındık patos artığı, orta kesimdeki işletmelerin %40'ı gazel ve yüksek-iç kesimdeki işletmelerin %54.8'i kuru gübre, %18.3'ü ise altlık kullanmadığını

bildirmiştir. Buna göre altlık olarak sahil kesim işletmelerde gazel- fındık patos artığı, orta kesim işletmelerde gazel ve yüksek-iç kesimde kuru gübre kullanımının yaygın olduğu görülmektedir.

Çizelge 9. İşletmelerde altlık kullanımı

Mevki	İşletme sayısı	Altlık kullanımı							Toplam
		Gazel	Talaş	Saman	Kuru gübre	Kullanmıyor	Gazel-fındık patos artığı	Diğerleri	
Sahil	Adet	39	4	0	0	7	189	0	240
	%	16.3	1.7	0.0	0.0	2.9	78.8	0.4	100
Orta kesim	Adet	16	8	1	2	6	5	2	40
	%	40	20	2.5	5	15	12.5	5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	0	6	15	51	17	0	4	93
	%	0.0	6.5	16.1	54.8	18.3	0.0	4.3	100
Toplam	Adet	55	18	16	53	30	194	7	373
	%	14.7	4.8	4.3	14.2	8	52	1.9	100

P<0.01

Tartışma ve Sonuç

Araştırma kapsamındaki toplam 373 işletmenin 240'ı sahilde, 40'ı orta ve 93'ü yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. Yöredeki işletmelerin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden oluşmaktadır. Küçük ve orta işletmeler sahilde (%88.8, %59.1), büyük işletmeler ise yüksek-iç kesimde (%72.6) yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmada küçük işletmeler için bulunan değer, Van yöresinde Bakır (2001) tarafından bildirilen (%92.5) değerden düşük, İldız (1999) ve Uçak (1992) tarafından bildirilen (%17.78, %43.9) değerlerden yüksek bulunmuştur. Orta ve büyük işletmeler için bulunan değerler Bakır (2001), Uçak (1992) ve Özen ve Oluğ (1997) tarafından bildirilen (%5.6, %1.9, %38.6, %1.78) değerlerden yüksek bulunmuştur.

Yörede işletme başına düşen sığır sayısı ortalama 7.98 olup, sığırların %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkından oluşmaktadır. İşletme başına düşen ortalama hayvan sayısını Kayışoğlu ve ark. (1994) 17.9 ve Aygün ve Ergüneş (2000) 4.66 olarak bildirmektedir. Araştırmada yerli ırklara ait bulunan değer Tutkun (1999) ve İldız (1999)'ın bildirdikleri %20.8 ve %7.6 değerlerinden yüksek bulunmuştur. Kültür ırkı sığır varlığı için bulunan değer (%71.1), Tutkun (1999)'nun bildirdiği değerden (%31.56) yüksek, İldız (1999)'ın bildirdiği değerden (%80.56) düşük bulunmuştur. Araştırmada yöredeki tüm işletmelerin %38.3'ü 1-3 baş, %39.1'i 4-10 baş, 13.9'u 11-18 baş, %8.6'sı ise 19≥ sığıra sahiptir.

Yöredeki işletmelerin %1.6'sı yerli, %25.2'si melez %73.2'si kültür ırkı tercih etmişlerdir. Bu durum işletmecilerin entansif sığırcılık yapmak için ilk adım olarak yerli ırkı bırakıp kültür ırkına doğru yöneldiklerini göstermektedir. Sahil kesimdeki işletmeler %2.5 oranında yerli ırk tercihi yaparken,

orta ve yüksek kesimdeki işletmeler yerli ırk tercihinde bulunmamışlardır. Kültür ırkını tercih edenler %87.5 oranı ile en fazla orta kesim ilçedeki işletmeler olmuştur.

Kültür ırkını tercih eden işletmelerin %7'si simental, %21.4'ü Siyah Alaca, %32.4'ü Esmer, %39.1'i Jersey ırkına karar vermişlerdir. Jersey ırkı orijinine uygun olan sadece sahil kesim ilçelerde tercih edilmiştir. Simental ırkının orta kesim işletmelerde tercih edilmemesi dikkat çekici bulunurken, yüksek-iç kesimdeki işletmelerde %22.6 oranında tercih edilmiştir. Siyah alaca ırkı orta kesim ilçede %70, yüksek-iç kesim ilçelerde %73.1 oranında tercih edilmiştir.

İşletmelerin ırk tercih nedenleri, veriminin yüksek olması (%67.5), yetiştirme şartları (%16.1), bize yetiyor (%7.8) ve et verimi (%4.6) olarak sıralanmaktadır. Tercih ettikleri ırkın veriminin yüksek olduğunu bildiren işletmelerin oranı sahil ve orta kesim ilçede %67.5, yüksek-iç kesim ilçede %65.6 olarak bulunmuştur. Bu işletmecilerin ırk tercihinde verimi dikkate almaları bu işi önemsediklerini ve bilinçli seçim yaptıklarını işaretleri olarak görülebilir.

Kültür ırkını tercih edenlerin, verimini yüksek olmasını belirtmeleri işletmecilerin kültür ırkını tanıdıklarını ve bu konuda bilinçli olduklarının işareti sayılabilir. Kültür ırkı melezini tercih edenlerin yetiştirme şartlarını dikkate almaları, işletme imkanlarının kültür ırkı için uygun olmadığını düşündürmektedir.

İşletmecilerin ırk tercih nedenleri incelendiğinde, yerli ırk tercih edenlerin %83.3'ü bize yetiyor, kültür melezi tercih edenlerin %58.5'i ise yetiştirme şartlarını, kültür ırkını tercih edenlerin %67.3'ü verimi yüksek olduğu için tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Yerli ırk tercih eden işletmecilerin

sığırcılığı ev ihtiyaçlarını karşılamak için veya çayır mera alanlarının azlığı ve yem bitkileri ekilşlerinin az olması veya olmaması, kaba ve kesif yem kaynaklarının az olması nedeni ile yerli ırk tercih ettikleri düşünülmektedir. Kültür melezi tercih edenlerin ise kısmen de olsa işletmelerinin yerli ırkı tercih edenlere göre sığırcılığa kısmen daha iyi olduğu ve melezlerin elverişsiz çevre şartlarına kültür ırklarından daha dayanıklı olduğu için tercih ettikleri, kültür ırkı tercih edenlerin ise süt sığırcılığı için imkanlarının daha elverişli olduğu ve gelir kaynaklarının büyük bir bölümünü süt sığırcılığından karşıladıkları için yüksek verimli ırklarla sığırcılık yapmak istedikleri düşünülmektedir.

Yöredeki işletmelerin barınak konumları incelendiğinde, %35.7'si müstakil, %62.2'si ev altı, %2.1'i ise hem ev altı hem de müstakil olduğu tespit edilmiştir. Mevki düzeyinde ise, sahil ve orta kesimdeki işletmelerde barınakların genellikle ev altında (%80.8, %62.5), yüksek-iç kesim ilçelerdeki işletmelerde ise barınaklar müstakil (%82.8) olarak inşa edilmiştir. Yüksek-iç kesim ilçelerde sığır mevcutlarının fazla olması, sığır yetiştiriciliğinin işletmecilerin başlıca geçim kaynağı olması, arazi varlıklarının diğer bölgelerdeki işletmelerden daha fazla olması ve sığır yetiştiriciliğine daha fazla önem vermeleri, müstakil barınak yapılarının nedenleri olarak gösterilebilir.

İşletmelerde barınak yapımında kullanılan malzemeler taş (%62.5), briket (%27.9), ahşap (%6.9) ve kerpiçten (%1.1) oluştuğu tespit edilmiştir. Mevki düzeyinde barınak yapımında taş kullanan işletmelerin oranı, sahilde %61.3, orta kesim de %72.5 olarak tespit edilmiştir. Barınak yapımında sahil ve orta kesim ilçede kerpiç kullanılmazken, yüksek-iç kesim ilçede ise sadece %4.3 oranında kullanılması dikkat çekici bulunmuştur.

İşletmelerin barınak tabanlarının genellikle beton (%47.5) ve tahtadan yapıldığı (%42.4) ve barınak tabanlarının sadece %0.5 taş ve %9.7 oranında toprak olduğu tespit edilmiştir. Tutkun (1999) durak tabanının %48.5'nin betonarme, %33.3'nün taş ve %18.2'nin toprak olduğunu, Şahin (1994), işletmelerin %76.7'sinde durak zemininin betonarme olduğunu bildirmektedir. Bu değerler araştırmamızda bulunan kimi değerlere yakın ve kimi değerlerden düşük bulunmuştur.

Mevkilere göre incelendiğinde, barınak tabanının sahildekilerin %52.1'i tahta, orta kesimdekilerin %50'si beton, yüksek-iç kesimdekilerin %68.8'i beton malzemeden yapıldığı tespit edilmiştir. Buna göre sahil işletmelerin tahta, orta ve yüksek-iç kesimdeki işletmelerde beton tercih edilmiştir.

Araştırmada, barınaklarda yemlik, idrar kanalı ve sığırların bağlanabileceği düzgün bir alan durak olarak değerlendirilmiştir. Barınakların %49.3'ünde durak bulunurken, %50.7'sinde durak

bulunmamaktadır. Mevkilere bakıldığında en fazla durak (%65) orta kesim işletmelerde bulunmaktadır. Tutkun (1999) incelediği işletmelerin tamamında durak bulunduğunu, Şahin (1994), ise işletmelerin %90.29'unda ahır duraklarının belirgin olduğunu bildirmektedir.

İşletmelerin %90.9'unda duraklarda yanlık bulunmamaktadır. En fazla yanlık orta kesim işletmelerde kullanıldığı tespit edilmiştir. Orta kesim işletmelerde yanlık kullanımının fazla olması, bu ilçede sığır besiciliğinin diğer bölgelere göre fazla olması, barınaklarının yeteri kadar büyüklüğe sahip olmaması nedeni ile barınaklardaki sığırların daha iyi kontrol altına alınmak istenmesinin etkili olduğu söylenebilir.

İşletmelere ait barınakların %33.8'inde havalandırma yeterli ve %66.2'sinde yetersiz bulunmuştur. Havalandırmanın yeterliliğine ilişkin oranı Şahin (1994) %37.86, Tutkun (1999) %38, İldiz (1999) %77.78 olarak bildirmektedir. Bu değerlerin çalışmamızda bulunan değere yakın ve düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca bu çalışmada bulunan değer Bakır (2002)'in bildirdiği %24 değerinden yüksek bulunmuştur. İşletmelerin %52'sinde aydınlatmanın yeterli olduğu %48'inde ise yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Aydınlatmanın yeterliliğine ilişkin bulunan değer Tutkun (1999) tarafından bildirilen değerden (%39.2) yüksek ve İldiz (1999) tarafından bildirilen değerden (%87.5) düşük bulunmuştur.

İşletmelerin %92'sinde altlık kullanıldığı, altlık olarak gazel, fındık patosu, talaş, saman ve kuru gübre ile bunların farklı kombinasyonları kullanılmaktadır. Kuru gübre (%14.2), gazel (14.7) ve gazel+fındık patosu altlık olarak en fazla kullanılanlar malzemelerdir. İşletmelerin sadece %8'i altlık kullanmamaktadır.

Mevki bazında incelendiğinde, işletmelerin yoğun olarak sahil ilçelerde %78.8'i gazel+fındık patosu, orta kesimdeki ilçelerde %40'i gazel, yüksek kesimdeki ilçelerde %54.8'i kuru gübreyi altlık olarak kullandığı tespit edilmiştir. Van'da özel işletmelerde altlık olarak çoğunlukla sap-saman, talaş ve çok az işletmelerde ise kurutulmuş koyun-keçi gübresinin kullanıldığı bildirilmektedir. İşletmelerdeki altlık kullanımının Bakır'ın (2002a) bildirişiyle benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, Giresun yöresindeki işletmelerde yerli ırktan melez ve kültür ırkına doğru bir yöneliş olduğu, kültür ırklarından Esmer ve Jersey ırkı daha çok tercih edilmektedir. İşletmelerdeki barınakların genellikle ev altı olduğu, havalandırma ve aydınlatmanın özellikle kültür ırkı yetiştiriciliği için yetersiz olduğu ve modern yetiştiricilik için bunların iyileştirilmesi gerekmektedir. Çevre şartları iyileştirilmiş, kültür ırkı ve melezlerinin yetiştirildiği işletmelerin kurulması ile Giresun yöresinde sığırcılığın gelişeceği ve et-süt ürünleriyle ekonomisine katkı sağlayacağı beklenmektedir.

Kaynaklar

- Akman, N., Özder, M., 1992. Tekirdağ İlinde İthal İneklerle Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu. Hasat Yayıncılık. Tekirdağ
- Anonim, 2002. Hayvancılık İstatistikleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı KKGGM (www.kkgm.gov.tr), Ankara.
- Arikan, R., 2000. Araştırma Teknikleri ve Rapor Yazma. Gazi Kitabevi, 312s., Ankara
- Aygün, A., Ergüneş, G., 2000. Amasya İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu ve Ahır Mekanizasyonu Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi, 462-474s., 1-2 Haziran, Erzurum.
- Bakır, G., 2001. Van İline İthal Edilen Kültür Irkı Sığırların Özel İşletmelere Adaptasyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(4): 415-427.
- Bakır, G., 2002a. Van İlindeki Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu. Yüzcüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 12 (2): 1-10
- Bakır, G., 2002b. Van İlindeki Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Tercih Edilen Kültür Irkları. Yüzcüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 12(2): 11-20
- Düzgüneş, O., Kesici T, Gürbüz T. 1983. İstatistik Metotları I. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 861 s., Ankara.
- İldız, F., 1999. Tokat İli Merkez İlçesinde İthal Sığır Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Yapısı. AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Ankara.
- İnan, H., 1992. Tekirdağ İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Doğrusal Programlama Yöntemi İle Planlanması ve Planlı Çalışmanın İşletme Gelirine Etkisi. Trakya Bölgesi I. Hayvancılık Sempozyumu, Hasat Yayıncılık, 8-9 Ocak, 261-275 s., Tekirdağ.
- Kayışoğlu, B., Ülger, P., Eker, B, Tan, T., 1994. Tekirdağ İlinde Hayvancılıkta Mekanizasyon Düzeyinin
- Kocaman, İ., Yüksel, A.N., 2001. Türkgeldi ce İnanlı Tarım İşletmelerindeki Bağlı (duraklı) Süt Sığırını Ahırlarının İklimsel Çevre Koşulları ve Denetimi. AÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(1): 69-78.
- Mutaf, S., 1992. Batı Akdeniz Bölgesi Hayvancılığı. Batı Akdeniz Bölgesi 1. Tarım Kongresi, 145-154 s., Antalya.
- Mutaf, S., Aklan, S., Şeber, N., 2001. Hayvan Barınaklarının Projelendirme İlkeleri ve GAP Yöresi için Uygun Barınak Tipleri. TMMOB Makine Mühendisler Odası, II. GAP ve Sanayi Kongresi, 29-30 Eylül, Diyarbakır.
- Özen, N., Oluğ, H., 1997. Burdur Süt Sığırcılığının Sorunları ve Çözüm Önerileri. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, Ziraat Fak. Zootekni Bölümü Yayını, 9-10 Ocak, 161-169 s., Tekirdağ.
- Şahin, O., 1994. Ayaş İlçesine Bağlı Köylerdeki Süt Sığırcılığının Yapısı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Ankara.
- Şekerden, Ö. 1988. Sivas Yöresinde Sığır Yetiştiriciliğinin Durumu ve Sorunları. Sivas Yöresinde Tarımın Geliştirilmesi Sempozyumu, Sivas Hizmet Vakfı Yayınları, 1;643-657, Tokat.
- Tutkun, M., 1999. Diyarbakır İli Merkez İlçeye Bağlı Köylerdeki Süt Sığırcılığının Yapısı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış). Ankara.
- Tümer, S., Ağmaz, A., 1989. Ege Bölgesi Süt ve Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Çeşitli Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen/İzmir.
- Uçak, A. 1992. Samsun İlinde İthal İneklerle Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Ankara

4.

ULUSAL ZOOTEKNİ BİLİM KONGRESİ

YEMLER VE HAYVAN BESLEME
SÖZLÜ BİLDİRİLER

1-3 Eylül 2004

Süleyman Demirel Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü

MISIR VE BUĞDAYA DAYALI BROİLER RASYONLARINA FARKLI DÜZEYLERDE FİTAZ ENZİM İLAVESİNİN KARKAS AĞIRLIĞI İLE PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ

M.Turan Toker

Şahin Ergene

Özet: Bu tez çalışmasında broilerler üzerinde mısır ve buğdaya dayalı karma yemlere fitaz enziminin farklı düzeylerde ilavesi ve fitaz enzimi eklenmeden yapılan beslemenin 42 günlük bir besi dönemi sonunda hayvanların canlı ağırlık artışı, yem tüketimi gibi performans özellikleri ve kesim sonuçları üzerine etkileri incelenmiştir. Genel olarak fitaz katılmış rasyonlar kontrol gruplarına göre daha iyi sonuçları vermiştir. Sonuç olarak mısıra dayalı rasyona 150.000 mg/kg düzeyinde fitaz enzimi katılması performans bakımından en iyi sonuçları vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Broiler, fitaz, mısır, buğday, besi performansı.

Effects of the Different Levels of Phytase Enzyme Supplementation to Corn and Wheat Based Broiler Diets on Fattening Performance and Carcass Weight

Abstract: In this research it was investigated effects of the different levels of supplemental phytase into broiler diets based on wheat and corn during 42 days fattening period for live weight gain, feed consumption and dressing results. In general phytase supplemented diets were given better results than control groups. In conclusion the best results for performance were obtained from group of phytase supplemented (150.000 mg/kg) diets based on corn.

Key words: Broiler, phytase, corn, wheat, fattening performance

GİRİŞ

Son yıllarda özellikle broilerlerin beslenmesinde değişik avantajlarından dolayı yem katkı maddesi olarak enzimlerin yaygın olarak kullanıldığını görmekteyiz.. Karma yeme enzim ilavesi hayvanların sindirim sisteminde sindirim faaliyetinin normale göre daha erken başlamasını veya tamamen yeni sindirim yeteneği kazanmasını sağlar. Hiçbir kanatlı hayvan, yemlerde ki bitkisel kökenli hammaddelerin bitki hücresi çeperini parçalayacak enzimlere sahip değildir. Kanatlı yemlerindeki toplam fosforun 2/3'ü fitin fosforu şeklinde olduğundan, kanatlılar bu fosfordan yeterince yararlanamamaktadır (Alçıçek vd., 1995).

Broz vd., (1994), tarafından yapılan bir çalışmada inorganik fosfor içermeyen mısır-soya fasüyesi küspesi temeline dayalı etlik piliç karmasına fitaz ilavesinin etkilerini incelemiş ve fitaz ilave edilen gruplarda kan fosfor düzeyi ve fosfordan yararlanma düzeyi artmıştır. Buna bağlı olarak tibia da kül oranı yükselirken, gübrenin fosfor konsantrasyonu düşmüştür. Fosforun organizmada daha iyi değerlendirilmesi ile canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma iyileşmiştir.

Munaro vd., (1996), mısır ve soya küspesine dayalı rasyonlara fitaz ilavesinin broilerler de 5 haftalık yaşa kadar canlı ağırlık artışı artırdığı fakat yemden yararlanma bakımından gruplar arasında önemli farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.

Rutkowski vd., (1997), mısır ve soya küspesine dayalı rasyonlara fitaz katılmasının broilerler de yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı yükselttiği fakat yemden yararlanma üzerinde bir etkisinin olmadığı ve karkas randımanını yükselttiğini bildirmişlerdir.

Vogt (1992), 1 ila 42 günleri arasında mısır ve soya küspesine dayalı broiler rasyonlarına farklı düzeylerde fitaz enzimi katılmasının genel olarak besi performansı üzerinde olumlu etkilerde bulunduğunu bildirmiştir.

Richter ve Cyriaci (1992), 35 günlük besi periyodu süresince broiler rasyonlarına fitaz katımının yem tüketimi ve günlük canlı ağırlık artışını artırdığını fakat yem değerlendirme üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Huff vd., (1998), broilerlerde 1 ila 49 günleri arasında mısıra dayalı rasyona fitaz katılmasının (500 U/kg), kontrol grubuna göre canlı ağırlık bakımından önemli ölçüde daha iyi sonuçlar verdiğini fakat yemden yararlanma üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Zhang vd., (1999), yaptıkları araştırmada broiler rasyonlarına farklı düzeylerde fitaz ilavesinin kontrol grubuna göre günlük canlı ağırlık artışını % 2.01 ile % 5.67 oranında artırdığını ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Sohail ve Roland (1999), broilerlere 4 ila 6 haftalık yaşlar arasında farklı düzeylerde fitaz vermişler ve fitaz kullanılmayan kontrol grubunda canlı ağırlık ve yem tüketiminin olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir.

Burada yapılan deneme ile değişik oranlarda fitaz enziminin buğdaya dayalı rasyonlara ilavesi ile rasyonda ki buğday oranının artırılabilirliği gözlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca buğdaya göre daha pahalı bir yem hammaddesi olan ve ithal edilmek zorunda kalınan mısıra dayalı rasyonlara fitaz enzimi ilave ederek ve etmeden gruplar

¹ Prof.Dr., SDÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, ISPARTA

² Zir. Müh., TKİB Isparta İl Müdürlüğü

oluşturmak suretiyle bu grupların buğdaya dayalı rasyonlarla karşılaştırılmasına çalışılmıştır.

Broiler yetiştiriciliğinin daha ekonomik yapılabilmesi amacıyla, mısır ve buğdaya dayalı broiler karmalarına fitaz enziminin farklı düzeylerde ilave edilmesi ve fitaz enzimi eklenmeden yapılan bu çalışmada; yemlemenin bu hayvanların canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma ve kesim sonuçları üzerine etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Hayvan Materyali

Denemede Ross 308 genotipinde toplam 216 adet günlük broiler civciv kullanılmıştır. 2 kontrol ve 4 deneme olmak üzere, her biri 36 adet civcivden meydana gelen 6 grup halinde deneme oluşturulmuştur. Her bir grubun 6'şar civcivden oluşan 6 tekerrürü vardır ve kafesler 50 x 70 x 40 cm boyutlarındadır.

Yem Materyali

Bitkisel ve hayvansal kaynaklı yem maddelerinden birinci grup buğdaya dayalı, ikinci grup mısıra dayalı olarak hazırlanmış rasyonlarla ad-libitum yemleme yapılmıştır. Denemede uygulanan rasyonların kompozisyonları Çizelge 3.1.2.1'de sunulmuştur. Denemede katkı Materyali olarak kullanılan fitaz enzimi; Roche firmasından temin edilen "Ronozyme PP (CT)" ticari ismiyle pazarlanan, her 1 kg Ronozyme PP (CT) :200 000 mg Ronozyme P (CT) içermektedir.

Yöntem

Mısıra dayalı yemlemede birinci gruba fitaz katılmaksızın, ikinci gruba 150.000 mg/kg fitaz

enzimi, üçüncü gruba 300.000 mg/kg fitaz eklenmiştir. Buğdaya dayalı yemlemede ise yine birinci gruba fitaz enzimi katılmaksızın, ikinci gruba 150.000 mg/kg, üçüncü grup yemine de 300.000 mg/kg fitaz enzimi eklenmiştir. Deneme 6 haftalık bir periyotta ve 29.05.2001 ile 09.07.2001 tarihleri arasında uygulanmıştır.

Canlı Ağırlıkların ve Karkas Ağırlıklarının Belirlenmesi

Denemede haftalık periyotlarla broilerler tek tek tartılarak canlı ağırlıkları tespit edilmiştir. 42. gün piliçler kesilerek karkas ağırlıkları saptanmıştır. Ayrıca yenilebilir iç organlar tartılarak belirlenmiştir.

Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanmanın Belirlenmesi

Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutularak, grubu oluşturan her tekerrürün yem tüketimi günlük yapılan tartımlarla tespit edilmiştir. Yemden yararlanma değerinin hesaplanmasında 0-6 haftalık dönemdeki tüketilen yem ve canlı ağırlık artışı dikkate alınmıştır.

3.2.3.İstatistik Analizler

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Düzgüneş vd., (1983), tarafından bildirildiği şekilde varyans analizi uygulanmıştır. Farklılıkların önemli çıktığı durumlarda Duncan testi yapılmıştır. Verilerin analizinde Minitab For Windows 12.2 (Minitab Reference Manuel, 1990) ve Mstat-C (Mstat User's Guide, 1980) paket programları kullanılmıştır.

Çizelge 3.1.2.1. Denemede Uygulanan Rasyonlar ve Besin Madde Kompozisyonları

Ham madde %	Mısır Kontrol	Mısır Fitaz 150.000 mg/kg	Mısır Fitaz 300.000 mg/kg	Buğday Kontrol	Buğday Fitaz 150.000 mg/kg	Buğday Fitaz 300.000 mg/kg
Mısır/ Buğday	55.59	55.515	55.44	60	59.925	59.85
Balıkunu	3.14	3.14	3.14	2	2	2
Soya Küspesi	34.27	34.27	34.27	30	30	30
Yağ	4	4	4	5	5	5
Dikalsiyum Fosfat	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Vitamin Karması	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral Karması	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Kalsiyum Karbonat	1	1	1	1	1	1
Metionin	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Fitaz	0	0.075	0.15	0	0.075	0.15
TOPLAM	100	100	100	100	100	100
Besin Madde Komp.						
HP %	22.3	22.29	22.28	22.4	22.48	22.46
ME Kcal/kg.	3128	3120	3115	3128	3124	3119
Ca %	1	1	1	0.93	0.93	0.93
P Yararlanılabilir %	0.47	0.47	0.47	0.45	0.45	0.45
Lisin %	1.26	1.26	1.26	1.24	1.24	1.25
Met. %	0.47	0.47	0.47	0.45	0.45	0.45

BULGULAR

Bu bölümde denemede elde edilen yem tüketimleri, canlı ağırlık değerleri, yemden yararlanma ve kesim sonuçları verilmiştir.

Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen gruplarda belirlenen yem tüketimleri çizelge 4.1.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen broilerlerin yem tüketim değerleri, varyans analiz sonuçları ve Duncan testi değerleri

Gruplar	Mısır kontrol	Mısır Fitaz-1	Mısır Fitaz-2	Buğday Kontrol	Buğday Fitaz-1	Buğday Fitaz-2
1.haf	148.19±9.39	159.03±9.34	173.06±4.72	143.11±4.52	161.19±9.65	153.64±7.22
2.haf	198.83±9.99	189.33±7.64	191.33±4.60	173.11±4.07	187.97±4.19	186.56±7.21
3.haf*	401.6±14.2 ^c	414.2±16.8 ^{bc}	414.58±8.29 ^{bc}	408.64±9.24 ^c	455.8±11.3 ^a	447.03±9.03 ^{ab}
4.haf**	740.5±12.4 ^{ab}	792.8±11.6 ^a	780.44±6.9 ^a	660.0±29.4 ^b	830.2±35.8 ^a	750.1±20.6 ^a
5.haf**	965.9±15.1 ^{ab}	1028.7±23.0 ^a	937.6±18.2 ^{ab}	876.3±25.0 ^b	960.2±26.7 ^{ab}	919.5±23.3 ^b
6.haf	1082.8±26.9	1107.6±50.2	1117.6±38.6	1078.2±30.9	1110.4±33.3	1054.1±9.0
0-6Hafta**	3537.9±55.3 ^{ab}	3691.6±67.4 ^a	3614.6±51.0 ^a	3339.3±80.5 ^b	3705.7±85.1 ^a	3511.0±43.1 ^{ab}

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli düzeydedir. (*P<0.05) (**P<0.01)

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların beraber yem tüketimleri karşılaştırıldığı da denemenin ilk iki haftasında yem tüketimleri bakımından birbirlerinden bir farklılık göstermedikleri gözlenmiştir.

Denemenin 3. haftasına gelindiğinde ise kontrol gruplarının en az yem tükettikleri görülmektedir. En fazla yem tüketiminin görüldüğü grup ise buğday fitaz-1 grubudur. Yine Buğdaya dayalı fitaz-2 grubunun en çok yem tüketen ikinci grup olduğu görülmektedir. Mısıra dayalı rasyonlara fitaz enzimi ilavesi yapılan grupların aynı oranda yem tükettikleri ve bu tüketimlerinin buğday fitaz-2 grubundan az, kontrol gruplarından ise çok olduğu gözlenmiştir.

Denemenin 4. haftasında hem buğdaya hem de mısıra dayalı rasyonlara fitaz enzimi ilavesi yapılan grupların aynı oranda ve en çok yem tüketimine ulaştıkları görülmektedir. En az yem tüketimi ise buğday kontrol grubundadır. Mısır kontrol grubunun yem tüketiminin bu iki standardın arasında kaldığı saptanmıştır.

Denemenin 5. haftasına gelindiğinde ise en çok yem tüketiminin mısır fitaz-1 grubun da en az tüketimin ise buğday kontrol ve buğday fitaz-2 gruplarında olduğu belirlenmiştir. Mısır kontrol, mısır fitaz-2 ve buğday fitaz-1 gruplarının ise bu iki standardın arasında kaldığı gözlenmiştir. Denemenin son haftasına gelindiğinde ise gruplar arasında yem tüketimleri bakımından istatistiksel olarak bir farklılığının oluşmadığı gözlenmiştir.

Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi aralarındaki yem tüketimlerinin karşılaştırılması yapıldığında denemenin ilk üç haftasında istatistiksel olarak bir farklılığın oluşmadığı saptanmıştır.

Denemenin 4. haftasına gelindiğinde ise en çok yem tüketimi fitaz-1 grubunda görülmüştür (P<0.01). En az yem tüketimi kontrol grubunda olmuştur. Fitaz-2 grubunun yem tüketimi ise bu iki standardın arasında kaldığı belirlenmiştir. Denemenin 5. haftasında ise fitaz-1 grubunun en çok yem tüketimine ulaştığı görülmektedir (P<0.05). Fitaz-2 grubunun yem tüketimi bir önceki haftaya göre azalış göstererek kontrol grubu ile aynı oranda gerçekleştiği gözlenmiştir. Son haftaya gelindiğinde yem tüketimindeki farklılıkların istatistiksel olarak bir farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir.

Buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi aralarında ki yem tüketimlerinin karşılaştırılması yapıldığında ilk iki haftada ki yem tüketim oranlarında bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir.

Denemenin 3. haftasında fitaz-1 grubunun en fazla yem tüketimini gösterdiği görülmektedir (P<0.01). En az yem tüketimi ise kontrol grubunda görülmüştür. Fitaz-2 grubunun ise bu iki standardın arasında kaldığı gözlenmiştir.

Denemenin 4. haftasındaki yem tüketimleri yine üçüncü hafta da olduğu gibi fitaz-1 grubunun en çok, kontrol grubunun en az ve fitaz-2 grubunun ise bu ikisinin arasında yer aldığı saptanmıştır.

Denemenin 5. haftasına gelindiğinde ise gruplar arasındaki yem tüketim farklılıklarının ortadan kalktığı gözlenmiştir. Yine denemenin son haftasında da gruplar arasındaki yem tüketimlerin de istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir. Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların deneme sonu itibarıyla toplam yem tüketimleri karşılaştırıldığında, en fazla yem tüketiminin mısır fitaz-1, mısır fitaz-2 ve buğday fitaz-1 gruplarında olduğu, en az yem tüketiminin buğday kontrol grubunda olduğu, mısır kontrol ve

buğday fitaz-2 gruplarının ise bunların arasında olduğu saptanmıştır ($P<0.01$).

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların deneme süresince belirlenen yemden yararlanma değerleri Çizelge 4.1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.2. Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen broilerlerin 0-6 hafta arası yemden yararlanma değerleri ve varyans analizi sonuçları

Gruplar	Yemden Yararlanma Değerleri
Mısır kontrol	1,841±0,068
Mısır Fitaz-1	1,743±0,050
Mısır Fitaz-2	1,693±0,045
Buğday kontrol	1,722±0,046
Buğday Fitaz-1	1,839±0,051
Buğday Fitaz-2	1,797±0,047

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların gerek kendi aralarında ki gerekse birbirleri arasındaki yemden yararlanmaları karşılaştırıldığı da, 0-6 hafta arası yemden yararlanma değerleri arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir.

4.2. Canlı Ağırlık

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen gruplara ait belirlenen canlı ağırlıklar çizelge 4.2.1.'de verilmiştir.

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların birlikte karşılaştırılmaları yapıldığında; Tüm grupların başlangıçta ki canlı ağırlıklarında bir fark olmadığı halde, fitaz enzimi ilavesi yapılan grupların her iki kontrol grubundan da farklı canlı ağırlıklara ulaştığı görülmektedir. Denemenin 1. haftasında en iyi canlı ağırlığı mısır fitaz-1 grubu, en az canlı ağırlığı buğday kontrol ve mısır fitaz-2 grupları göstermiştir. Mısır kontrol, mısır fitaz-2 ve buğday kontrol grupları ise bu iki standart arasında kalmıştır. Daha sonraki haftalarda da fitaz ilavesi yapılan, özellikle de mısır fitaz-1, mısır fitaz-2 ve buğday fitaz-1 grupları daha iyi canlı ağırlıklara ulaşmış ve denemenin sonunda da mısır fitaz-1 grubu en çok canlı ağırlığı göstermiş ondan sonra mısır fitaz-2 ve buğday fitaz-1, en az ise mısır kontrol, buğday kontrol ve buğday fitaz-2 gruplarının gösterdiği gözlenmiştir.

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi arasındaki canlı ağırlık karşılaştırılmasında fitaz ilavesinin canlı ağırlığa etkisi denemenin birinci haftasından itibaren istatistiksel olarak farklılıklar göstermiştir ($P<0.01$).

Çizelge 4.2.1. Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen broiler gruplarının canlı ağırlıkları, varyans analizi sonuçları ve Duncan testi değerleri

Gruplar	Mısır Kontrol	Mısır Fitaz-1	Mısır Fitaz-2	Buğday Kontrol	Buğday Fitaz-1	Buğday Fitaz-2
Başlangıç	45.056±0.64	43.222±0.61	44.111±0.68	43.583±0.65	44.417±0.65	44.361±0.71
1.haf*	98.42±2.65 ^{ab}	107.81±2.83 ^a	99.42±2.65 ^{ab}	93.97±2.48 ^b	103.97±2.45 ^{ab}	95.33±2.4.8 ^b
2.haf*	258.56±7.07 ^b	284.47±5.19 ^a	270.39±6.38 ^{ab}	228.67±7.26 ^c	275.53±6.05 ^{ab}	258.69±6.08 ^b
3.haf*	494.5±14.8 ^c	603.14±9.59 ^{ab}	633.1±11.0 ^a	526.2±16.3 ^c	637.3±12.1a	579.1±12.3 ^b
4.haf*	921.9±28.8 ^b	1085.9±21.3 ^a	1074.0±21.1 ^a	906.9±34.2 ^b	1029.4±28.0 ^a	995.0±21.0 ^{ab}
5.haf*	1464.9±40.6 ^{bc}	1674.6±33.1 ^a	1622.4±36.8 ^a	1478.6±42.1 ^c	1611.8±38.4 ^a	1589.6±30.9 ^{ab}
6.haf*	1977.6±42.4 ^b	2148.4±33.2 ^a	2067.9±38.7 ^{ab}	1947.8±43.1 ^b	2047.4±41.7 ^{ab}	1969.9±43.6 ^b

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli düzeydedir. (* $P<0.01$)

Denemenin sonun da en iyi canlı ağırlığa mısır fitaz-1 grubunun ulaştığı ve bunu mısır fitaz-2 ve buğday fitaz-1 gruplarının takip ettiği saptanmıştır. Buğday fitaz-2 grubu istatistiksel anlamda bir farklılık göstermemiş, mısır kontrol ve buğday kontrol grupları ile aynı oranda kaldığı belirlenmiştir. Deneme sonu itibarıyla buğday fitaz-1 grubunun istatistiksel olarak mısır kontrol grubundan daha iyi bir canlı ağırlığa ulaştığı ayrıca mısır fitaz-2 grubu ile aynı oranı göstererek, mısır fitaz-1 grubunun da biraz gerisin de kaldığı saptanmıştır.

Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi aralarındaki canlı ağırlıklarının karşılaştırılması yapıldığında, grupların başlangıç canlı ağırlıkları

arasında istatistiksel anlamda bir fark olmamakla beraber ilerleyen haftalarda gruplar arasında istatistiksel olarak farklar oluşmuştur.

Birinci haftadan itibaren fitaz-1 dozunun uygulandığı grubun canlı ağırlığı diğer gruplardan fazla olmuş ve bu fazlalık denemenin sonuna kadar devam etmiştir. Fitaz-2 dozunun uygulandığı grubun canlı ağırlığı birinci haftada kontrol grubuna göre bir farklılık göstermemekle birlikte ikinci haftada bir farklılık oluştuğu gözlenmiştir ($P<0.05$). Bu fark fitaz-1 kadar olmamakla birlikte kontrol grubundan istatistiksel anlamda daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$).

Üçüncü hafta sonu canlı ağırlığı bakımından fitaz-2 dozu ile fitaz-1 dozu arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. Fitaz-2 grubunun kontrol grubundan önemli oranda fark göstererek fitaz-1 grubu ile aynı olması 4. ve 5. haftalarda da devam etmiştir. Fakat denemenin son haftasında tekrar 2. haftada olduğu gibi fitaz-1 grubunun gerisine düşmüş ama buna rağmen kontrol grubunun önünde yer almıştır.

Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi arasındaki canlı ağırlık karşılaştırılmasında fitaz ilavesinin canlı ağırlığa etkisi istatistiksel anlamda farklı çıkmıştır. Fitaz ilavesinin ise birinci dozunda daha etkili olduğu görülmüştür.

Buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi aralarındaki canlı ağırlıklarının karşılaştırılması yapıldığında, grupların başlangıç canlı ağırlıkları arasında istatistiksel anlamda bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir. Denemenin başlaması ile birlikte gruplar arasında farklılıkların olduğu saptanmıştır.

Birinci haftadan itibaren fitaz-1 dozunun uygulandığı grubun canlı ağırlığı diğer gruplardan fazla olduğu gözlenmiş ve bu fazlalığın denemenin son haftasına kadar devam ettiği belirlenmiştir. Fitaz-2 dozunun uygulandığı grubun canlı ağırlığı birinci hafta da kontrol grubundan bir farklılık göstermediyse de ikinci hafta fitaz-1 grubunu yakalamış, ancak 3. hafta kontrol grubunun geride kalmasının etkisiyle de olsa kontrol grubunun önünde fitaz-1 grubunun gerisinde kalmıştır.

Çizelge 4.3.1. Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen broilerlerin kesim sonuç değerleri, varyans analiz sonuçları ve Duncan testi değerleri

Gruplar	gövde *	Karkas**	Yenilebilir sakatat*
Mısır kontrol	1615.9±39.9 ^b	1461.7±38.9 ^b	78.89±1.89 ^c
Mısır fitaz-1	1843.2±34.2 ^a	1642.9±36.5 ^a	94.31±2.04 ^a
Mısır fitaz-2	1767.1±40.2 ^{ab}	1581.1±38.3 ^{ab}	88.89±1.51 ^{ab}
Buğday kontrol	1671.2±56.3 ^{ab}	1471.1±50.6 ^b	90.47±3.07 ^{ab}
Buğday fitaz-1	1733.2±43.8 ^{ab}	1545.5±41.3 ^{ab}	88.22±2.74 ^{ab}
Buğday fitaz-2	1704.0±40.5 ^{ab}	1529.1±38.0 ^{ab}	82.83±2.27 ^{bc}

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli düzeydedir. (*P<0.01) (**P<0.05)

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların kesim sonucunda ki gövde ağırlıklarının birlikte karşılaştırmaları yapıldığında, en iyi gövde ağırlığına mısır fitaz-1 grubunun ulaştığı gözlenmiştir. Denemenin sonunda en az gövde ağırlığına ise mısır kontrol grubunun ulaştığı gözlenmiştir. Mısır fitaz-2, buğday kontrol, buğday fitaz-1 ve buğday fitaz-2 gruplarının istatistiksel olarak aynı ağırlık oranına ulaştıkları ve bu oranın mısır fitaz-1 ile mısır kontrol gruplarının arasında bir oran olduğu gözlenmiştir (P< 0.01).

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların karkas ağırlığı bakımından

Denemenin 4. haftasında fitaz-1 dozunun uygulandığı grubun en iyi canlı ağırlığı gösterdiği, fitaz enzimi ilavesi yapılmayan grubun en az canlı ağırlığı gösterirken, fitaz-2 dozunun uygulandığı grubun istatistiksel olarak bu iki grubun arasında kaldığı gözlenmiştir.

Denemenin 5. haftasında fitaz ilavesi yapılan gruplar istatistiksel olarak aynı canlı ağırlığı göstererek kontrol grubuna göre önemli oranda fazla canlı ağırlığa ulaştığı gözlenmiştir.

Denemenin son haftasına gelindiğinde ise fitaz-2 grubunun kontrol grubu ile aralarındaki istatistiksel farkın ortadan kalktığı gözlenmiştir. Fitaz-1 dozunun uygulandığı grubun ise istatistiksel olarak kontrol ve fitaz-1 gruplarından daha iyi bir canlı ağırlığa ulaştığı belirlenmiştir (P<0.01).

Buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların kendi arasındaki canlı ağırlıklarının karşılaştırılmasında fitaz ilavesinin canlı ağırlığa etkisinin ikinci haftadan itibaren istatistiksel olarak farklı sonuçlar gösterdiği belirlenmiştir. Denemenin sonu itibarıyla de fitaz-2 grubunun istatistiksel olarak kontrol grubu ile aynı oranda kalmasına rağmen kontrol grubuna göre daha iyi bir canlı ağırlığa ulaştığı gözlenmiştir.

4.3. Kesim Sonuçları

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların kesim sonuçları çizelge 4.3.1'de verilmiştir.

karşılaştırıldığı da mısır fitaz-1 grubunun en iyi karkas ağırlığına ulaştığı belirlenmiştir. Gerek mısır kontrol gerekse buğday kontrol gruplarının deneme sonu itibarıyla en az karkas ağırlığına ulaştıkları gözlenmiştir (P< 0.05).

Mısır fitaz-2, buğday fitaz-1 ve buğday fitaz-2 gruplarının her iki kontrol grubundan da daha iyi bir karkas ağırlığına ulaştıkları ama mısır fitaz-1 grubunun gerisinde kaldıkları saptanmıştır (P< 0.05).

Mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların yenilebilir sakatat ağırlıklarının karşılaştırılması yapıldığında, mısır fitaz-1

grubunun en fazla yenilebilir sakatat ağırlığına ulaştığı belirlenmiştir. Mısır kontrol grubunun ise en az yenilebilir sakatat ağırlığına ulaştığı gözlenmiştir. Mısır fitaz-2 grubunun yenilebilir sakatat ağırlığının mısır kontrol grubundan iyi olduğu ancak mısır fitaz-2, buğday kontrol ve buğday fitaz-1 gruplarından daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen grupların gövde ağırlıklarının kendi aralarında ki karşılaştırılmasında fitaz ilavesi yapılan grupların istatistiksel olarak kontrol grubundan bariz bir farklılık gösterdikleri görülmüştür ($P < 0.01$).

Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen grupların karkas ağırlıklarının karşılaştırılması yapıldığında fitaz-1 dozu uygulanan grubun istatistiksel olarak daha iyi bir canlı ağırlığa ulaştığı gözlenmiştir. Yine fitaz-2 dozu uygulaması yapılan grubun karkas ağırlığı fitaz-1 kadar olmasa da kontrol grubundan daha iyi bir karkas ağırlığına ulaştığı gözlenmiştir. Kontrol grubu, karkas ağırlığı bakımından fitaz enzim ilavesi yapılan gruplara göre daha az bir ağırlığa ulaştığı gözlenmiştir.

Mısıra dayalı rasyonlarla beslenen grupların yenilebilir sakatat ağırlığı bakımından karşılaştırıldığında fitaz ilavesi yapılan grupların aynı istatistiksel oranda yer aldıkları ve kontrol grubuna göre daha fazla yenilebilir sakatat ağırlığına ulaştıkları gözlenmiştir.

Buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların gövde ağırlıkları bakımından karşılaştırılmaları yapıldığında istatistiksel olarak bir farklılık göstermemekle beraber fitaz-1 dozunun uygulandığı grubun deneme sonu itibarıyla daha iyi bir gövde ağırlığına ulaştığı gözlenmiştir.

Buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların karkas ağırlıkları bakımından karşılaştırılmaları yapıldığında istatistiksel olarak bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Fitaz dozu uygulaması yapılan grupların istatistiksel olarak aynı değerlerde oldukları ve kontrol grubuna göre daha iyi bir karkas ağırlığına ulaştıkları saptanmıştır ($P < 0.05$).

Buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen grupların yenilebilir sakatat ağırlığı bakımından karşılaştırılmaları yapıldığında istatistiksel anlamda bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Bununla beraber kontrol grubunun yenilebilir sakatat ağırlığı bakımından fitazlı gruplardan biraz daha fazla yenilebilir sakatat ağırlığına ulaştığı gözlenmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Denemedeki grupların yem tüketimleri bakımından istatistiksel analizlerine bakıldığında, denemenin bazı haftalarında grupların yem tüketimleri bakımından farklılıklar göstermesine rağmen, denemenin sonu itibarıyla fitaz enzimi ilavesinin uygulandığı grupların yem tüketimi bakımından kontrol gruplarına göre önemli bir düzeyde farklılık

göstermediği gözlenmiştir. Bu sonuç, Munaro vd., (1996)'nın bildirdikleri araştırma sonuçları ile aynı doğrultudadır.

Denemenin canlı ağırlık değerleri incelendiğinde, mısıra dayalı rasyonlara 150.000 mg/kg düzeyinde fitaz enzimi ilavesinin uygulandığı gruplar, denemeyi diğer gruplara göre istatistiksel olarak da önemli düzeyde farklı bir canlı ağırlıkta bitirdiği gözlenmiştir. Bu sonuç Rutkowski vd., (1997)'nin araştırma sonucu ile aynı doğrultudadır.

Deneme de buğdaya dayalı rasyonlarda, buğday-rasyon oranı % 60 olarak kullanılmıştır. Deneme sonu itibarıyla buğday kontrol ve mısır kontrol ile buğday rasyonlarına 300.000 mg/kg düzeyinde fitaz enzimi ilavesi yapılan grupların arasında deneme sonu itibarıyla canlı ağırlık bakımından istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Buğday rasyonlarına 150.000 mg/kg düzeyinde fitaz enzimi ilavesinin yapıldığı grubun ise istatistiksel olarak bu gruplara göre daha iyi bir canlı ağırlıkta denemeyi tamamladığı gözlenmiştir. Kümes hayvanlarının yem fiyatlarına buğday ve mısırın de etki ettiği dikkate alınır, ekonomik analizleri de yapılmak suretiyle buğday rasyonlarına 150.000 mg/kg düzeyinde fitaz enzimi ilavesinin, rasyonlar da kullanılabilir buğday oranını artırılabilir belirlenmiştir.

Denemenin kesim sonuçları incelendiğinde, fitaz enzimi ilavesi yapılan grupların kontrol gruplarına göre istatistiksel olarak daha iyi gövde ve karkas ağırlıklarına ulaştığı belirlenmiştir. Buğday kontrol grubunun karkas ağırlığı mısır kontrol grubu ile aynı olduğu halde fitaz enzimi ilavesi yapılan buğdaya dayalı grupların kendi kontrol grubundan ve mısır kontrol grubundan da daha fazla karkas ağırlığına ulaştığı gözlenmiştir. Mısır fitaz 2 grubunun karkas ağırlığı fitazlı buğday grupları ile aynı olmuş ancak mısır fitaz 1 grubunun karkas ağırlığı diğer fitazlı gruplardan da daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, Sohail ve Roland, (1999)'nin bildirdikleri araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Buğdaya dayalı rasyonlarda fitaz ilavesi kendi içinde önemli bir farklılık oluşturmazken, fitaz ilave edilmeyen mısıra dayalı rasyonlardan daha iyi bir karkas ağırlığı elde edilmiştir. Mısıra dayalı broiler yemlerine fitaz enzimi ilavesi özellikle 150.000 mg/kg dozu uygulamasının kesim sonucunu istatistiksel olarak önemli bir oran da farklılaştırdığı gözlenmiştir.

Sonuç olarak; broiler yemlerinde fitaz enzimi kullanımının besi performansı bakımından olumlu sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Grupların istatistiksel olarak karşılaştırılması yapıldığında 150.000 mg/kg düzeyinde fitaz enziminin ilave edildiği mısıra dayalı rasyonlarla beslenen broilerin daha iyi karkas ağırlığına ulaştığı belirlenmiştir. Mısırın buğdaya göre daha pahalı bir girdi olduğu düşünülürse fitaz enzimi ilavesi yapılan buğdaya

dayalı rasyonlarla beslenen broilerlerin, fitaz enzimi ilavesi yapılmayan mısıra dayalı rasyonlarla beslenen broilerlere göre istatistiksel olarak daha iyi kesim sonucuna ulaştığı belirlendiğine göre, fitaz enzimi ilavesi yapılmış buğdaya dayalı rasyonların da broiler yetiştiriciliğinde kullanılabileceği gözlenmiştir. Bu araştırma da mısır ve buğday fiyatları ile bu grupların kesim sonuçlarının ekonomik analizleri yapılmadığından daha sağlıklı bir kararın verilebilmesi bu ekonomik analizlerin yapılmasıyla olabileceği saptanmıştır.

KAYNAKLAR

Alçıçek. A., Ayhan V., Özdoğan M., 1995. Kanatlı karmalarında mikrobiyal fitaz enziminin kullanım imkanı. Yutav 95 Uluslararası tavukçuluk fuarı ve konferansı, 24-27 Mayıs, İstanbul.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metodları, A.Ü. Yayınları A831, Ankara.

Huff, W. E., Moore, P. A. Jr., Waldroup, P. W., Waldroup, A. L., Balog, J. M., Huff, G. R., Rath, N. C., Danieel, T. C., Raboy, V., 1998. Effect of dietary phytase and high available phosphorus corn on broiler chicken performance. Poultry Science. 77:12, 1899-1904; 30.

Minitab, 1990. Minitab Reference Manuel (Release7.1). Minitab Inc. State Coll., P. A. 16801, USA.

MstatC, 1980. Mstat User's Guide : Statistics (Versions 5. ed) Michigan State University, Michigan, USA.

Munaro, F. A., Lopez, S., Teixeira, A. S., Lopez, S. E., 1996. Effect of phytase in diets with %15 defatted rice bran on performance of broiler chickens. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 25:5, 910-920; 12.

Richter, G. and Cyriaci, G., 1992. Microbial phytase in broiler fattening. Kongressband 1992 Göttingen. Vortrage zum Generalthema des. 104. 817-820.

Rutkowski, A., Sliminski, B., Witaz, M., 1997. The use phytase in broiler chicken diets containing maize and soyabean or rapeseed meal. Journal of Animal and feed Sciences. 6:4, 533-540; 13.

Sohail, S. S. and Roland, D. A., 1999. Sr. Influence of supplemental phytase on performance of broilers four to six weeks of age. Poultry Science. 78:4, 550-555; 25.

Vogt, H., 1992. Eisatz von Phytase im Broilermastfutter mit Unterschiedlichem Phosphorgehalt. Archiv für Geflügelkunde 5, 225.

Zhang, S. M., Wu K., Gu, S. H., Hu Y., Zhang, S., Wu, K., Gu, S. H., Hu, Y. 1999. Studies on the effect of phytase on growth and phosphorus utilisation of broilers. journal of Henan Agric. Sciences.. No. 4, 34-36; 11.

YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA GEÇ DÖNEMDE ZEOLİT İLAVESİNİN PERFORMANS VE BAZI ÖNEMLİ YUMURTA KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Şaban Çelebi¹

Muhlis Macit¹

Hatice Karaca¹

Özet: Yumurta tavuğu rasyonlarına geç dönemde zeolit ilavesinin performans ve yumurta kalite özelliklerini iyileştirip iyileştirmediğini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada, 120 adet Lohman LSL beyaz yumurta tavuğu, her biri 6 alt gruptan (kafes, 50x46x46 cm) oluşan 4 gruba ayrılmıştır. Birinci grup en az % 16 protein ve 2650 Kkal ME / kg içeren bazal yemle (Z0), diğer gruplar ise bazal yeme %1 (Z1), %2 (Z2) ve %3 (Z3) doğal zeolit (Klinoptilolit/Höylendit+Mordenit =%95, Kuvars=%5) katılarak oluşturulan rasyonlarla bir haftası deneme yemlerine alıştırmaya periyodu olmak üzere toplam dokuz hafta süreyle beslenmişlerdir. Yumurta verimi ve yem tüketimi her gün, yumurta ağırlığı ise iki haftada bir yapılan ölçümlerle belirlenmiştir. Ayrıca, her gruptan 15 günde bir şansa bağlı olarak 5 yumurta alınarak yumurta kalite özellikleri tespit edilmiştir.

Performans özelliklerinden yemden yararlanma katsayısı, yumurta verimi ve hasarlı yumurta oranı; kalite özelliklerinden ise sadece şekil indeksi bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli ($P<0.05$; $P<0.01$) bulunmuştur. Deneme geneli itibarıyla grupların günlük yem tüketimleri sırasıyla 130, 133, 133 ve 134 g; yemden yararlanma oranları (kg yem/kg yumurta) 2.35, 2.72, 2.60 ve 2.67; yumurta verimleri %81.94, 73.28, 75.41 ve 75.73; hasarlı yumurta oranları %4.18, 3.08, 2.56 ve 1.73; yumurta ağırlıkları 68.2, 68.2, 68.5 ve 68.0 g; kırılma mukavemeti değerleri 0.93, 0.98, 0.99 ve 1.07 kg/cm²; kabuk kalınlıkları 345.6, 338.8, 341.3 ve 340.7 µm; spesifik gravite değerleri 1.099, 1.100, 1.097 ve 1.098 gr/cm³; şekil indeksi değerleri yine aynı sırayla %75.35, 73.70, 73.00 ve 74.40 olarak saptanmıştır.

Araştırma sonuçları, yumurtlamanın son döneminde bulunan yumurtacı tavukların rasyonlarına katılan zeolit'in hasarlı yumurta oranını ve yumurta verimini düşürdüğünü, yemden yararlanma katsayısını ise artırarak kötüleştirdiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler : Yumurta tavuğu, Zeolit, Performans, Yumurta kalitesi

The Effect of Supplementation of Zeolite on Egg Production and Quality Parameters during the Late Laying Period in Hens

ABSTRACT: This study was designed to investigate whether inclusion of zeolite into diets of hens during the late laying period increases egg production and improves egg quality. Lohman white layers (n =120), 70 wk of age, were divided into 4 groups and fed a control diet (Z0), 1% (Z1), 2% (Z2) and 3% natural zeolite (Z3) for 9 weeks. Egg production and feed intake were determined daily, and egg weight was measured biweekly. Also, a sample of 5 eggs from each group was collected randomly to determine egg quality parameters every 15 d.

Differences among the groups in terms of feed efficiency, egg production, cracked egg rate and shape index were found statistically significant and highly significant ($P<0.05$ and 0.01). Average daily feed intake (g), feed conversion efficiency (kg feed / kg egg), hen-day egg productions (%), cracked eggs (%) and egg weights (g) for the groups were 130, 2.35, 81.94, 4.18 and 68.2; 133, 2.72, 73.28, 3.08 and 68.2; 133, 2.60, 75.41, 2.56 and 68.5; 134, 2.67, 75.73, 1.73 and 68.0, respectively. Shell strength (kg /cm²), shell thickness (µm), specific gravities (g/cm³) and shape indexes (%) were found to be 0.93, 345.6, 1.099 and 75.35; 0.98, 338.8, 1.100 and 73.70; 0.99, 341.3, 1.097 and 73.00; 1.07, 340.7, 1.098 and 74.40, respectively.

In conclusion, egg production for hens fed basal diet was different and greater than for hens fed diets including zeolite at various levels. Egg production and cracked egg rate decreased linearly and feed conversion efficiency (weight of feed/weight of eggs) increased linearly with increasing levels of supplemental zeolite.

Key words: Laying hen, zeolite, performance, egg quality

GİRİŞ

Hayvan yemlerine üretimi artırmak için çeşitli yem katkı maddeleri katılmaktadır. Yem katkı maddelerinin kullanılmaya başlamasıyla birlikte bunlarla ilgili birçok bilimsel araştırma yapılmıştır. Söz konusu maddeler hayvanların biyolojik fonksiyonları için temel olan katkı maddeleri ile biyolojik fonksiyonlar için temel teşkil etmeyen, ancak hayvan üzerinde pozitif etki gösteren büyütme faktörleri olarak iki gruba ayrılırlar. Vitaminler ve iz elementler birinci gruba girerken; antimikrobiyal ajanlar, metabolik tamamlayıcılar, emilimi kolaylaştıranlar, probiyotikler ve profilaktikler

ikinci grupta yer almaktadır. Son yıllarda sığır, koyun, keçi ve kanatlı hayvan türlerinin performansları üzerine etkisini incelemek amacıyla yem katkı maddesi olarak zeolit'in hayvan beslemede kullanıldığı gözlenmektedir.

Zeolitler alkali ve toprak alkali katyonlarının K, Na, Ca ve Mg gibi elementleri içeren sulu alüminosilikatları olup kristaller halinde üç boyutlu bir yapıya sahiptirler. Zeolitlerin suyu ve küçük organik molekülleri adsorbladıkları ancak büyük molekülleri içlerine alamadıkları tespit edilmiştir. Doğada otuzdan fazla zeolit keşfedilmiştir. Türkiye'de özellikle klinoptilolit ve analisim

¹ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 25240- Erzurum

bakımından zengin zeolit kaynaklarının olduğu bildirilmektedir (Yalçın ve ark., 1987; Balevi ve ark., 1999).

Roland ve ark. (1985), yumurtacı tavuk rasyonlarına katılan zeolitlerin fosforun değerlendirilebilirliğini azaltarak kabuk kalitesini iyileştirmelerinin yanı sıra performansı da farklı şekillerde etkilediklerini bildirmişlerdir. Bir kısım araştırmacı (Roland ve ark., 1985; Rabon ve ark., 1991; Balevi ve ark., 1999) kanatlı rasyonlarına sentetik zeolitin ilavesinin yem tüketimi, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranını önemli derecede azalttığını, doğal zeolit kullanımının ise söz konusu verim özelliklerini etkilemediğini bildirmiş olmalarına karşılık, Yalçın ve ark. (1987) doğal zeolitin yem tüketimi, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranını arttırdığını saptamışlardır.

Miles ve ark. (1986), yumurtacı tavuk rasyonlarına %0, 0.75 ve 1.50 oranında zeolit ilavesinin performans ve bazı önemli yumurta kalite kriterleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, kontrol grubu ile %0.75 oranında zeolit içeren rasyonla beslenen grup arasında söz konusu verim özellikleri bakımından farklılığın olmadığını, %1.50 zeolit içeren rasyonla beslenen grupta ise yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yumurta veriminin önemli derecede azaldığını buna karşılık yemden yararlanma oranının diğer gruplara karşı daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir.

Yumurtacı tavuk yemlerine %0, 1.5, 2.5 ve 3.5 doğal zeolit katılarak oluşturulan rasyonların performans ve bazı yumurta kalite özellikleri üzerine etkilerini araştıran Balevi ve ark. (1999), zeolit ilavesinin yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı, hasarlı yumurta oranı ve özgül ağırlığı etkilemediğini bildirmişlerdir.

Yapılan literatür taramalarında, yumurtacı tavuk rasyonlarına zeolit ilavesinin performans ve yumurta kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesiyle ilgili çelişkili sonuçların elde edildiği çok sayıda Türkçe ya da yabancı dilde yayınlanmış

çalışmaya rastlanmıştır. Bu nedenle, yumurtlamanın son döneminde bulunan Lohman beyaz yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda ilave edilen doğal zeolitin performans ve yumurta kalitesi üzerine etkisinin önemli olup olmadığının ele alındığı bu çalışmayla, elde edilen veriler daha önce yapılmış araştırma sonuçlarıyla mukayese edilerek yumurtacı tavuk rasyonlarına katılabilecek en uygun zeolit oranı belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın hayvan materyalini, 70 haftalık yaşta 120 adet Lohman beyaz ticari yumurta tavuğu; yem materyalini ise besin madde kompozisyonu Çizelge1'de verilen, Kayseri Yem Fabrikası'ndan alınan 3. dönem kafes yumurta tavuğu yemi (%16 ham protein, 2650 Kcal ME / kg yem) ile aynı yeme Atatürk Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Yem Ünitesinde bulunan karıştırıcı yardımıyla %1, 2 ve 3 doğal zeolit ilave edilerek hazırlanan rasyonlar oluşturmuştur. % 64. 84 SiO₂, 0.32 TiO₂, 13.69 Al₂O₃, 1.64 Fe₂O₃, 0.04 MnO, 1.62 MgO, 0.54 SrO, 0.12 BaO, 5.88 CaO, 0.95 Na₂O, 0.50 K₂O ve 0.07 P₂O₅ içeren doğal zeolit ROTA Madencilik Tarım Hayvancılık Pazarlama ve Nakliyat Dış Ticaret Anonim Şirketi'nden temin edilmiştir.

Mevcut çalışma, her birinde 30 hayvan bulunan, biri kontrol, üçü zeolit grubu olmak üzere toplam 4 grupta, 120 tavuk kullanılarak, tam şansa bağlı deneme planına göre yürütülmüştür. Her grup kendi içerisinde, her birinde 5 hayvan bulunan 6 alt gruba ayrılmış ve üç katlı batarya tipi kafeslere (50x46x46 cm) şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Deneme başında hayvanlar tartılarak grupların ortalama canlı ağırlıkları belirlenmiş ve gruplar arasında canlı ağırlık bakımından istatistik olarak fark gözlenmemiştir. 1. grup kontrol olup bazal yemle (Z0) , 2., 3. ve 4. gruplar ise bazal yeme sırasıyla %1 (Z1), % 2 (Z2) ve %3 (Z3) doğal zeolit ilave edilerek oluşturulan rasyonlarla, bir haftası deneme yemlerine alıştırmaya periyodu olmak üzere toplam dokuz hafta süreyle ad-libitum olarak beslenmişlerdir.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Bazal Yemin Kimyasal Kompozisyonu (%)

Kuru Madde	En az	88.0
Ham Protein	En az	16.0
Ham Selüloz	En çok	6.0
Ham Kül	En çok	13.0
HCL'de Çözünmeyen Kül	En çok	1.0
Lisin	En az	0.7
Metiyonin	En az	0.3
Kalsiyum	En az – En çok	2.5-5.0
Fosfor	En az	0.6
Sodyum	En az- En çok	0.1-0.3
Tuz	En çok	0.4

Her hafta sonu, sabah yemleme yapılmadan önce, yemliklerde kalan yemler tartılarak grupların haftalık yem tüketimleri belirlendikten sonra, gün ve gruptaki hayvan sayısına bölünerek günlük yem tüketimleri hesaplanmıştır. Her gruba ait alt grupların haftalık yem tüketimleri ve üretilen yumurta ağırlıkları tespit edilerek, tüketilen yem üretilen yumurta ağırlığına bölünmek suretiyle yemden yararlanma oranları belirlenmiştir. Grupların yumurta verimleri, üretilen yumurtalar, her gün aynı saatte sayılarak kaydedilmiş ve her hafta sonunda üretilen yumurta sayıları grupta bulunan hayvan sayısına bölünerek yüzde olarak ifade edilmiştir. Her gün toplanan yumurtalardan çatlak, kırık ve anormal yumurtaların sayısı belirlendikten sonra, gruplardan elde edilen toplam yumurta sayısına oranlanarak, hasarlı yumurta oranı, yüzde olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, her gruptan 15 günde bir şansa bağlı olarak 5 yumurta alınarak yumurta kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk direnci, spesifik gravite ve şekil indeksi gibi parametreler incelenmiştir.

Yumurta ağırlıkları her gün grupların yumurtaları ayrı ayrı toplanarak oda sıcaklığında 24 saat bekletilip 0.1 mg'a hassas terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Kırılan yumurtanın sivri, küt ve orta

kısından alınan kabuk örneklerinin zarları çıkarıldıktan sonra kalınlıkları mikrometreyle ölçülüp ortalamaları tek bir kalınlık değeri olarak alınmıştır. Yumurta ağırlığı mg'a hassas terazi ile; yumurta hacmi yaklaşık özgül ağırlığı 0.998 g/cc olan 20C^olık su kullanılarak 1 cc'ye hassas silindir ölçekle belirlendikten sonra, Harms ve ark. (1990) tarafından geliştirilen formül yardımıyla spesifik gravite belirlenmiştir. Kumpas ile ölçülen yumurta genişliği, yumurta uzunluğuna bölünüp yüzle çarpılarak yumurta şekil indeksi hesaplanmıştır (Yörük, 1998).

İstatistik Analizler

Araştırmadan elde edilen performans ve kalite özellikleri ile ilgili değerlere ait verilerin varyans analizleri ve önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamaların önemlilik kontrolü SAS (1996) paket programının GLM (Genel Linear Model) prosedürü kullanılarak yapılmıştır.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Yumurta tavuğu karma yemlerine zeolit ilavesinin performans ve bazı önemli yumurta kalite özellikleri üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmadan elde edilen bulgular Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. Yumurta tavuğu rasyonlarına değişik düzeylerde zeolit ilavesinin performans özellikleri üzerine etkileri

Gruplar	Z0	Z1	Z2	Z3		
Parametreler	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	$S\bar{x}$	P
Yem tüketimi (g)	130	133	133	134	1.309	Ös
Yumurta verimi (%)	81.86 ^a	73.28 ^b	75.40 ^b	75.72 ^b	2.065	*
Y. yararlanma katsayısı	2.33 ^b	2.72 ^a	2.60 ^a	2.66 ^a	0.770	*
Yumurta ağırlığı (g)	68.2	68.2	68.5	68.0	0.477	Ös
Hasarlı yumurta oranı (%)	4.18 ^a	3.07 ^{ab}	2.55 ^{ab}	1.72 ^b	0.595	*

Ös: P>0.05; a,b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. *: P< 0.05

Grupların ortalama yem tüketimleri sırasıyla 130, 133, 133 ve 134 g olarak belirlenmiştir. Yem tüketimi bakımından gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmasına rağmen ilave edilen zeolit seviyesine bağlı olarak yem tüketimi de rakamsal olarak biraz artmıştır. Yem tüketimiyle ilgili elde edilen sonuçlar, Balevi ve ark. (1999), Roland ve ark. (1985) ve Rabon ve ark. (1991)'nin bulgularıyla benzer olmuştur.

Grupların ortalama yumurta verimleri sırasıyla %81.86, 73.28, 75.40 ve 75.72 olmuş ve gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur. En yüksek yumurta verimi bazal yemle beslenen kontrol grubunda gerçekleşirken, zeolit grupları yumurta verimi bakımından benzerlik göstermişlerdir. Bazı araştırmacılar (Balevi ve ark., 1999; Roland ve ark., 1985; Rabon ve ark., 1991) yumurta tavuğu rasyonlarına zeolit ilave ederek yaptıkları

çalışmalarında rasyona doğal zeolit ilavesinin yumurta verimini istatistiksel etkilemediğini bildirmelerine karşın, yumurta veriminin zeolit ilavesinden etkilendiğini gösteren çalışmalar da mevcuttur (Yalçın ve ark., 1987; Miles ve ark., 1986).

Deneme gruplarının yemden yararlanma oranları 2.33, 2.72, 2.60 ve 2.66 olarak gerçekleşmiştir. 1 kg yumurta verimi için tüketilen en düşük yem 2.33 kg'la kontrol grubunda gözlenmiştir. İstatistik olarak 2, 3 ve 4. grup kendi aralarında benzer bulunurken 1. grup tüm gruplardan farklılık göstermiştir (P<0.05). Bu çalışmada zeolit içeren rasyonlarla beslenen gruplar için elde edilen yem değerlendirme katsayıları ile ilgili rakamsal bulgular, Balevi ve ark. (1999)'nin yumurta tavuğu rasyonlarına farklı düzeylerde zeolit ilave ederek yürütmüş oldukları çalışmadan elde ettikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

Denemenin geneli itibarıyla grupların ortalama hasarlı yumurta oranları sırasıyla %4.18, 3.07, 2.55 ve 1.72 olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi en yüksek hasarlı yumurta oranı kontrol grubunda, en düşük oran ise %3 zeolit içeren rasyonla beslenen Z3 grubunda elde edilmiştir. Hasarlı yumurta oranları diyetel muamelelerden etkilenmiş ve gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Ancak, Z1 ve Z2 gruplar farksız bulunurken, kontrol grubu ile Z3 grubu hem birbirlerinden hem de diğer gruplardan farklı

çıkmıştır. Bu araştırmadan elde edilen rakamlar Balevi ve ark. (1999)'nın değerlerinden yüksek bulunmuştur. Mevcut çalışmadan elde edilen değerlerin yüksek olması tavukların yumurtlamanın son döneminde bulunmasından kaynaklanmış olabilir.

Ayrıca, araştırma süresince her gruptan 15 günde bir şansa bağlı olarak 5 yumurta alınarak yumurta kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk direnci, spesifik gravite ve şekil indeksi belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Yumurta tavuğu rasyonlarına değişik düzeylerde zeolit ilavesinin bazı önemli yumurta kalite özellikleri üzerine etkileri

Gruplar	Z ₀	Z ₁	Z ₂	Z ₃		
Parametreler	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	$S\bar{x}$	P
Yumurta ağırlığı (g)	68.2	68.2	68.5	68.0	0.477	Ös
Kabuk kalınlığı (μm)	345	338	341	330	2.074	Ös
Kabuk direnci (kg / cm^2)	0.986	1.060	1.074	1.085	0.054	Ös
Spesifik gravite (g / cm^3)	1.098	1.110	1.097	1.097	0.006	Ös
Şekil indeksi (%)	75.35a	73.70b	73.00b	74.45ab	0.492	*

Ös: $P > 0.05$; a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. * : $P < 0.05$

Grupların ortalama yumurta ağırlıkları deneme geneli itibarıyla 68.2, 68.2, 68.5 ve 68.0 g olmuş ve gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur. Balevi ve ark. (1999) rasyona farklı düzeylerde zeolit ilave ederek yaptıkları araştırmada, yumurta ağırlığının diyetel muamelelerden etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Bilindiği gibi yumurta kabuk kalınlığı, kabuk kalitesini etkileyen önemli ölçütlerden biri olup, dayanıklılığını etkileyen en önemli faktördür (Şenköylü ve Meriç, 1989). Kabuk kalınlığı, yumurtaların toplanması, yıkanması, sınıflandırılması, paketlenmesi, nakliyesi ve depolanma açısından çok önemlidir (Cavers, 1970). Gruplardan elde edilen ortalama değerler sırasıyla 345, 338, 341 ve 330 μm olmuş ve denemenin tamamı dikkate alınarak yapılan istatistik analizde gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur.

Ortalama kabuk direnci değerleri gruplar için sırasıyla 0.986, 1.060, 1.074 ve 1.085 kg / cm^2 olarak tespit edilmiş ve gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Fakat rasyona katılan zeolit seviyesindeki artışa bağlı olarak kabuk direnci değerlerinde arzu edilen yönde rakamsal olarak bir yükselme gözlenmiştir.

Spesifik gravite yumurta kabuk kalitesini etkileyen diğer önemli bir faktördür. Yumurta kabuk kalitesini ortaya koymak için kullanılan önemli ölçütlerden birisi de yumurta spesifik gravitesidir. Bu değer rakamsal olarak büyük olması yumurta kabuk kalitesinin iyi olduğunu gösterir (Cavers, 1970; Şenköylü ve Meriç, 1989; Ögün ve ark., 1993).

Mevcut araştırmada gruplardan elde edilen spesifik gravite değerleri 1.098, 1.110, 1.097 ve 1.097 g/cm^3 bulunmuş ve yapılan istatistik analizlerde gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır ($P > 0.05$). Bu veriler, Balevi ve ark. (1999)'nın yumurta tavuğu yemlerine farklı seviyelerde zeolit katılarak oluşturulan rasyonlarla yürüttükleri çalışmadan elde ettikleri değerlerle benzerlik göstermiştir.

Yumurta üretiminde yumurtanın dış görünüşü, yani şekli tüketicinin gözüne hitap eden önemli bir kalite unsurudur. Normalde yumurta şekil indeksinin 72-78 arasında olması istenmekte ve 78 den daha büyük yumurtalar yuvarlak, 72 den küçükler ise uzun kabul edilmektedir (Mutaf, 1981). Yumurtaların normal indekse sahip olmaları pazarlamada büyük önem taşımaktadır. Çünkü aşırı uzun veya yuvarlak yumurtalar pazarlama ve paketlemede problem yaratmaktadır. Ayrıca, anormal şekilli ve kabuğu pürüzlü yumurtalar da tüketiciler tarafından tercih edilmemektedir (Cavers, 1970; Mutaf, 1981). Deneme gruplarından elde edilen şekil indeksi değerlerinin sırasıyla %75.35, 73.70, 73.00 ve 74.45 olduğu ve gruplar arasındaki farklılıkların istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir (Çizelge 3). Yumurta şekil indeksi ile ilgili olarak elde edilen bu sonuçlar, yumurta tavuğu yemlerine farklı yem katkı maddeleri ilave ederek oluşturulan rasyonların, yumurta şekil indeksini önemli derecede etkilemediğini bildiren çeşitli araştırmacıların (Özen, 1989; Yörük, 1998; Çetin ve Aksoy 1999) bulgularıyla örtüşmemektedir.

Araştırma sonuçları, yumurtlamanın son döneminde bulunan yumurtacı tavukların rasyonlarına katılan zeolit'in hasarlı yumurta

oranını ve yumurta verimini düşürdüğünü, yemden yararlanma katsayısını ise kötüleştirdiğini göstermiştir.

KAYNAKLAR

Balevi, T., Coşkun, B., Şeker, E. ve Kurtoğlu, V., 1999. Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Katılan Zeolitin Verim Performansı Üzerine Etkisi. VI. Poultry YUTAV'99 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6 /1999, 418-425.

Cavers, J.R., 1970. EGGS, The Production, Identification and Retention of Quality in Eggs. Department of Poul.Sc., Ontario Agricultural College, University of Guelph.

Çetin, M. ve Aksoy, A., 1999. Adi Mürdümük Tohumunun Yumurta Tipi Cıvcıv, Piliç ve Tavuk Rasyonlarında Protein ve Enerji Kaynağı Olarak Kullanılmasının Canlı Ağırlık Artışı, Yemden Yararlanma, Yumurta Verimi ve Yumurta Kalitesine Etkisi. VI. Poultry YUTAV'99 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6/1999, İstanbul.

Harms, R.H., Rossi, A.F., Sloan, D.R., Miles, R.D and Christmas, R.B., 1990. A Method for Estimating Shell Weight and Correcting Specific Gravity for Egg Weight in Eggshell Quality Studies. Poul. Sci., 69: 48-52.

Miles, R.D., Harms, R.H. and Laurent, S.M., 1986. Influence of sodium zeolite on laying hen performance. Nutrition Reports International, 34: 1097-1103.

Mutaf, Y., 1981. Yumurta Kalitesi ve Depolanması. Batı Anadolu Tavuk Yetiştiriciliği ve Sorunları Sempozyumu. Ege Üniv. Atatürk Kültür Merkezi, 26-27 Ekim 1981, 166-173, İzmir.

Özen, N., 1989. Tavukçuluk. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 1989-Samsun.

Öğün, S., Aksoy, T. ve Yeşilyurt, Ö., 1993. Yeme Sodyum Bikarbonat İlavesinin Yumurta Niteliğine Etkisi. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi'93, 250-255, İstanbul.

Rabon, H.W., Roland, D.A., Bryant, M., Barnes, D.G. and Laurent, S.M., 1991. Influence of sodium zeolite with and without pullet-sized limestone or oyster shell on egg shell quality. Poul. Sci., 70: 1943-1947.

Roland, D.A., Laurent, S.M. and Orloff, H.D., 1985. Shell quality as influenced by zeolite with high ion-exchange capability. Poul. Sci., 64: 1177-1187.

SAS, 1996. SAS Institute N.C., U.S.A.

Şenköylü, N. ve Meriç, C., 1989. Yaz Sıcaklarında Ticari Yumurtacı Hibrit Rasyonlarına Vitamin C ve Dikalsiyum Fosfat İlavesinin Yumurta Verimi ve Kalitesi Üzerindeki Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Derg., 4 (1-2), Samsun.

Yalçın, S., Ergün, A., Çolpan, İ. ve Küçükersan, K., 1987. Zeolitin Yumurta Tavukları Üzerindeki Etkileri. L. A. E. D., 27 (1-4), 28-49.

Yörük, M. A., 1998. Arpaya Dayalı Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Farklı Enzim Katılmasının Çeşitli Verim Özellikleri Üzerine Etkisi (Doktora Tezi),Yüzüncü Yıl Üniv. Sağlık Bilimleri Enst., Van -1998.

FARKLI DÜZEYLERDE FİĞ (*Vicia Sativa L.*) İÇEREN RASYONLARLA BESLENEN ERKEK VE DIŞI HINDİLERİN BAZI KAN PARAMETRELERİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Mehmet Çetin¹ Turgay Şengül¹ Abdurrahim Koçyiğit²

Özet: Bu araştırma, rasyona %0, 10, 20 ve 30 düzeylerinde katılan adi fiğın Bronz hindilerin kan serumundaki trigliserid, kolesterol, VLDL-kolesterol, total protein, albumin, globulin, alkalin fosfataz (ALP), sodyum (Na), potasyum (K), klor (Cl), kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) düzeyleri üzerine etkilerini saptamak ve erkek ve dişi hindilere ait biyokimyasal parametreleri karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, farklı düzeyde fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplar arasında VLDL, total protein, albumin, globulin ve alkalin fosfataz düzeyleri bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır ($P<0.05$, $P<0.01$). Rasyondaki fiğ düzeyi arttıkça genelde serum total protein, albumin ve globulin düzeylerinde artış görülürken, ALP düzeylerinde düşüş gözlenmiştir. Cinsiyetler arasında karşılaştırma yapıldığında ise, trigliserit ve VLDL düzeyleri bakımından elde edilen değerler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (sırasıyla, $P<0.05$ ve $P<0.01$). Tüm gruplarda dişi hindilere ait trigliserit ve VLDL düzeyleri erkeklerden daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, $P<0.05$ ve $P<0.01$).

Kandaki trigliserit ile VLDL, kolesterol ile albumin, total protein ile albumin, total protein ile globulin, albumin ile globulin, Na ile Cl, Ca ile kolesterol, P ile albumin, P ile Ca düzeyleri arasında çok önemli ve pozitif ($P<0.01$); total protein ile kolesterol düzeyleri arasında önemli ve pozitif ($P<0.05$); ALP ile albumin, ALP ile globulin düzeyleri arasında ise önemli ve negatif korelasyonlar ($P<0.05$) saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bronz hindi, adi fiğ, kan parametreleri

The Effect of Different Common Vetch Seed (*Vicia sativa L.*) Levels on Some Blood Parameters in Male and Female Turkeys

Abstract: This study was carried out to determine the effects of diets containing 0, 10, 20 and 30 % common vetch seed (*Vicia sativa L.*) on triglyceride, cholesterol, VLDL-cholesterol, total protein, albumin, globulin, alkaline phosphatase (ALP), sodium (Na), potassium (K), chlorine (Cl), calcium (Ca) and phosphorus (P) levels of blood serum of male and female Bronze turkeys.

Significant differences were found in VLDL-cholesterol, total protein, albumin, globulin and ALP contents among the groups fed at different levels of the common vetch ($P<0.05$, $P<0.01$). As the levels of the common vetch seed increase total protein, albumin and globulin levels in blood serum, in general, increase, whereas ALP decreases. Among the sexes, triglyceride and VLDL-cholesterol levels were also found to be statistically significant ($P<0.05$ and $P<0.01$). Triglyceride and VLDL-cholesterol levels of females were higher than that of males in all diet groups.

Correlations between triglyceride and VLDL-cholesterol, cholesterol and albumin, total protein and albumin, total protein and globulin, albumin and globulin, Na and Cl, Ca and cholesterol, P and albumin, P and Ca levels were found to be statistically significant and positive ($P<0.01$). Whereas, correlations between ALP and albumin levels, ALP and globulin levels were found to be statistically significant and negative ($P<0.01$).

Keywords: Bronze turkeys, common vetch, blood parameters

Giriş

Baklagil yem bitkilerinin daneleri yaklaşık olarak %20-45 oranında ham protein içerirken (Boulter and Derbyshire, 1976; Mosse and Pernollet, 1983; Ergül, 1988), yemlik dane fiğın ham protein içeriği %25 civarındadır. Her ne kadar dane fiğ ham besin maddeleri bakımından diğer baklagillerle karşılaştırıldığında aralarında önemli bir farklılık olmasa da, fiğdeki besin maddelerinin sindirilebilirliği daha yüksektir. Bu nedenle, alternatif protein yemleri olarak kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanılabilirler. Fakat baklagil dane yemleri, yüksek protein içeriğinin yanında protein tabiatında olmayan azotlu bileşikler, saponinler, alkaloidler, tanenler, pektinler, proteaz inhibitörleri ve glikozitler gibi özellikle tek mideli hayvanlarda çeşitli zararlı etkilere yol açabilen antibesinsel

faktörleri de kapsamaktadırlar (Smogyi, 1978; Roy, 1981; Ergül, 1988; Dixon and Hosking, 1992). Bu nedenle, içerdiği bazı toksik maddeler nedeniyle, baklagil yem bitkileri daneleri kanatlı hayvanlara belirli düzeyin üzerinde verilmesi durumunda canlı ağırlıkta düşmeye ve pankreasta büyümeye neden olabilmektedir.

Dane fiğın kanatlı hayvanların karma yemlerinde %20 oranına kadar kullanılabileceği bildirilmiştir (Ergül, 1988). Rasyondaki soya küspesinin azaltılarak yerine dane fiğın protein kaynağı olarak kullanılması mümkündür. Dane fiğ, kanatlı hayvanların rasyonlarına ya kırdırılarak veya muamele edildikten sonra katılmaktadır.

Bu çalışma, hindi rasyonlarına %0, 10, 20 ve 30 oranında kırdırılarak katılan dane fiğın erkek ve dişi

¹HR. Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ş.Urfa

²HR.Ü. Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Ş.Urfa

hindilerin bazı kan parametreleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürütölmüştür.

Materyal ve Yöntem

Denemede, 180 adet günlük yaşta Bronz hindi palazı kullanılmıştır. Günlük palazlar iki hafta süreyle ana makinalarında barındırılmış ve daha sonra deneme planına uygun olarak 2x2.5m boyutundaki yer bölmelerine nakledilmişlerdir. Palazlar 16. haftaya kadar aynı bölmelerde barındırılmışlardır. Deneme 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş ve her bir tekerrürde 15 adet hayvan bulundurulmuştur. Yerleşim sıklığı hindi başına 0.33 m² alan olarak hesaplanmıştır. Altlık olarak buğdaygil samanı kullanılmıştır. Çalışma, doğal havalandırmalı bir kümeste ve Temmuz-Ekim döneminde yürütölmüştür. Aydınlatma, ilk 2 hafta süresince günde 23 saat aydınlık ve 1 saat karanlık, daha sonra 16. haftaya kadar günde 18 saat aydınlık ve 6 saat karanlık olarak uygulanmıştır.

Hindilerin yem ve su ihtiyaçları *ad libitum* olarak sağlanmıştır. Hindiler, ilk dört hafta süresince % 28 ham protein ve 2800 kcal/kg ME, 5-8 hafta arasında % 26 ham protein ve 2900 kcal/kg ME, 9-12 hafta arasında % 22 ham protein ve 3000 kcal/kg ME, 13-18 hafta arasında % 16 ham protein ve 3100 kcal/kg ME içeren yemle beslenmişlerdir. Muamele gruplarına ilk günden 16. haftaya kadar dört farklı düzeyde fiğ tohumu içeren rasyon verilmiştir. Denemede kullanılan dane fiğ, Ceylanpınar Tarım İşletmesinden sağlanmış ve kırdırılarak rasyona ilave edilmiştir.

Kan parametrelerinin belirlenmesi amacıyla her gruptan 6 erkek ve 6 dişi olmak üzere toplam 48 adet hayvan kesilmiştir. Hayvanlardan kesim sırasında cam tüplerin içerisine alınan kanlar santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır. Serum, total protein, trigliserid, kolesterol, VLDL-cholesterol, albumin, globulin, alkalin fosfataz (ALP), kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) analizleri Harran Üniversitesi Tıp Fakötesi Biyokimya laboratuvarında kalorimetrik yöntemle ticari kit kullanılarak (Boehringer monneheim) otomatik biyokimya analizörü ile (Hitachi 911, Germany), sodyum (Na), potasyum (K) ve klor (Cl) analizleri iyon selektif elektrod yöntemi ile otomatik analizör kullanılarak (Hitachi 911, Germany) yapılmıştır. Elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme planına göre ve Mstat programı ile analiz edilmiş ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

Bulgular

Rasyona farklı düzeylerde ilave edilen fiğin (%0, 10, 20 ve 30) 16 haftalık yaştaki erkek ve dişi hindilerin bazı kan parametrelerine etkileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Rasyona fiğ ilavesi erkek ve dişi hindilerde serum trigliserit düzeyini önemli düzeyde etkilememiştir.

Kontrol ve muamele gruplarındaki erkek ve dişilerin trigliserit düzeyleri arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Serum kolesterol düzeyi bakımından gerek kontrol grubu ve gerekse farklı düzeyde fiğ alan gruplar arasında önemli farklılıklar saptanmamıştır. Yine benzer şekilde, erkek ve dişi hindiler arasında kolesterol düzeyi bakımından da önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Rasyona ilave edilen fiğ düzeyi arttıkça erkek hindilerin serum VLDL düzeyleri etkilenmemiş, fakat dişilere ait değerler fiğ düzeyinin değişmesinden önemli düzeyde etkilenmiştir ($P<0.05$). Kontrol ve muamele gruplarındaki erkek ve dişilere ait VLDL-kolesterol değerleri arasındaki farklılıklar da önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Tüm gruplarda dişilerin VLDL-kolesterol değerleri erkeklerden daha yüksek bulunmuştur.

Erkeklerde serum total protein düzeyi bakımından kontrol grubu ve muamele gruplarına ait değerler arasında önemli düzeyde ($P<0.01$) farklılıklar belirlenmiştir. Buna karşılık, rasyondaki fiğin artması dişilerde total protein düzeyini önemli derecede etkilememiştir. Genelde, rasyona ilave edilen fiğ düzeyi arttıkça serum total protein düzeyinde de artış gözlenmiştir. Cinsiyetler arasında total protein düzeyi bakımından önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Rasyondaki fiğ düzeyinin artması erkek hindilerde serum albumin düzeyini önemli ölçüde etkilemiş ($P<0.01$) ve muamele gruplarına ait değerler kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur. Dişilerde ise, rasyonun fiğ düzeyindeki artışa bağlı olarak albumin düzeyinde önemli bir artış görölmemiştir. Genelde, rasyona ilave edilen fiğ düzeyine bağlı olarak albumin düzeyinin de arttığı söylenilebilir. Cinsiyetler arasındaki farklılıklar ise önemli bulunmamıştır.

Serum globulin düzeyleri de, albumin düzeylerinde olduğu gibi erkek hindilerde fiğ düzeyinin artması ile önemli düzeyde ($P<0.01$) etkilenmiştir. Genelde, fiğ konsantrasyonunun artması erkeklerde serum globulin düzeyini yükseltmiştir. Dişi hindilerde ise, fiğ düzeyinin artması globulin düzeyini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilememiştir.

Kontrol ve muamele gruplarında cinsiyetler arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur.

Rasyona ilave edilen fiğ düzeyi arttıkça erkek hindilerin serum ALP düzeyleri önemli ölçüde ($P<0.01$) etkilenmiş, fakat dişilere ait değerler fiğ düzeyinin değişmesinden önemli düzeyde etkilenmemiştir. Muamele gruplarına ait ALP değerleri kontrol grubuna oranla daha düşük bulunmuştur. Genelde, fiğ konsantrasyonunun artması hindilerde ALP düzeyinde belirgin bir azalmaya neden olmaktadır. Kontrol ve muamele gruplarında cinsiyetlere ait değerler arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur.

Hindilerde Kan Parametreleri

Çizelge 1. Rasyonlara farklı düzeylerde ilave edilen fiğın erkek ve dişi hindilerin bazı kan parametreleri üzerine etkisi

Parametreler	Cinsiyet	Düzeyler (%)			
		0	10	20	30
Trigliserit, mg/dl	E	65.5 A*	52.4 A	90.6 A	87.6 A
	D	108.2 B	90.0 B	145.7 B	95.3 B
Kolesterol, mg/dl	E	138.0 A	154.4 A	169.0 A	140.4 A
	D	147.2 A	148.2 A	148.5 A	151.2 A
VLDL-kolesterol, gr/dl	E	13.1 A**	10.5 A	18.1 A	17.5 A
	D	21.6 a* B	18.0 a B	33.7 b B	19.1 a B
T. Protein, gr/dl	E	3.30 a** A	3.76 ab A	4.36 b A	3.73 ab A
	D	3.76 A	3.82 A	3.94 A	4.02 A
Albumin, gr/dl	E	1.52 a** A	1.64 b A	1.70 b A	1.66 b A
	D	1.56 A	1.68 A	1.68 A	1.70 A
Globulin, gr/dl	E	1.98 a** A	2.12 ab A	2.66 b A	2.33 ab A
	D	2.12 A	2.14 A	2.26 A	2.37 A
ALP, unit/lt	E	2889 b** A	2656 ab A	2773 b A	2216 a A
	D	2641 A	2417 A	2431 A	2259 A
Na, mEq/L	E	154 A	157 A	164 A	155 A
	D	154 A	156 A	155 A	160 A
K, mEq/L	E	3.66 A	3.16 A	2.94 A	2.85 A
	D	3.60 A	3.45 A	3.34 A	3.45 A
Cl, mEq/L	E	118 A	117 A	122 A	119 A
	D	119 A	129 A	119 A	123 A
Ca, mg/dl	E	9.0 A	9.4 A	9.2 A	8.8 A
	D	9.5 A	8.3 A	8.9 A	8.9 A
P, mg/dl	E	8.52 A	9.08 A	8.60 A	8.68 A
	D	7.60 A	8.30 A	8.53 A	8.26 A

^{AB}: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

^{ab}: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

*: P<0.05, **: P<0.01

Rasyondaki fiğ düzeyinin artması erkek ve dişi hindilerde serum Na düzeyini önemli ölçüde etkilememiştir. Cinsiyetler arasında Na düzeyi bakımında önemli bir fark bulunmamıştır. Aynı şekilde, serum K düzeyi de fiğ konsantrasyonuna bağlı olarak azalma göstermiş, ancak bu azalma önemli düzeyde olmamıştır. Erkek ve dişi hindilerin serum K düzeylerine ait değerler arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur. Kan analizlerinden Cl, Ca ve P değerleri incelendiğinde, fiğ düzeylerinin değişmesi ile erkek ve dişi hindilerde önemli bir

değişme olmadığı ve cinsiyetlere ait değerler arasında da önemli farklılıkların bulunmadığı saptanmıştır.

Hindilerde ölçülen kan parametreleri arasındaki korelasyonlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Kandaki trigliserit ile VLDL-kolesterol, kolesterol ile albumin, total protein ile albumin, total protein ile globulin, albumin ile globulin, Na ile Cl, Ca ile kolesterol, P ile albumin, P ile Ca düzeyleri arasında çok önemli (P<0.01) ve pozitif; total

protein ile kolesterol düzeyleri arasında önemli (P<0.05) ve pozitif; ALP ile albumin, ALP ile

globulin düzeyleri arasında ise önemli (P<0.05) ve negatif korelasyonlar saptanmıştır.

Çizelge 2. Hindilerde bazı kan parametreleri arasındaki korelasyonlar

	Kolest.	VLDL	T.Prot.	Alb.	Glob.	A.Fos.	Na	K	Cl	Ca	P
Trigliserit	0.175	1.000**	0.235	0.074	0.274	-0.137	-0.232	-0.080	-0.266	0.131	0.025
Kolesterol		0.139	0.389*	0.421**	0.290	-0.058	0.148	-0.005	0.059	0.414**	0.292
VLDL			0.243	0.195	0.237	-0.066	-0.267	-0.036	-0.268	0.173	0.092
T. Protein				0.699**	0.645**	-0.139	0.247	0.009	0.168	0.094	-0.277**
Albumin					0.490**	-0.346*	0.203	0.033	0.156	0.123	0.422**
Globulin						-0.355	0.097	-0.149	0.119	0.079	-0.302
ALP							0.118	0.084	-0.200	0.087	0.115
Na								-0.205	0.833**	-0.079	0.062
K									0.102	0.045	0.234
Cl										-0.059	-0.194**
Ca											0.468**

* : P<0.05 ** : P<0.01

Tartışma ve Sonuç

Hindi rasyonlarında %0, 10, 20 ve 30 düzeylerinde fiğ bulunması erkek ve dişi hindilerin bazı kan parametrelerinde farklılık oluşturmuştur. Özellikle kandaki protein düzeyleri, rasyondaki fiğın artışına paralel olarak önemli ölçüde artış göstermiştir (P<0.01). Total protein bakımından elde edilen sonuçlar, Yalçın ve ark. (1998) ve Djeddi ve Yalçın (1999)' in bildirdikleri için bildirdikleri bulgulardan farklı, kolesterol düzeyi bakımından ise benzer bulunmuştur. Dişilerde kontrol grubu ile muamele gruplarının VLDL-kolesterol düzeyleri arasında da önemli farklılıklar gözlenmiştir (P<0.05). Bazı kan değerleri bakımından erkek ve dişi hindiler arasında farklılıklar saptanmıştır. Trigliserit ve VLDL-kolesterol düzeyleri cinsiyete bağlı olarak önemli ölçüde farklılık göstermiştir (sırasıyla, P<0.05, P<0.01).

Fosforun biyolojik yararlılığını tesbit etmede kullanılan serum ALP düzeyi, erkeklerde fiğ düzeyindeki artışa paralel olarak önemli ölçüde düşmüştür (P<0.05). Fiğ oranındaki değişimler dişi hindilerde ALP seviyesini istatistiksel anlamda önemli düzeyde etkilememiştir. Erişir ve Erişir (2002) yerleşim sıklığının artmasıyla, erkek bıldırcınlarda serum Ca düzeyinin önemli ölçüde arttığını, ALP ve total protein düzeylerinin değişmediğini, dişi bıldırcınlarda ise ALP, total protein ve Ca değerlerinin önemli düzeyde etkilenmediğini bildirmişlerdir. Itoh ve ark. (1998) erkek ve dişi bıldırcınlara ait serum total protein, total kolesterol, trigliserit, Ca ve P düzeyleri arasında önemli farklılıkların bulunduğunu, ancak ALP düzeyleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca, aynı araştırmacılar dişiler arasında birçok kan parametreleri bakımından önemli korelasyonların olduğunu saptamışlardır.

Ca ve P düzeylerinin rasyondaki fiğ düzeyinin artmasından etkilenmemesi Djeddi ve Yalçın (1999)'in bulguları ile benzerlik göstermiştir. Arslan ve ark. (2001) rasyona farklı düzeyde vitamin E ilavesinin etlik piliçlerde plazma kolesterol,

trigliserit, total protein, ALP, Ca ve P düzeylerini önemli ölçüde etkilemediğini açıklamışlardır. Kaya ve ark. (2001) yumurta tavuklarının rasyonlarına ilave ettikleri vitamin A'nın plazma trigliserit düzeyini arttırdığını, çinko ilavesinin ise fosfor düzeyini etkilediğini bildirmişlerdir. Güçlü (2003) bıldırcın rasyonlarına katılan yucca schidigera ekstraktının serum total protein, albumin, trigliserit, kolesterol ve inorganik P değerlerini önemli düzeyde etkilemediğini, fakat Ca düzeyini önemli ölçüde arttırdığını açıklamıştır. Önel ve ark. (2003) sıcaklık stresi altında bulunan yumurtlama dönemindeki bıldırcınların rasyonlarına probiyotik katılmasının serum total protein düzeyini önemli ölçüde etkilediğini, ancak albumin, kolesterol, Cl ve Na düzeylerine etki etmediğini bildirmişlerdir. Öztürk ve ark. (1999) rasyonda sodyum bikarbonat kullanımıyla bıldırcınlarda plazma Ca ve P düzeylerinin arttığını, fakat Na, K ve Cl düzeylerindeki değişimlerin düzenli olmadığını açıklamışlardır. Reece ve ark. (2000) 16 haftalık beyaz erkek hindilerde serum K düzeyini 4.43 olarak bildirmişlerdir.

Kan parametreleri arasındaki korelasyonlar incelendiğinde, bazı parametreler arasında önemli ilişkilerin bulunduğu görülmüştür. Bu parametrelerden trigliserit düzeyi ile VLDL-kolesterol düzeyi arasında çok önemli ve pozitif bir ilişki saptanmıştır. Benzer şekilde, total protein ile albumin ve globulin düzeyleri arasında çok önemli, total protein ile kolesterol düzeyi arasında ise önemli ve pozitif ilişkiler bulunmuştur. ALP düzeyi ile albumin ve globulin düzeyleri arasında önemli ve negatif korelasyonlar tesbit edilmiştir. Ca ile P düzeyleri arasında ve albumin ile P düzeyleri arasında arasında çok önemli ve pozitif bir ilişki saptanmıştır. Kolesterol düzeyi ile Ca düzeyi arasında çok önemli ve pozitif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, rasyona %0 ile %30 arasında değişen oranlarda kısırlı olarak ilave edilen fiğın, erkek hindilerde total protein, albumin, globulin ve ALP; dişi hindilerde ise VLDL-kolesterol gibi bazı kan parametreleri üzerine etkili olduğu ve

cinsiyetler arasında trigliserit ve VLDL-kolesterol düzeyleri bakımından önemli farklılıkların bulunduğu saptanmıştır.

Kaynaklar

- Arslan, M., Özcan, M., Matur, E., Çöteloğlu, Ü., Ergül, E., 2001. Broylerlerde E vitamininin bazı kan parametreleri üzerine etkileri. Turk J. Vet. Anim. Sci., 25: 711-716.
- Ayaşan, T., Okan, F., 1999. Farklı fosfor düzeylerinde dişi ve erkek bıldırcınların bazı kan parametreleri bakımından karşılaştırılması. YUTAV' 99. Uluslararası Tavukçuluk Konferansı. 611-616. İstanbul.
- Boulter, D. and Derbyshire, E., 1976. The general properties, classification and distribution of plant proteins. In plant proteins, pp. 3-24 (Ed. G. Norton), Butterworths, London
- Cason, J. J., Teeter, R. G., 1994. Feed access effects on serum metabolites of hybrid large white male turkeys. Poultry Sci., 73: 1348-51.
- Djeddi, A. N., Yalçın, S., 1999. Bıldırcın rasyonlarına katılan fiğın yumurta verimi ve kalitesi ile bazı kan parametrelerine etkisi. Uluslararası Hayvancılık 99 Kongresi. 594-601. İzmir.
- Ergül, M., 1988. Yemler bilgisi ve teknolojisi. EU. Ziraat Fak. Yay., No:487.
- Ergün, A., Çolpan, İ., Kutsal, O., Yalçın, S., 1986. Etlik melez piliç karma yemlerinde fiğ proteininden yararlanma olanaklarının araştırılması. Doğa Tr. Vet. ve Hayv. Derg. 10(2): 144-152
- Erişir, M., Erişir, Z., 2002. Yerleşim sıklığı arttırılan bıldırcınların (*Coturnix coturnix japonica*) bazı biyokimyasal kan parametrelerindeki değişiklikler. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 26: 491-496.
- Dixon, R.M. and B.J. Hosking., 1992. Nutrition value of grain legumes for ruminants. Nutr. Res. Rev., 5:19-43
- Güçlü, B. K., 2003. Bıldırcın rasyonlarına katılan yucca schidigera ekstraktının yumurta verimi ve yumurta kalitesi ile bazı kan parametrelerine etkisi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27: 567-574.
- Itoh, N., Makita, T., Koiwa, M., 1998. Characteristics of blood chemical parameters in male and female quails. J. Vet. Med. Sci. 60 :1035-7.
- Kaya, F., Umucalılar, H.D., Haliloğlu, S., İpek, H., 2001. Yumurtacı Tavukların Yumurta Verimi ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Rasyondaki Vitamin A ve Çinkonun Etkisi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 25 (2001) 763-769.
- Mosse, J. and Pernollet, J.C., 1983. Storage proteins of legume seeds. In chemistry and biochemistry of legumes, pp.111-194 (Ed. S.K. Arora), New Delhi, London
- Önol, A. G., Sarı, M., Karafakioğlu, F., Gülcan, B., Erbaşı, G., 2003. Sürekli sıcak stresinde bulunan yumurtlama dönemindeki bıldırcınların rasyonlarına probiyotik katkısının bazı verim ve kan parametreleri üzerine etkisi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27: 1397-1402.
- Özcan, M. A., Demir, E., 2000. Enzim katkılı çiğ ve otoklavlanmış fiğ'in (*V. pannonica crantz*) etlik piliçlerdeki etkileri. Tavukçuluk Araştırma Dergisi. 2 (2): 36-40.
- Öztürk, E., Erener, G., Yıldırım, A., 1999. Yaz döneminde sodyum bikarbonat kullanımının japon bıldırcınlarının (*Coturnix coturnix japonica*) besi performansını ve bazı kan parametrelerine etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 23: 351-357.
- Reece, W.O., Sell, J.L., Trampel, D.W., Christensen, W.F., 2000. Effects of dietary potassium supplementation for growing turkeys on leg weakness, plasma potassium concentration, and selected blood variables. Poultry Sci., 79: 1120-1126.
- Roy, D.N., 1981. Toxic amino acids and proteins from lathyrus plants and other leguminous species. Nutr. Abst. Rev., 51(10): 691-704
- Somogyi, J.C., 1978. Natural toxic substances in food. World. Rev. Nutr. Diet., 29:42-59
- Yalçın, S., Şehu, A., Kaya, İ., 1998. Bıldırcın rasyonlarına katılan adi fiğın (*V. sativa L.*) büyüme, karkas randımanı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. Turk. J. Vet. and Anim. Sci. 22: 37-42.

AYÇİÇEK VE BALIK YAĞI KATILAN YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA E VE C VİTAMİNİ İLAVESİNİN YUMURTA SARISI YAĞ ASİTLERİ KOMPOZİSYONU İLE MALONDİALDEHİT DÜZEYİNE ETKİSİ *

Hüseyin Eseceli¹ Recep Kahraman²

Özet: Bu çalışma, %4 düzeyinde farklı iki yağ kaynağı (ayçiçek yağı ve balık yağı) içeren yumurta tavuğu rasyonlarına E ve C vitaminleri (sırasıyla, 100 ve 400 ppm) ilavesinin yumurta sarısı yağ asitleri kompozisyonuna ve malondialdehit (MDA) düzeyine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 69 haftalık yaşta 108 adet yumurtacı hibrit (ISA-Brown) kullanılmıştır. Her birinde 18 adet tavuk bulunacak şekilde 6 gruba "ayçiçek yağı (AY), ayçiçek yağı + E vitamini (AYE), ayçiçek yağı + C vitamini (AYC), balık yağı (BY), balık yağı + E vitamini (BYE) ve balık yağı + C vitamini (BYC)" ayrılmıştır. Deneme 56 gün sürmüştür. Araştırmada en düşük doymuş yağ asidi (SFA) düzeyi AYE grubuna ait yumurta sarılarında, en yüksek ise BYE grubunda saptanmıştır. Balık ve ayçiçek yağlı gruplarda yumurta sarısı tekli doymamış yağ asidi (MUFA) düzeyleri azalma eğilimi göstermiştir. Diğer yandan, balık yağlı rasyon verilen tavuklardan elde edilen yumurta sarısı yağındaki çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) ve n-6 düzeyleri ayçiçek yağlı gruplara göre daha düşük bulunmuştur. Rasyona ayçiçek yağı ilavesi ile yumurta sarısı linoleik asit düzeyi yükselmiştir. Balık yağlı rasyon verilen tavuklardan elde edilen yumurta sarısı n-3 düzeyleri ayçiçek yağlı rasyonla beslenen gruplara göre daha yüksek saptanmıştır. Rasyona balık yağı ilavesi yumurta sarısı yağı α-linolenik asit, ekosapentaenoik asit (EPA) ve dekosahexaenoik asit (DHA) düzeylerini belirgin olarak yükseltmiştir. Rasyona ayçiçek yağı katılması yumurta sarısı n-6/n-3 oranını arttırmış, balık yağı ilavesi ise bu oranı düşürmüştür. Denemenin 8. haftasında toplanan yumurtalar hariç, diğer dönemlerde (deneme başlangıcı ve 4. hafta) ayçiçek yağlı rasyon verilen grupların yumurta sarısı MDA düzeyleri balık yağlı gruplara göre daha düşük bulunmuştur (p<0.001). Çalışmanın 4. haftasında toplanan AY ve BY grubuna ait yumurta sarılarında saptanan MDA düzeyi, rasyona E ve C vitaminleri ilavesi ile azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yumurta tavuğu, ayçiçek yağı, balık yağı, vitamin, yağ asidi, malondialdehit

Effect of Dietary Supplementation of Sunflower and Fish Oil with Additive Vitamin E or C on Fatty Acid Compositions of Egg Yolks and Malondialdehyde Levels in Layer Hens

Abstract: The purpose of this research is to determine the effects of vitamin E and C (100 and 400 ppm, respectively), added to layer hen rations including 4% oil sources (sunflower oil and fish oil) on egg yolk fatty acid composition and malondialdehyde (MDA) level. In this study, 108 layer hens (ISA-Brown) at 69 weeks of age were used. They were divided into 6 groups, each including 18 birds. The diets of the groups were sunflower oil (SFO), sunflower oil + vitamin E (SFO + E), sunflower oil + vitamin C (SFO + C), fish oil (FO), fish oil + vitamin E (FO + E) and fish oil + vitamin C (FO + C), respectively. The research lasted 56 days. The lowest saturated fatty acids (SFA) levels were found in SFO + E group and the highest level was in FO + E group. Egg yolk monounsaturated fatty acids (MUFA) levels showed a decrease tendency in the fish and sunflower oil groups. On the other hand, polyunsaturated fatty acids (PUFA) and n-6 levels in yolk were found lower in fish oil supplemented groups compared to the sunflower oil groups. Dietary sunflower oil increased egg yolk linoleic acid level. Egg yolk n-3 levels were found higher in fish oil groups than the sunflower oil groups. Dietary fish oil increased egg yolk α-linolenic acid, eicosapentanoic acid (EPA) and docosahexanoic acid (DHA) levels. Dietary sunflower oil increased egg yolk n-6/n-3 ratio although dietary fish oil decreased this ratio evidently. Eggs collected in the periods (start of the experiment and 28. days) except at the 8. week, MDA levels were found lower in sunflower oil groups compared to fish oil groups (p<0.001). Yolk MDA levels obtained from the fish oil and sunflower oil group at 4. week decreased with supplementation of vitamin E and C.

Key Words: Layer, sunflower oil, fish oil, vitamin, fatty acid, malondialdehyde

Giriş

Yumurtada çoğunlukla proteinlere bağlı olarak (%56-64 trigliserid ve %28-31 fosfolipid) yaklaşık 6 g yağ bulunmaktadır (Halle 1997). Yumurta sarısında bulunan %11-12 oranındaki yağın %60'a yakını doymuş yağ asitlerinden oluştuğu bildirilmiştir (Demirulus, 1999). Yumurta sarısı yağının bileşimi üzerine rasyonun bileşiminden başka bakım ve çevre koşulları ile yaşın ve iklimin etkisi de bulunmaktadır (Scheideler ve ark., 1998). Son yıllarda, tavuklardaki besleme stratejisi yumurtanın n-3 yağ asidi kompozisyonunun artırılması yönündedir (Cherian ve ark.,1996). Ancak, ticari yumurtalar genellikle n-6 PUFA (çoklu

doymamış yağ asidi) açısından zengin (özellikle linoleik asit), n-3 yağ asitleri bakımından ise fakirdir (Surai ve Sparks, 2001).

Omega-3 yağ asitlerince zengin gıdalar olarak; balık yağı, deniz algleri, keten tohumu ve yeşil yapraklı sebzeler bildirilmektedir (Meluzzi ve ark., 1997). Omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmiş yumurta elde edilmesine yönelik çalışmalar bu zengin kaynaklara yumurta tavuğu rasyonlarında yer verilmesi fikrinden esinlenmiştir. Rasyonda balık yağının kullanılması ile yumurta sarısında uzun zincirli yağ asitleri düzeyinin önemli derecede arttığı bildirilmiştir (Nardone ve Valfre, 1999). Balık yağlı rasyonlarda yumurta sarısı yağ asitlerinin

* Birinci yazarın Doktora Tezinden özetlenmiştir.

¹ Balıkesir Üniversitesi Bandırma Meslek Yüksekokulu Et Endüstrisi Programı Bandırma-Balıkesir

² İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ab.D. İstanbul

doymuşluk düzeyi azalmış, linoleik ve α -linolenik asit düzeyi ile birlikte n-6 ve n-3 düzeyi ise yükselmiştir (Baucells ve ark., 2000). Dokosaheksaenoik asit (DHA) içeriği bakımından zengin deniz alglerinin kullanıldığı bir çalışmada (Van Elswyk, 1997) ise yumurta sarısında ringa yağına göre daha yüksek ve istenilen düzeyde DHA'nın biriktiği görülmüştür. Ekosapentaenoik asit (EPA) ve DHA bakımından zengin ringa yağı içeren rasyonların kullanılması sonucu yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu istenilen düzeyde olmasının yanında lezzet bakımından değişiklikler oluşmuştur. Balık ve deniz yosunlarında bol miktarda n-3 yağ asidi bulunmasına rağmen, bu kaynakların fiyatlı olması ve ayrıca ağır metaller içermesi nedeniyle insanlar tarafından isteksiz tüketilmektedir.

Yumurtanın renk, koku ve lezzeti rasyon değişikliklerinden etkilenmektedir. Omega-3 yağ asitlerinden zengin hammaddelerin kullanımı sonucu elde edilen yumurtalarda oksidasyona bağlı olarak yumurta lezzetinde değişiklikler oluşabileceği ifade edilmiştir (Nardone ve Valfre, 1999; Van Elswyk, 1997). Yumurtanın PUFA düzeyinin artırılması beraberinde oksidatif bozulma ve neticesinde besleyici değerini etkileyen sorunları da gündeme getirmiştir. Doymamış yağ asidi ve özellikle de PUFA kapsayan yemlerde acılaşıma daha fazla olmakta ve yemlerdeki E vitamini zarar görmektedir. Dolayısıyla hayvanın E vitamini gereksinimini arttırmaktadır. Balık yağı veya unu katılmış yemler yüksek düzeyde PUFA içerdiği için gerektiği gibi antioksidan maddeler konulmaz ise E vitamini eksikliğine neden olabilir (Yılmaz ve Gün, 1995). Yeme E vitamini ilavesi hayvansal ürünlerin ve özellikle de yumurta sarısı lipit stabilizesini arttırdığı bildirilmiştir (Cherian ve ark., 1996; Galobart ve ark., 1999). Rasyona yüksek düzeyde E vitamini katılması oksidasyona bağlı şekillenen yumurtadaki kötü kokuların giderilmesinde önem taşımaktadır (Leeson ve ark., 1998). Ayrıca, oksidatif bozulmaya karşı rasyona C vitamini ilavesinde yararlı etki oluşacağı belirtilmiştir (Sheehy ve ark., 1997). Diğer yandan, E ve C vitaminleri arasında belirli bir etkileşim bulunmaktadır. E vitamini hücre zarında antioksidan olarak fonksiyon gören bir vitamindir. C vitamini ise okside olmuş E vitamini indirgeyerek onun hücre düzeyinde tekrar antioksidan olarak görev yapmasını sağlamaktadır. Hayvan beslemede oksidatif etkileri önlemek için genellikle sentetik antioksidanlar kullanılmaktadır. Yumurta tavuğu yemlerine lipitlerin stabilizesini sağlamak amacıyla α -tokoferollerin katılması önerilmektedir (Cherian ve ark., 1996; Galobart ve ark., 1999).

Bu çalışma, %4 düzeyinde farklı iki yağ kaynağı (ayçiçek yağı ve balık yağı) içeren yumurta tavuğu rasyonlarına E ve C vitaminleri (sırasıyla, 100 ve 400 ppm) ilavesinin yumurta sarısı yağ asitleri kompozisyonu ve lipit oksidasyon parametresi olan

malondialdehit (MDA) düzeyine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada kullanılan 69 haftalık yaştaki 108 adet yumurta tavuğu (ISA-Brown) her birinde 18 adet tavuk bulunan şekilde "ayçiçek yağı (AY), ayçiçek yağı + E vitamini (AYE), ayçiçek yağı + C vitamini (AYC), balık yağı (BY), balık yağı + E vitamini (BYE) ve balık yağı + C vitamini (BYC)" gruplarına ayrılmıştır. Yumurta tavuğu rasyonlarına E ve C vitaminleri sırasıyla 100 ve 400 ppm olarak ilave edilmiştir. Deneme 56 gün sürmüştür. Hayvanlara verilen rasyonlar %16 ham protein ve 11.50 MJ/kg metabolize olabilir enerji içerecek şekilde hazırlanmıştır (Çizelge 1).

Araştırmada kullanılan balık yağı (Roche, ROPUFA® '30' n-3 Food Oil) Roche Vitamins (UK) Ltd., Roche Affiliates & Distributors, firmasından temin edilmiştir. Kullanılan balık yağı en az %30 n-3 PUFA içermekte olup, kapsamında rafine balık yağı (n-3 yağ asidi kaynağı), biberiye ekstraktı, karışık tokoferoller ve askorbil palmitat bulunmaktadır. Çalışmada kullanılan ayçiçek yağı ticari bir tavukçuluk işletmesinden sağlanmıştır. Ayrıca, yeme katılan E vitamini (Rovimix 421-F, %4'lük) ve C vitamini (Rovimix C, %10'lük) Roche Müstahzarları Sanayi A.Ş.'den temin edilmiştir.

Araştırma İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalına ait deneme kümesindeki yumurta tavuğu kafeslerinde yürütülmüştür. Hayvanlar yemlerini *ad libitum* olarak tüketmişlerdir. Kafeslerde bulunan nipel suluk sistemi ile su devamlı olarak verilmiştir. Deneme kümesinde 17 saatlik günlük aydınlatma programı flüoresan lamba ile sağlanmıştır.

Çizelge 1. Yumurta tavuğu rasyonun bileşimi

Yem hammaddeleri	%
Mısır	25.50
Buğday	32.00
Soya fasulyesi küspesi (ekstrude, %45 HP)	20.00
Buğday kepeği, ince	8.00
Yağ	4.00
Kireç taşı	9.00
Dikalsiyumfosfat	0.50
Vitamin ve mineral premiksi ⁽¹⁾	0.30
Tuz	0.25
Lizin	0.15
DL-metiyonin	0.20
Antioksidan ⁽²⁾	0.10

⁽¹⁾ Premiksin her kg'da bulunan vitamin ve mineral madde miktarları: A vitamini, 4 800 000 IU; D₃ vitamini, 960 000 IU; E vitamini, 12 g; K₃ vitamini, 1 g; B₁ vitamini, 1.2 g; B₂ vitamini, 2.8 g; B₆ vitamini, 1.6 g; B₁₂ vitamini, 6 mg; niyasin, 16 g; kalsiyum D-pantotenat, 3.2 g; folik asit, 0.4 g; C vitamini, 20 g; kolin klorit, 60 g; karofil kırmızısı, 6 g; karofil sarısı, 2 g; D-biyotin, 18 mg; manganez, 32 g; demir, 16 g; çinko, 24 g; bakır, 2 g; iyot, 0.8 g; kobalt, 0.2 g; selenyum, 60 mg; antioksidan, 4 g.

⁽²⁾ Antioksidan – Oxistop® Premix (Etoksikuinin, BHT, sitrik asit karışımı)

Deneme yemlerinin kimyasal analizleri Anonymous (1984)'de bildirilen yöntemlere göre yapılmıştır. Çizelge 2'de doğal halde rasyonların besin maddeleri içeriği ve enerji düzeyleri verilmiştir. Yemlerin metabolize olabilir enerji düzeyleri (ME,

MJ/kg yem), analiz sonuçlarına göre yemlerde tespit edilen ham yağ, ham protein, nişasta ve şeker düzeyleri dikkate alınarak hesaplanmıştır (Kirchgeßner, 1997).

Çizelge 2. Rasyonların besin maddeleri içeriği (%) ve enerji düzeyleri (ME, MJ / kg yem)

	Deneme grupları*					
	AY	AYE	AYC	BY	BYE	BYC
Kuru madde, %	92.21	92.08	91.01	90.72	92.14	92.22
Ham protein, %	15.98	16.33	16.71	16.54	15.85	16.09
Ham yağ, %	7.24	7.32	7.29	6.92	7.13	7.09
Ham selüloz, %	3.73	3.85	3.64	3.60	3.92	3.59
Ham kül, %	11.60	11.65	11.64	11.54	11.45	11.68
N'suz öz madde**, %	53.66	52.93	51.73	52.12	53.79	53.77
Nişasta, %	35.53	35.73	35.47	35.38	35.82	35.93
Şeker, %	3.41	3.43	3.40	3.21	3.25	3.26
Kalsiyum, %	3.69	3.97	3.71	3.91	3.57	3.43
Fosfor, %	0.39	0.43	0.35	0.49	0.32	0.46
ME, MJ / kg yem ***	11.34	11.45	11.45	11.26	11.31	11.35

* **Deneme grupları:** AY (Ayçiçek yağı); AYE (Ayçiçek yağı + E vitamini); AYC (Ayçiçek yağı + C vitamini); BY (Balık yağı); BYE (Balık yağı + E vitamini); BYC (Balık yağı + C vitamini)

** **N'suz öz madde, %** = Kuru madde, % - (Ham protein, % + Ham yağ, % + Ham selüloz, % + Ham kül, %)

*** **ME, MJ / kg** = (0.03431 x Ham yağ, g/kg) + (0.01551 x Ham protein, g/kg) + (0.01669 x Nişasta, g/kg) + (0.01301 x Şeker, g/kg)

Araştırmada kullanılan ham yağ ve yem ile yumurta sarısı yağlarında bulunan yağ asitlerinin kompozisyonları esterleştirme metoduna göre (Anonymous, 1979) gaz kromatografik olarak saptanmıştır. Bu amaçla, araştırmanın başlangıcında, 4. ve 8. haftalarında toplanan ve rasgele seçilen 5'er adet yumurtanın sarıları birleştirilerek analiz için örnekleme yapılmıştır. Ön işleminden geçirilen örnekler derin dondurucuda saklandıktan sonra TÜBİTAK – MAM, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsünde bulunan gaz kromatografi cihazına (Thermoquest Trace GC) enjekte edilmiştir.

Yumurta sarısı lipid peroksidasyon parametresi malondialdehit (MDA) düzeyinin belirlenmesi amacıyla denemenin başlangıcında ve 4. ve 8. haftalarında toplanan ve rasgele seçilen 5'er adet yumurta analizler yapılmaya kadar derin dondurucuda saklanmıştır. Yumurta sarısı MDA düzeyleri modifiye edilmiş distilasyon metoduna göre (Cornbrust ve Mavis, 1980) ekstinksiyon katsayısı ve okunan absorbans değeri dikkate alınarak hesaplanmıştır " MDA (nmol/mg) = 1.92306 (ekstinksiyon katsayısı) x okunan absorbans değeri".

Dönemler bazında yumurta sarılarından örnekleme yapıldığından, yağ asidi verilerinde istatistiksel değerlendirme uygulanmamıştır. Farklı dönemlere göre saptanan MDA verileri ise SPSS istatistik paket programı yardımıyla tek yönlü varyans (ANOVA) analizi ile değerlendirilmiştir (Anonymous, 1999). Gruplara ait veri ortalamaları

arasındaki farklılıklar TUKEY HSD testi ile karşılaştırılmıştır. Araştırma gruplarına ait veriler 0.05 güvenlik eşiğine göre istatistiksel analize tabi tutulmuştur (Snedecor ve Cochran, 1980).

Bulgular ve Tartışma

1. Rasyonların yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonuna etkisi

Araştırmada kullanılan yağ kaynaklarının ve bu kaynakları içeren rasyonların yağ asidi kompozisyonları Çizelge 3'de, deneme başlangıcı ve denemenin 4. ve 8. haftalarında yumurta sarılarında saptanan yağ asidi düzeyleri ise sırasıyla Çizelge 4, 5 ve 6'da verilmiştir.

Gerek denemede kullanılan balık yağında ve gerekse balık yağı içeren rasyonda doymuş yağ asidi (SFA) düzeyi, ayçiçek yağına ve ayçiçek yağlı rasyona göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Diğer yandan, denemede kullanılan balık yağının miristik, palmitik ve stearik asitlerin düzeyleri rasyona katılan ayçiçek yağına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Deneme sonunda en düşük SFA düzeyi AYE grubuna ait yumurta sarılarında, en yüksek ise BYE grubunda saptanmıştır (Çizelge 6). Bu durum balık ve ayçiçek yağlı rasyonların SFA kompozisyonlarına da yansımıştır. Bir çalışmada (Baucells ve ark., 2000), balık yağlı rasyonlarda yumurta sarısı yağ asitlerinin doymuşluk düzeyinin azaldığı bildirilmiştir.

Çizelge 3. Yağ kaynağı ve rasyonların yağ asidi kompozisyonları, %

Yağ asitleri	Yağ kaynağı		Rasyon	
	AY*	BY**	AY*	BY**
Miristik asit, C14:0	0.08	7.41	0.14	3.99
Palmitik asit, C16:0	6.75	19.36	7.23	12.38
Palmitoleik asit, C16:1n7c	0.16	5.98	0.29	3.53
Stearik asit, C18:0	3.77	4.22	1.54	2.74
Oleik asit, C18:1n9c	36.40	9.42	25.13	10.96
Linoleik asit, C18:2n6c	50.37	1.36	62.48	12.65
A-Linolenik asit, C18:3n3	0.18	1.13	1.54	1.17
Arahidonik asit, C20:4n6	-	0.06	-	0.51
Ekosapentaenoik asit, C20:5n3c	0.10	12.25	0.26	10.81
Dokosaheksaenoik asit, C22:6n3c	0.02	15.85	-	9.93
Doymuş yağ asitleri (Σ SFA)	12.11	33.57	9.47	22.14
Tekli doymamış yağ asitleri (Σ MUFA)	36.77	19.69	25.55	18.60
Çoklu doymamış yağ asitleri (Σ PUFA)	50.70	32.12	64.36	35.89
n-6	50.40	2.77	62.57	13.91
n-3	0.29	29.35	1.80	21.98
n-6/n-3	173.40	0.09	35.34	0.63

* AY - Ayçiçek yağı

** BY - Balık yağı

Çizelge 4. Araştırma başlangıcında yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu, %

Yağ asitleri	Deneme grupları					
	AY	AYE	AYC	BY	BYE	BYC
C14:0	0.41	0.40	0.40	0.41	0.39	0.38
C16:0	23.20	27.10	24.03	22.04	22.94	24.87
C16:1n7c	4.63	4.86	4.39	4.74	3.93	3.79
C18:0	5.58	7.63	6.02	4.35	5.11	7.44
C18:1n9c	54.88	46.54	50.32	52.58	52.76	44.86
C18:2n6c	6.57	7.82	9.47	11.28	10.76	10.90
C18:3n3	0.27	0.23	0.36	0.48	0.45	0.36
C22:6n3c	0.13	0.42	0.26	0.08	0.08	0.61
Σ SFA	29.48	35.40	30.75	27.09	28.77	33.02
Σ MUFA	60.41	52.35	55.69	58.27	57.57	49.86
Σ PUFA	7.84	10.27	11.35	12.61	11.95	14.08
n-6	7.35	9.46	10.62	11.97	11.35	12.94
n-3	0.49	0.81	0.73	0.64	0.60	1.13
n-6/n-3	15.27	11.67	15.24	18.80	19.04	11.42

Deneme grupları: AY (Ayçiçek yağı); AYE (Ayçiçek yağı + E vitamini); AYC (Ayçiçek yağı + C vitamini); BY (Balık yağı); BYE (Balık yağı + E vitamini); BYC (Balık yağı + C vitamini)

Denemenin 8. haftasında toplanan yumurta sarılarından elde edilen yağlarda en yüksek miristik asit düzeyi BY grubunda tespit edilmişken, en düşük AYC grubunda bulunmuştur (Çizelge 6). Ayrıca, en yüksek palmitik ve stearik asit düzeyi BYE grubu yumurta sarısı yağlarında saptanırken, en düşük palmitik asit seviyesi AYE grubunda ve en düşük stearik asit düzeyi ise BY grubunda tespit edilmiştir. Bu değişkenlikte rasyona katılan yağın yanı sıra bileşimindeki karbonhidrat kaynaklı yağ asidi miktarları da etkili olmuştur.

Tavuklar yemleriyle aldıkları karbon-hidratlardan da yağları sentezlediği için yumurta sarısı yağının bileşimi normal bir yemlemede çok az farklılık göstermektedir. Yağdan yoksun veya az yağlı yemlerin verilmesi halinde yumurta sarısı yağında doymuş yağ asitlerinin oranı artmakta ve doymamış yağ asitlerini yüksek oranda içeren yemler verildiğinde ise değişiklikler görülmektedir. Diğer yandan, bir çalışmada (Meluzzi ve ark., 1997), balık yağının yumurta sarısı stearik asit düzeyini azalttığı bildirilmiştir.

Çizelge 5. Araştırmanın 4. haftasında yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu, %

Yağ asitleri	Deneme grupları					
	AY	AYE	AYC	BY	BYE	BYC
C14:0	0.31	0.35	0.20	0.69	0.65	0.72
C16:0	23.06	22.05	25.47	25.07	25.88	23.99
C16:1n7c	2.15	2.30	1.14	3.19	3.30	2.96
C18:0	7.06	4.66	13.75	8.05	8.95	8.08
C18:1n9c	40.14	42.68	34.62	41.07	38.29	40.42
C18:2n6c	21.74	24.24	16.08	10.10	9.96	12.77
C18:3n3	0.28	0.37	0.10	0.58	0.50	0.74
C20:5n3c	-	-	-	0.67	0.60	0.61
C22:6n3c	0.31	0.06	0.76	4.61	6.13	4.30
Σ SFA	30.67	27.34	39.64	34.67	32.29	33.62
Σ MUFA	43.12	45.68	36.76	45.11	42.52	44.26
Σ PUFA	24.51	25.63	21.25	16.58	17.83	19.18
n-6	23.77	25.11	20.20	10.66	10.53	13.46
n-3	0.74	0.51	1.05	5.92	7.30	5.72
n-6/n-3	32.19	48.96	19.27	1.80	1.44	2.35

Deneme grupları: **AY** (Ayçiçek yağı); **AYE** (Ayçiçek yağı + E vitamini); **AYC** (Ayçiçek yağı + C vitamini); **BY** (Balık yağı); **BYE** (Balık yağı + E vitamini); **BYC** (Balık yağı + C vitamini)

Çizelge 6. Araştırmanın 8. haftasında yumurta sarısı yağ asidi düzeyleri, %

Yağ asitleri	Deneme grupları					
	AY	AYE	AYC	BY	BYE	BYC
C14:0	0.58	0.30	0.28	0.86	0.67	0.78
C16:0	24.26	19.60	20.19	23.23	24.86	21.18
C16:1n7c	3.43	1.93	1.87	3.94	3.67	3.34
C18:0	4.57	5.37	5.70	3.22	6.69	5.86
C18:1n9c	37.93	44.49	50.77	45.83	43.73	46.35
C18:2n6c	18.84	17.63	16.95	11.86	10.70	14.98
C18:3n3	0.24	0.63	0.22	0.82	0.63	0.88
C20:4n6	2.42	-	0.53	0.21	-	0.18
C20:5n3c	0.17	0.60	-	0.50	0.59	0.30
C22:6n3c	0.44	0.22	0.07	1.41	3.44	1.11
Σ SFA	29.40	25.95	26.48	28.27	33.04	28.77
Σ MUFA	42.50	48.10	53.31	51.14	48.24	50.84
Σ PUFA	22.58	22.13	18.64	15.22	15.89	17.85
n-6	21.59	20.28	18.26	12.42	11.17	15.50
n-3	1.00	1.84	0.38	2.80	4.72	2.35
n-6/n-3	21.68	11.78	48.70	4.45	2.37	6.60

Deneme grupları: **AY** (Ayçiçek yağı); **AYE** (Ayçiçek yağı + E vitamini); **AYC** (Ayçiçek yağı + C vitamini); **BY** (Balık yağı); **BYE** (Balık yağı + E vitamini); **BYC** (Balık yağı + C vitamini)

Denemede kullanılan ayçiçek yağının ve bu yağ içeren rasyonun tekli doymamış yağ asidi (MUFA) düzeyleri, balık yağına ve balık yağlı rasyona göre daha yüksek tespit edilmiştir (Çizelge 3). Deneme sonunda en düşük (MUFA) düzeyi AY grubuna ait yumurta sarısında ve en yüksek ise AYC grubunda bulunmuştur (Çizelge 6). Bu dönemde BYC grubu hariç, diğer gruplardan toplanan yumurta sarılarında saptanan MUFA düzeyleri, denemenin başlangıcına göre düşük saptanmıştır.

Balık yağının palmiteoleik asit düzeyi ayçiçek yağına göre daha yüksek olmuşken, oleik asit seviyesi daha düşük bulunmuştur. Bu durum balık ve ayçiçek yağlı rasyonların MUFA

kompozisyonuna da benzer şekilde yansımıştır (Çizelge 3). Denemenin sonunda en yüksek palmiteoleik asit düzeyi BY grubunda ve en düşük seviye ise AYC grubunda saptanmıştır (Çizelge 6). Diğer yandan AYC grubunda en yüksek yumurta sarısı oleik asit düzeyi tespit edilirken, en düşük AY grubunda bulunmuştur. Yumurtada bulunan yağ asitlerinin çoğunu (%53-56) doymamış yağ asitlerinin oluşturduğu bildirilmiştir (Demirulus, 1999).

Araştırma sonunda en düşük çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) düzeyi BY grubunda, en yüksek ise AY grubunda tespit edilmiştir (Çizelge 6). Denemede kullanılan ayçiçek yağının PUFA

düzeği, balık yağındaki PUFA seviyesine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca, ayçiçek yağı içeren rasyonda, balık yağlı yeme göre daha yüksek seviyede PUFA bulunmuştur (Çizelge 3). Diğer yandan, deneme başlangıcında balık yağlı rasyonla beslenen tavukların yumurta sarısı PUFA düzeyleri daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Bununla birlikte, araştırmamızın 4. ve 8. haftalarında balık yağlı rasyon verilen tavuklardan elde edilen yumurta sarısı yağındaki PUFA düzeyleri, ayçiçek yağlı gruplara göre daha düşük saptanmıştır (Çizelge 5 ve 6). Genel olarak, hem ayçiçek ve hem de balık yağlı rasyonla besleme sonucunda yumurta sarısı PUFA düzeyleri başlangıç dönemine göre beklendiği gibi belirgin bir şekilde yükselmiştir.

Balık yağı ve balık yağlı rasyonun n-6 yağ asidi düzeyi ayçiçek yağı ve ayçiçek yağlı rasyona göre daha düşük saptanmıştır (Çizelge 3). Yumurta sarısı PUFA düzeylerine benzer olarak, deneme başlangıcında balık yağlı rasyonla beslenen tavukların yumurta sarısı n-6 düzeyleri daha yüksek bulunmuştur. Deneme sonunda en düşük n-6 yağ asidi düzeyi BYE grubu tavukların yumurta sarılarında, en yüksek ise AY grubunda tespit edilmiştir (Çizelge 6). Araştırmamızın 4. ve 8. haftalarında balık yağlı rasyon verilen tavukların yumurta sarısı yağındaki n-6 düzeyleri ayçiçek yağlı gruplara göre daha düşük saptanmıştır (Çizelge 4 ve 5). Diğer yandan, BY grubunun 4. haftada ve BYE grubunun ise hem 4. ve hem de 8. haftalardaki yumurta sarısı n-6 düzeyi başlangıç dönemine göre daha düşüktür. Ancak, diğer grupların yumurta sarısı n-6 düzeyleri başlangıç dönemine göre yükselmiştir. Bir çalışmada (Baucells ve ark., 2000), balık yağlı rasyonların linoleik asit düzeyi ile birlikte n-6 düzeyini de yükselttiği bildirilmiştir.

Denemede kullanılan balık yağının ve balık yağlı rasyonun linoleik asit düzeyi ayçiçek yağına ve ayçiçek yağlı rasyona göre daha düşük bulunmuştur (Çizelge 3). Diğer yandan, n-6 grubu yağ asidi üyesi olan arahidonik asit ise sadece balık yağında saptanmıştır. Denemenin 8. haftasında toplanan yumurta sarılarında tespit edilen linoleik ve arahidonik asit düzeyleri değişken bulunmuştur (Çizelge 6). Bu dönemde en yüksek linoleik asit düzeyi AY grubunda ve en düşük ise BYE grubunda saptanmıştır. Rasyona ayçiçek yağı ilavesi ile yumurta sarısı linoleik asit düzeyi belirgin bir şekilde yükselmiştir. Diğer yandan, rasyona E vitamini katılan tavuklardan (AYE ve BYE) elde edilen yumurta sarılarında arahidonik asit tespit edilmemiştir. Diğer gruplar içinde ise en yüksek arahidonik asit düzeyi AY grubunda saptanırken, en düşük BYC grubu yumurta sarılarında saptanmıştır.

Araştırmada beklendiği gibi balık yağı kaynağı ve balık yağı içeren rasyonun n-3 düzeyi, ayçiçek yağı ve ayçiçek yağlı rasyona göre daha yüksek

saptanmıştır (Çizelge 3). Doğal olarak da balık yağlı rasyon verilen tavuklardan elde edilen yumurta sarısı n-3 düzeyleri ayçiçek yağlı rasyonla beslenen gruplara göre daha yüksek bulunmuştur. Yumurta sarısı n-3 düzeyleri, denemenin başlangıcında BYC grubu hariç diğer gruplarda birbirine yakın saptanmıştır (Çizelge 4). Deneme sonunda ise en düşük n-3 yağ asidi düzeyi AYC grubu yumurta sarısı yağlarında, en yüksek de BYE grubunda tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Genç ve ergin kanatlıların rasyonlarında linoleik asidin %0.9 düzeyinde bulunması yeterli görülmüştür. Bu oranın yumurta tavuklarında %1.5 kadar çıktığı bildirilmiştir (Yalçın ve Çiftçi, 1996). Balık yağının rasyona katılmasıyla da linoleik asit ihtiyacının karşılanacağı da belirtilmiştir (Halle, 1997). Rasyon linoleik asit düzeyinin incelendiği bir araştırmada (Du ve ark., 2000), linoleik asitten zengin rasyon verildiğinde yumurta sarısı arahidonik asit düzeyinin azaldığı, linolenik asit bakımından zengin rasyon verildiğinde ise ekosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) düzeyinin arttığı ve her iki yağ asidinin azalan arahidonik asit düzeyini dengelemek amacıyla yükseldiği bildirilmiştir. Ayrıca, linoleik asit n-6 düzeyini ve linolenik asit ise n-3 seviyesini arttırmıştır. Başka bir çalışmada, EPA ve DHA bakımından zengin ringa yağı içeren rasyonların kullanılması sonucu yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu istenilen düzeye ulaşmıştır (Nardone ve Valfre, 1999). DHA içeriği bakımından zengin deniz alglerinin kullanıldığı diğer bir çalışmada (Van Elswyk, 1997) ise yumurta sarısında ringa yağına göre daha yüksek ve istenilen düzeyde DHA'nın biriktiği görülmüştür. Başka bir literatürde ise (Nitsan ve ark., 1999), yumurta tavuğu rasyonlarında alglerin kullanılmasıyla yumurta sarısında özellikle EPA olmak üzere n-3 yağ asidi miktarının artacağı bildirilmiştir.

Bu araştırmada kullanılan balık yağının α -linolenik, EPA ve DHA asitlerin düzeyleri, ayçiçek yağına göre beklendiği gibi daha yüksek bulunmuştur. Ancak, beklenenin aksine ayçiçek yağlı rasyonda α -linolenik asit düzeyi balık yağlı rasyona göre daha yüksek saptanmıştır (Çizelge 3). Diğer yandan, n-3 grubu yağ asitlerinin başlıca temsilcilerinden olan EPA ve DHA sadece balık yağlı rasyonda bulunması beklenen bir sonuçtur. Denemenin 8. haftasında toplanan yumurta sarılarında tespit edilen α -linolenik asit, EPA ve DHA düzeyleri oldukça değişken bulunmuştur (Çizelge 6). Bu dönemde en yüksek α -linolenik asit düzeyi BYC grubunda, en düşük ise AYC grubunda saptanmıştır. Ayrıca, BYE grubunda en yüksek DHA düzeyi saptanırken, en düşük ayçiçek yağlı gruplarda ve özellikle de AYC grubunda tespit edilmiştir. Rasyona sadece balık yağı ilavesi yumurta sarısı yağı α -linolenik asit, EPA ve DHA düzeylerini yükseltmiştir. Yumurtadaki DHA içeriğinin artırılmasında bitkisel yağ kaynaklarının

balık ve deniz yosununa göre daha az etkili olduğu bildirilmiştir (Meluzzi ve ark., 1997). Yumurtanın n-3 yağ asidi ve E vitamini kompozisyonunun artırılması amacıyla düzenlenen bir çalışmada (Meluzzi ve ark., 2000), farklı E vitamini düzeyleri (0, 50, 100 ve 200 ppm) ve %3 balık yağı ilavesi özellikle EPA ve DHA olmak üzere n-3 yağ asidi seviyesini yükseltmiş ve arahidonik asit miktarını azaltmıştır. Diğer yandan, rasyonun E vitamini düzeyinin yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonuna etkisi önemsiz bulunmuştur.

Yumurta sarılarında n-3 ve n-6 düzeyleri kadar önemli bir diğer parametrede n-6/n-3 oranıdır. Tavukların beslenmesinde kullanılan ayçiçek yağı ve ayçiçek yağlı rasyonun n-6/n-3 oranı, balık yağı ve balık yağlı rasyona göre belirgin derecede daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Denemenin başlangıcında BYC grubu hariç diğer balık yağlı rasyonla beslenen tavukların yumurta sarılarında saptanan n-6/n-3 oranı, ayçiçek yağlı yem tüketen gruplara göre daha yüksek tespit edilmiştir (Çizelge 4). Bununla birlikte, denemenin 4. ve 8. haftalarında balık yağlı gruplardan toplanan yumurta sarılarında n-6/n-3 oranı, ayçiçek yağlı gruplara göre belirgin düzeyde daha düşük bulunmuştur (Çizelge 5 ve 6). Denemenin 4. haftasında AYE grubunun, ayrıca 8. haftada AYC grubunun yumurta sarısı yağı n-6/n-3 oranının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan, denemenin 8. haftasında en düşük n-6/n-3 oranı BYE grubu yumurta sarısı yağlarında, en yüksek ise AYC grubunda saptanmıştır. Rasyona ayçiçek yağı ilavesi yumurta sarısı yağı n-6/n-3 oranını arttırmışken, balık yağı ilavesi bu oranı belirgin bir şekilde düşürmüştür. Yemde n-3 düzeyinin yükseltilmesinin yanı sıra n-6/n-3 oranı dengesinin önemi vurgulanmaktadır. Balık yağı içeren rasyonla besleme sonucunda kontrol diyeteye göre n-6 yağ asitlerinin ve n-6/n-3 yağ asitleri oranı önemli ölçüde azalırken, n-3 yağ asitleri miktarı artmıştır (Hargis ve ark., 1991).

2. Rasyonların yumurta sarısı malondialdehit (MDA) düzeyine etkisi

Araştırmada yumurta sarılarında lipit peroksidasyon parametresi olarak analizi yapılan malondialdehit (MDA, nmol/mg) sonuçlarına göre gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Genel olarak, analiz sürecine bağlı olarak (0., 30., 60. ve 90. dakikalarda) yumurta sarısı örneklerinde saptanan MDA düzeyleri gittikçe yükselmiştir (Çizelge 7). Bu araştırmada balık yağlı rasyon verilen grupların (BY, BYE ve BYC) yumurta sarısı MDA düzeyleri ayçiçek yağlı gruplara (AY, AYE ve AYC) göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Rasyonun özelliği nedeniyle balık yağında doymamış yağ asitlerinin daha fazla olması ve bu yağ asitlerinin de oksidasyona müsait bir yapıda bulunması bu sonucu doğrular niteliktedir. Yumurtanın rengi, kokusu ve lezzeti

rasyon değişikliklerinden, özellikle de rasyonun yağ asidi kompozisyonundan etkilenmektedir (Nardone ve Valfre, 1999). Yüksek düzeyde doymamış yağ asidi içeren rasyonların verilmesi ile elde edilen ürünlerde lipit peroksidasyon sorunu oluşmaktadır (Meluzzi ve ark., 1997). Yağların oksidatif acılaşması sonucunda oluşan bileşikler yumurtaya geçerek istenmeyen karakterdeki kokunun ortaya çıkmasına yol açmaktadır (Sheehy ve ark., 1997).

Omega-3 yağ asitlerinden zengin hammaddelerin kullanımı sonucu elde edilen yumurtalarda oksidasyona bağlı olarak yumurta lezzetinde değişiklikler oluşabileceği ifade edilmiştir (Meluzzi ve ark., 1997; Nardone ve Valfree, 1999; Van Elswyk, 1997). Yumurtanın PUFA düzeyinin artırılması beraberinde oksidatif bozulma ve neticesinde besleyici değerini etkileyen sorunları da gündeme getirmiştir. Bir çalışmada (Huang ve ark., 1990), balık yağının rasyonlara %0, 1, 2 ve 3 oranlarında katılması sonucu yemleme süresi ve rasyondaki yağın artmasıyla birlikte yumurta sarısında EPA ve DHA'nın önemli oranda artmış ve balık yağının bir antioksidanla birlikte kullanılması sonucunda ise yumurtada balık kokusu sorunu gözlenmemiştir.

Denemenin 4. haftasında ayçiçek ve balık yağlı rasyonlara E ve C vitaminlerinin katılmasıyla tüm gruplarda yumurta sarılarında saptanan MDA düzeyinin azalmış olması, E ve C vitaminlerinin antioksidan etkisini bu dönemde yeterli gösterdiğinin bir kanıtı olarak kabul edilebilir. Ayrıca bu dönemlerde C vitamininin yemdeki antioksidan etkisinin E vitaminine göre daha belirgin olduğu görülmektedir.

Denemenin 8. haftasında her iki yağ kaynaklı ve özellikle de balık yağlı gruplarda E ve C vitaminleri ilavesi ile de yumurta sarısı MDA düzeyleri yükselmiştir (Çizelge 7). Bu durum aktif E ve C vitaminlerinin yemlerdeki miktarının azalmasına ve antioksidan etkisini tam olarak göstermediğine yorumlanabilir. Bu çalışmadaki gibi doymamış yağ asidi içeren yemlerde acılaşma daha fazla olmakta ve yemlerdeki E vitamini de zarar görmektedir. Dolayısıyla yemlerde PUFA oranının fazla olması hayvanlarda E vitamini gereksinimini de arttırmaktadır. Balık yağı veya unu katılmış yemlerin yüksek düzeyde PUFA içermesi nedeniyle rasyona antioksidan madde katılmadığında E vitamini eksikliğine yol açtığı bildirilmiştir (Yılmaz ve Gün, 1995).

Çizelge 7. Yumurta sarısı malondialdehit düzeyleri (MDA, nmol/mg), n=5

Deneme grupları	0. dk	30. dk	60. dk	90. dk
	Deneme başlangıcı			
Ayçiçek yağı (AY)	0.345 ^e	0.519 ^d	0.582 ^d	0.717 ^d
Ayçiçek yağı + E vitamini (AYE)	0.333 ^f	0.567 ^c	0.660 ^b	0.718 ^d
Ayçiçek yağı + C vitamini (AYC)	0.442 ^d	0.714 ^a	0.473 ^f	0.614 ^e
Balık yağı (BY)	0.491 ^b	0.525 ^d	0.560 ^e	1.337 ^c
Balık yağı + E vitamini (BYE)	0.467 ^c	0.524 ^d	0.594 ^c	1.940 ^a
Balık yağı + C vitamini (BYC)	0.539 ^a	0.642 ^b	0.890 ^a	1.398 ^b
SEM	0.018	0.018	0.032	0.116
P	***	***	***	***
4. Hafta				
Ayçiçek yağı (AY)	0.489 ^c	0.620 ^d	0.594 ^c	0.667 ^d
Ayçiçek yağı + E vitamini (AYE)	0.402 ^e	0.517 ^e	0.541 ^d	0.585 ^e
Ayçiçek yağı + C vitamini (AYC)	0.196 ^f	0.495 ^f	0.437 ^e	0.519 ^f
Balık yağı (BY)	0.816 ^a	0.912 ^a	0.837 ^a	0.928 ^a
Balık yağı + E vitamini (BYE)	0.601 ^b	0.769 ^b	0.664 ^b	0.755 ^c
Balık yağı + C vitamini (BYC)	0.467 ^d	0.728 ^c	0.659 ^b	0.793 ^b
SEM	0.046	0.036	0.030	0.033
P	***	***	***	***
8. Hafta				
Ayçiçek yağı (AY)	0.354 ^d	0.598 ^e	0.617 ^d	0.733 ^c
Ayçiçek yağı + E vitamini (AYE)	0.390 ^c	0.656 ^c	0.662 ^c	0.717 ^d
Ayçiçek yağı + C vitamini (AYC)	0.337 ^e	0.642 ^d	0.620 ^d	0.633 ^e
Balık yağı (BY)	0.339 ^e	0.494 ^f	0.410 ^e	0.448 ^f
Balık yağı + E vitamini (BYE)	0.774 ^a	0.851 ^b	0.942 ^a	0.853 ^a
Balık yağı + C vitamini (BYC)	0.537 ^b	0.870 ^a	0.779 ^b	0.762 ^b
SEM	0.038	0.033	0.040	0.031
P	***	***	***	***

(a-f) Dönemlere göre aynı sütunda farklı harf taşıyan grupların ortalama değerleri birbirinden farklıdır (p<0.05)

*** p<0.001

Oksidatif etkilerin önlenmesi amacıyla yeme antioksidanların katılması yem sanayiinde yaygın bir şekilde uygulanmaktadır (Cherian ve ark., 1996; Galobart ve ark., 1999). Bu amaçla genellikle yemlerde lipitlerin stabilizesini sağlamak amacıyla yumurta tavuğu yemlerine α -tokoferollerin katılması önerilmektedir (Galobart ve ark., 1999). Yeme E vitamini ilavesinin hayvansal ürünlerin ve özellikle de yumurta sarısı lipit stabilitesini arttırmıştır (Cherian ve ark., 1996; Leeson ve ark., 1998). Bir çalışmada (Galobart ve ark., 2001), n-3 yağ asitlerince zenginleştirilmiş yumurtalardaki lipit oksidatif stabilitesinin, rasyona 200 ppm düzeyinde α -tokoferol asetat katılmasıyla korunacağı bildirilmiştir. Diğer yandan, rasyona C vitamini ilavesinde de oksidatif stabilizenin korunmasında başarılı olunacağı belirtilmiştir (Sheehy ve ark., 1997).

Sonuç

İnsan tüketimine sunulan yumurtanın yağ asidi kompozisyonu, hayvanın beslenmesine bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir. Rasyonda balık yağı kullanılması, insan sağlığı için önem arz eden n-3 yağ asitleri düzeyini arttırmakta ve n-6/n-3 oranı düşürmektedir. Ancak, doymamış yağ asitlerince ve özellikle de n-3 yağ asitleri bakımından zengin balık yağlarının kullanılmasında, oksidasyon sorununun önlenmesi amacıyla yağın mutlaka antioksidan bir madde ile korunması gereklidir.

Kaynaklar

- Anonymous, 1984. AOAC. Official Methods of Analysis, 14th ed. Association of Official Agricultural Chemist, Washington, DC.
- Anonymous, 1979. IUPAC. Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives. Method. 2.301, International Union of Pure and Applied Chemistry, Applied Chemistry Division, Commission on Oils, Fats and Derivatives. 6th ed. Part 1, Paquot C, Centre National de la Recherche Scientifique, F-94320 Thiais, France, Pergamon Press, 96-102.
- Anonymous, 1999. SPSS. SPSS for windows, Standard version 10.0.1, SPSS Inc., Headquarters, Chicago, Illinois.
- Baucells, M.D., Crespo, N., Barroeta, A.C., Lopez-Ferrer, S., Grashorn, M.A. 2000. Incorporation of different polyunsaturated fatty acids into eggs. Poultry Sci., 79 (1): 51-59.
- Cherian, G., Wolfe, F.W., Sim, J.S, 1996. Dietary oils with added tocopherols: Effect on egg or tissue tocopherols, fatty acids and oxidative stability. Poultry Sci., 75: 423-431.
- Demirulus, H. 1999. Yumurta tüketiminin kan kolesterolü üzerindeki etkisi. Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, İstanbul, 3-6 Haziran, Bildiriler, 308-315.
- Du, M., Ahn, D.U., Sell, J.L. 2000. Effects of dietary conjugated linoleic acid and linoleic: Linolenic acid ratio on polyunsaturated fatty acid status in laying hens. Poultry Sci., 79 (12): 1749-1756.
- Galobart, J., Barroeta, A.C., Baucells, M.D., Codony, R., Ternes, W. 2001. Effect of dietary supplementation with

- rosemary extract and α -tocopheryl acetate on lipid oxidation in eggs enriched with ω 3-fatty acids. *Poultry Sci.*, 80: 460-467.
- Galobart, J., Barroeta, A.C., Baucells, M.D., Guardiola, F. 1999. Oxidation in fresh and spray-dried ω 3 and ω 6 fatty acid enriched eggs: Vitamin E vs. Canthaxanthin. In: Proceedings of the VIII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products. Bologna, Italy, 165-169.
- Halle, I. 1997. Effects of dietary fat on egg components, fatty acids composition of egg yolk, hatchability and growth of progeny by breeding hens. *World's Poultry science Association Proceedings. 11th European Symposium on Poultry Nutrition. August 24-28, Faaborg, Denmark. 46-56.*
- Hargis, P.S., Elswyk, M.E.V., Hargis, B.M. 1991. Dietary modification of yolk lipid with menhaden oil. *Poultry Sci.*, 70: 917-922.
- Huang, Z., Leibovitz, H., Lee, C.M., Millar, R. 1990. Effect of dietary fish oil on omega-3 fatty acid levels in chicken eggs and thigh flesh. *American Chemical Society*, 38 (3): 743-747.
- Kirchgesner, M. 1997. *Tierernaehrung*, 10., Neubearbeitete Auflage, Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis. Verlags Union Agrar, ISBN 3-7690-0549-X, Seite, 140.
- Kornbrust, D.J., Mavis, R.D. 1980. Relative susceptibility of microsomes from lung, heart, liver, kidney, brain and testes to lipid peroxidation; correlation with vitamin E content. *Lipid*, 15: 315-322.
- Leeson, S., Caston, L., Mc Laurin, T. 1998. Organoleptic evaluation of eggs produced by laying hens fed diets containing graded levels of flaxseed and vitamin E. *Poultry Sci.*, 77: 1436-1440.
- Meluzzi, A., Sirri, F., Manfreda, G., Tallarico, N., Franchini, A. 2000. Effects of dietary vitamin E on the quality of table eggs enriched with with n-3 long-chain fatty acids. *Poultry Sci.*, 79 (4): 539-545.
- Meluzzi, A., Tallarico, N., Sirri, F., Franchini, A. 1997. Using dietary fish oils to enrich yolks with omega-3 polyunsaturated fatty acids. *World's Poultry science Association Proceedings. 11th European Symposium on Poultry Nutrition. August 24-28, Faaborg, Denmark. 283-285.*
- Nardone, A., Valfre, F. 1999. Effects of changing production methods on quality of meat, milk and eggs. *Livestock Production Sci.*, 59: 165-182.
- Nitsan, Z., Mokady, S., Sukenik, A. 1999. Enrichment of poultry products with omega-3 fatty acids by dietary supplementation with the alga *Nannochloropsis* and mantur oil. *J Agricultural Food Chemistry*, 47 (12): 5127-5132.
- Scheideler, S.E., Jaroni, D., Froning, G.W. 1998. Strain and age effects on egg composition from hens fed diets rich in n-3 fatty acids. *Poultry Sci.*, 77 (2): 192-196.
- Sheehy, P.J.A., Morrissey, P.A., Buckley, D.J., Neill, L.O., Wen, J. 1997. Advances in research and application of dietary antioxidants. *World's Poultry science Association Proceedings. 11th European Symposium on Poultry Nutrition. August 24-28, Faaborg, Denmark, 57-63.*
- Snedecor, G.W., Cochran, W.G. 1980. *Statistical Methods*, 7th ed., The Iowa State Univ. Press, Ames., Iowa.,
- Surai, P.F., Sparks, N.H.C. 2001. Designer eggs: from improvement of egg composition to functional food. *Trends in Food Science & Technology*, 12 (1): 7-16.
- Van Elswyk, M.E. 1997. Comparison of n-3 fatty acid sources in laying hen rations for improvement of whole egg nutritional quality: a review. *The British Journal of Nutrition*, 78: Suppl., 1: 61-69.
- Yalçın, S., Çiftçi, İ. 1996. Yemlik yağlar ve özellikleri. *Yem Magazin*, Aralık, 41-46.
- Yılmaz, H., Gün, H. 1995. E vitamini ve selenyumun biyolojik ve immunolojik önemi. *Bültendif, Veteriner Bülten*, 5: 2-4.

FORMİK ASİT TEMELİNE DAYALI BİR KORUYUCUNUN MISIR VE SORGUM SİLAJLARININ AEROBİK STABİLİTELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

İsmail Filya¹

Ekin Sucu¹

Özet: Bu çalışma, formik asit temeline dayalı bir koruyucunun (FAT), mısır (*Zea mays* L.) ve sorgum (*Sorghum bicolor* L.) silajlarının aerobik stabiliteyi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Araştırmada kullanılan mısır süt olum sonu-hamur olum başı döneminde (% 27.7±0.07 KM), sorgum ise çiçeklenme döneminde (% 20.2±0.13 KM) hasat edilmiştir. Yaklaşık 1.5-2.0 cm boyutunda parçalanmış mısır ve sorgum bitkileri FAT ile (KemiSile® 2000, Kemira Oyj-Industrial Chemicals, Finland) muamele edilerek yalnızca gaz çıkışına olanak tanıyan 1.5 litrelik anaerobik kavanozlara (Le Parfait, France) silolanmışlardır. Araştırmada kullanılan FAT parçalanmış taze materyallere, sırasıyla 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, ve 4.0 g/kg düzeyinde katılmıştır. Kavanozlar laboratuvar koşullarında 24±2 °C' de depolanmışlardır. Silolama döneminin sonunda (90 gün) tüm silajlara 5 gün süre ile aerobik stabilite testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, FAT mısır ve sorgum silajlarında yüksek bir antibakteriyal aktivite göstererek silajların 5 günlük aerobik dönem boyunca maya ve küf popülasyonları ile CO₂ üretimlerini düşürmüş ve aerobik stabiliteyi geliştirmiştir.

Anahtar kelimeler: Aerobik stabilite, formik asit temeline dayalı koruyucu, silaj.

The Effect of Formic Acid-Based Preservative on the Aerobic Stability of Maize and Sorghum Silages

Abstract: This study was carried out to determine the effects of formic acid-based preservative (FAB), on the aerobic stability of maize (*Zea mays* L.) and sorghum (*Sorghum bicolor* L.) silages. Maize was harvested at one-third milkline (27.7±0.07 % DM) and sorghum was harvested at flowering stage of maturity (20.2±0.13 % DM). Plants were chopped about 1.5-2.0 cm after harvest and then treated with FAB (KemiSile® 2000, Kemira Oyj-Industrial Chemicals, Finland) and ensiled in 1.5 liter anaerobic jars (Le Parfait, France) equipped with a lid that enabled gas release only. Formic acid-based preservative was applied to chopped fresh materials 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, and 4.0 g/kg levels, respectively. The jars were stored at 24±2 °C under laboratory conditions. All jars were opened at the end of the ensiling period (90 days) and subjected to an aerobic stability test for 5 days. As a result, FAB showed a high antibacterial activity in maize and sorghum silages. During the 5 days aerobic period, FAB decreased yeast and moulds populations and production of CO₂ and improved aerobic stability of maize and sorghum silages.

Key words: Aerobic stability, formic acid-based preservative, silage.

Giriş

Silaj yapımında başta özellikle sıcak ülkeler olmak üzere tüm dünyada karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi silajların aerobik olarak stabil olmayışlarıdır (Filya, 2003). Silajın hayvanlara yedirilmek üzere silodan alınmaya başladığı andan itibaren silodaki anaerobik koşullar aerobik hale dönüşür. Bu koşullar altında oksijensiz ortamda çoğalamayan mikroorganizmalar çoğalmaya başlayarak silajın bozulmasına neden olurlar (McDonald ve ark., 1991). Yemleme döneminde söz konusu mikroorganizmalar ortamdaki şekerler ile laktik ve asetik asit gibi fermantasyon ürünlerini tüketerek büyük miktarlarda kuru madde (KM) ve besin maddeleri kaybına neden olurlar. Bunun sonucunda silo içerisinde karbondioksit (CO₂) ve su açığa çıkar, sıcaklık artar (Filya, 2000). Nitekim McDonald ve ark. (1991) maya ve küflerin silajların aerobik bozulmalarından sorumlu başlıca mikroorganizmalar olduğunu bildirmişlerdir. Silajların hava alarak bozulması çok önemli bir sorundur. Bu şekilde bozulmuş silajlar hayvanlar tarafından ya daha az tüketilir ya da hiç tüketilmeyebilir. Ayrıca bu tip silajların içerebileceği bazı küfler hayvanlar için öldürücü olabilecek mikotoksinler üretebilirler. Söz konusu mikotoksinlerin hayvansal ürünler ile birlikte insanlara geçme riski de oldukça yüksektir (Filya, 2003). Bu nedenle özellikle son yıllarda silajların

hijyenik yapıları ile aerobik stabiliteyi geliştirmek amacıyla organik asit temeline dayalı silaj katkı maddeleri geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Çünkü organik asit temeline dayalı katkı maddeleri son yıllarda daha da geliştirilerek mineral asitler gibi inorganik kimyasallara göre oldukça avantajlı duruma getirilmişlerdir. Organik asit temeline dayalı silaj katkı maddeleri katıldıkları silajların pH' larını çok kısa bir sürede düşürerek silo içerisinde asidik bir ortam yaratmakta ve silajlarda bozulmaya neden olan maya, küf, enterobacteria ve clostridia gibi mikrobiyal popülasyonların gelişmesini önlemektedir. Buna bağlı olarak da silajların aerobik stabiliteyi geliştirmektedirler (Lindgren ve ark., 1985; Driehuis ve Wikselaar, 1996; Filya, 2003; Filya ve Sucu, 2003). Ayrıca bu katkı maddeleri katıldıkları silajların ısınmasını engelleyerek, silajlardaki proteolisisi de (protein parçalanması) önlemektedirler (McDonald ve ark., 1991; Filya, 2001).

Bu çalışma, formik asit temeline dayalı koruyucu özellikteki bir silaj katkı maddesinin (FAT), mısır ve sorgum silajlarının aerobik stabiliteyi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Silaj materyali: Araştırmada silaj materyali olarak, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi' nde yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.) ile sorgum (*Sorghum bicolor* L.) bitkileri

¹Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 16059 Bursa (ifilya@uludag.edu.tr)

kullanılmıştır. Bu bitkilerden mısır süt olum sonu- hamur olum başı dönemde (% 27.7±0.07 KM), sorgum ise çiçeklenme döneminde (% 20.2±0.13 KM) hasat edilmiştir.

Koruyucu katkı maddesinin kullanım şekli: Araştırmada kullanılan FAT (KemiSile® 2000, Kemira Oyj-Industrial Chemicals, Finland) bileşiminde % 55 formik asit, % 24 amonyum format, % 5 propiyonik asit, % 1 benzoik asit, % 1 benzoik asit esteri ve % 14 su içermektedir. Söz konusu koruyucu taze materyale 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, ve 4.0 g/kg düzeyinde katılmıştır. Her uygulama sırasında 3' er kg' lık taze mısır ve sorgum materyaline FAT pulvarize edilmiş ve homojen bir şekilde karışmaları sağlanmıştır.

Silajların hazırlanması: Araştırmada kullanılan mısır ve sorgum hasattan hemen sonra parçalama makinesinde yaklaşık 1.5-2.0 cm boyutunda parçalanmışlardır. Parçalanmış materyaller laboratuvara getirildikten sonra FAT ile muamele edilerek yalnızca gaz çıkışına olanak tanıyan 1.5 litrelik anaerobik kavanozlara (Le Parfait, France) 3' er paralelli olarak silolanmışlardır. Kavanozlar laboratuvar koşullarında 24±2 °C' de depolanmışlardır. Silolama döneminin sonunda (90. gün) açılan silajlarda mikrobiyolojik analizler ile aerobik stabilite testi yapılmıştır.

Aerobik stabilite testi ve mikrobiyolojik analizler: Silajların aerobik stabilite testlerinde Ashbell ve ark. (1991) tarafından geliştirilen yöntem kullanılırken, silajlardaki görsel küflenmenin saptanmasında Filya ve ark. (2000) tarafından geliştirilen değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Beş günlük aerobik stabilite testi sonunda silajların içerdiği maya, küf gibi mikrobiyal populasyonlar

Filya (2002) tarafından tanımlanan mikrobiyolojik analiz yöntemlerine göre belirlenmiştir.

İstatistik analizler: Araştırmadan elde edilen bulguların istatistiki olarak değerlendirilmesinde varyans analizi, ortalamalar arasındaki farklılıkların önem seviyesinin kontrolünde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (SAS, 1988).

Bulgular

Silolama dönemi sonunda (90 gün) mısır silajlarına ait 5 günlük aerobik stabilite test sonuçları Çizelge 1' de verilirken aynı silajlara ait CO₂ üretimleri Şekil 1' de verilmiştir. Araştırmada kullanılan FAT silajların doğrudan hava ile temas ettiği bu 5 günlük aerobik dönem boyunca 1.0, 1.5 ve 2.0 g/kg düzeyinde katıldığı mısır silajlarının pH' larını bir miktar artırırken, diğer mısır silajlarının pH' larında ise herhangi bir artışa yol açmamıştır. Aerobik stabilite testi sonucunda mısıra 2.5, 3.0, 3.5 ve 4.0 g/kg düzeyinde katılan FAT mısır silajlarının bu dönemdeki pH' larını kontrol, 1.0, 1.5 ve 2.0 g/kg düzeyinde FAT katılan silajlara göre önemli düzeyde ($P < 0.05$) düşürmüştür. Beş günlük aerobik dönem sırasında özellikle 2.5, 3.0, 3.5 ve 4.0 g/kg düzeyinde kullanılan FAT mısır silajlarının CO₂ üretimlerini düşürürken 1.0, 1.5 ve 2.0 g/kg düzeyinde kullanılan FAT artırmıştır. Mısır silajlarının bu dönem boyunca ürettikleri CO₂ miktarları açısından kontrol, 1.0, 1.5 ve 2.0 g/kg düzeyinde FAT katılan silajlar ile 2.5, 3.0, 3.5 ve 4.0 g/kg düzeyinde FAT katılan silajlar arasındaki farklılıklar önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Diğer yandan FAT kullanımına bağlı olarak mısır silajlarının içerdiği maya ve küf populasyonları düşüş göstermiştir.

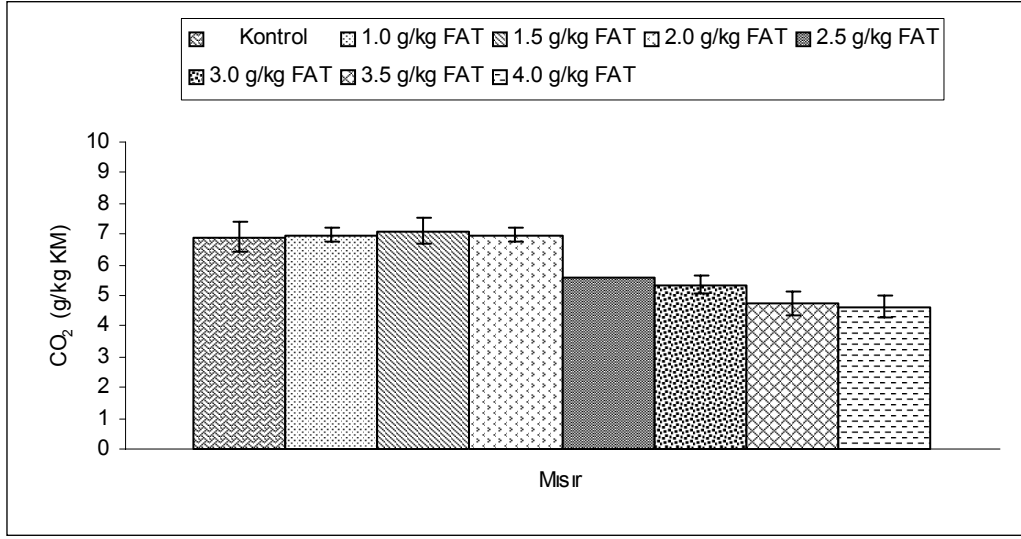
Çizelge 1. Mısır silajlarının aerobik stabilite test sonuçları

Uygulama	pH	CO ₂ (g/kg KM)	Maya (log cfu/g)	Küf (log cfu/g)	Görsel küflenme*
Kontrol	4.70±0.577 ^a	6.90±0.493 ^a	5.7	4.8	2
1.0 g/kg FAT	4.70±0.173 ^a	6.97±0.219 ^a	5.5	4.5	1
1.5 g/kg FAT	4.80±0 ^a	7.10±0.426 ^a	5.0	3.8	0
2.0 g/kg FAT	4.10±0.203 ^b	6.97±0.219 ^a	4.1	3.0	0
2.5 g/kg FAT	3.40±0.006 ^c	5.57±0.002 ^b	3.5	2.4	0
3.0 g/kg FAT	3.20±0.167 ^c	5.33±0.296 ^b	2.7	<2.0	0
3.5 g/kg FAT	3.10±0.058 ^c	4.73±0.384 ^b	2.4	<2.0	0
4.0 g/kg FAT	3.10±0.058 ^c	4.63±0.348 ^b	<2.0	<2.0	0

FAT, formik asit temeline dayalı bir koruyucu

*Silajların küflenme durumlarının görsel olarak 1' den 5' e kadar olan sayılarla değerlendirilmesidir. 1: hiç küf içermeyen bir silaj, 2: noktalar halinde çok çok az düzeyde küf içeren bir silaj, 3: noktalar halinde yüzeye yayılmış bir şekilde küf içeren bir silaj, 4: yüzeyi kısmen küf ile kaplı, bölge bölge küflenmiş yüzeyleri olan bir silaj, 5: yüzeyi tamamen küf ile kaplı, ağır bir kokuya sahip ve partikülleri birbirine yapışmış bir silaj. Bu değerlendirmeler üç kişi tarafından yapılmakta ve daha sonra üçünün ortalaması alınmaktadır.

^{a-b-c} Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 1. Beş günlük aerobik dönem boyunca mısır silajlarına ait CO₂ üretimleri

Silolamanın 90. günde açılan sorgum silajlarına ait 5 günlük aerobik stabilite test sonuçları Çizelge 2' de verilmiş olup, aynı silajlara ait CO₂ üretimleri de Şekil 2' de verilmiştir. Beş günlük aerobik stabilite testi sırasında kontrol ve tüm FAT katılan sorgum

silajlarının pH' larında bir miktar artış gözlenmiş ancak özellikle 3.0, 3.5 ve 4.0 g/kg düzeyinde FAT katılan silajlardaki artış daha az bir düzeyde gerçekleşmiştir.

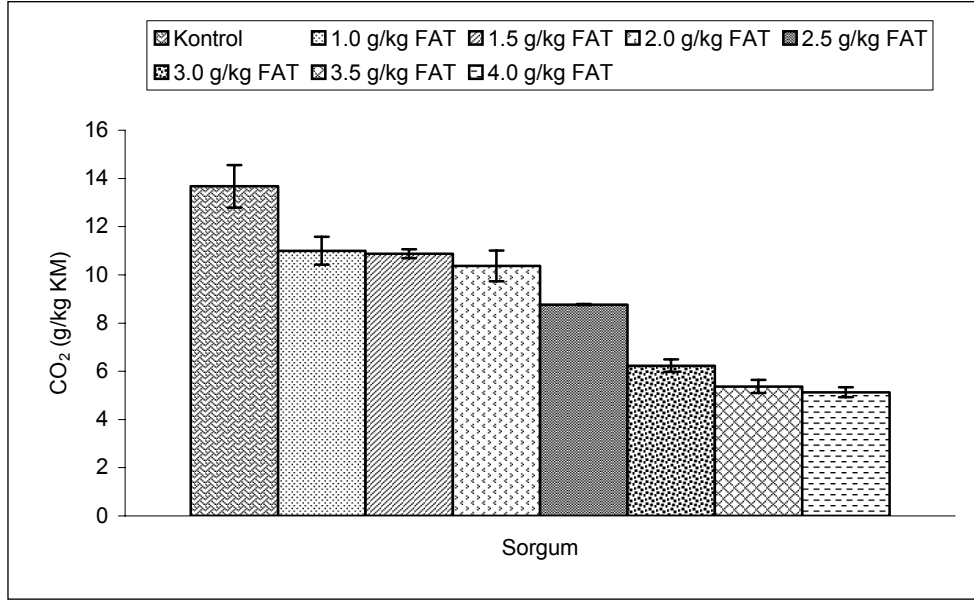
Çizelge 2. Sorgum silajlarının aerobik stabilite test sonuçları

Uygulama	pH	CO ₂ (g/kg KM)	Maya (log cfu/g)	Küf (log cfu/g)	Görsel küflenme*
Kontrol	5.20±0.058 ^a	13.67±0.882 ^a	6.0	5.7	3
1.0 g/kg FAT	4.97±0.033 ^b	11.00±0.577 ^b	5.4	5.2	2
1.5 g/kg FAT	4.83±0.033 ^c	10.87±0.186 ^b	4.9	5.0	1
2.0 g/kg FAT	4.58±0.033 ^d	10.37±0.633 ^b	4.3	4.7	0
2.5 g/kg FAT	4.17±0.019 ^e	8.77±0.025 ^c	3.8	4.4	0
3.0 g/kg FAT	3.93±0.033 ^f	6.23±0.260 ^d	3.5	3.5	0
3.5 g/kg FAT	3.83±0.033 ^f	5.37±0.267 ^d	3.0	2.7	0
4.0 g/kg FAT	3.43±0.033 ^g	5.13±0.203 ^d	2.3	<2.0	0

FAT, formik asit temeline dayalı bir koruyucu

*Silajların küflenme durumlarının görsel olarak 1' den 5' e kadar olan sayılarla değerlendirilmesidir. 1: hiç küf içermeyen bir silaj, 2: noktalar halinde çok çok az düzeyde küf içeren bir silaj, 3: noktalar halinde yüzeye yayılmış bir şekilde küf içeren bir silaj, 4: yüzeyi kısmen küf ile kaplı, bölge bölge küflenmiş yüzeyleri olan bir silaj, 5: yüzeyi tamamen küf ile kaplı, ağır bir kokuya sahip ve partikülleri birbirine yapışmış bir silaj. Bu değerlendirmeler üç kişi tarafından yapılmakta ve daha sonra üçünün ortalaması alınmaktadır.

^{a-b-c-d-e-f-g} Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).



Şekil 2. Beş günlük aerobik dönem boyunca sorgum silajlarına ait CO₂ üretimleri

Tartışma

Silajların aerobik bozulmalarından sorumlu başlıca mikroorganizmalar maya ve küfler olup (McDonald ve ark., 1991) özellikle mayalar aerobik bozulma üzerinde çok etkilidirler (Seale, 1986). Diğer yandan yüksek suda çözünabilir karbonhidrat (SÇK) içeriğine sahip silajlar da her zaman için aerobik bozulmaya daha hassas olan silajlardır (Woolford, 1978). Nitekim Weinberg ve ark. (1993) ile Filya (2002) silajların yemlemede kullanılmak üzere açıldığı ve tamamen sınırsız bir şekilde hava girişine maruz kaldıkları dönemde, silajlardaki yoğun CO₂ üretimi ve pH yükselmesi ile maya ve küf popülasyonlarındaki artışın aerobik bozulmanın bir göstergesi olduğunu ve ayrıca fermentasyon sırasında oluşan yüksek düzeydeki laktik asit ve fermentasyon sonrasında kullanılmadan kalan şekerlerin varlığının silajların aerobik stabiliteyi düşürdüğünü saptamışlardır.

Araştırma sonucunda, FAT kullanımının mısır ve sorgum silajlarının hava ile doğrudan temas ettikleri 5 günlük aerobik dönem sonucunda pH değişimleri ve CO₂ üretimleri ile maya ve küf popülasyonları üzerinde oldukça etkili olduğu saptanmıştır. Kullanılan FAT silolanının ilk günlerinden itibaren güçlü asit özelliği ile silo içerisinde düşük pH' lı asit bir ortam yaratarak fermentasyonu sınırlandırmıştır. Silajların hava ile temas ettikleri aerobik dönem boyunca silajların pH' larında beklenen bir artış görülmüş ancak mısır silajlarında 2.5, 3.0 ve 4.0 g/kg, sorgum silajlarında ise 3.0, 3.5 ve 4.0 g/kg düzeyinde FAT kullanımına bağlı olarak silaj pH' larında görülen bu artışlar çok daha az olmuştur. Araştırmada kullanılan FAT güçlü antibakteriyel özelliği sayesinde hem mısır hem de sorgum

silajlarının maya ve küf popülasyonlarını düşürmüştür. Beş günlük bu aerobik dönem boyunca silajların maya ve küf popülasyonlarındaki (özellikle maya) bu düşme silajlardaki CO₂ üretimlerinin de düşmesine yol açmış ve sonuç olarak mısır ve sorgum silajlarının aerobik stabiliteyi geliştirmiştir. Nitekim Driehuis ve Wikselaar (1996) mısır silajına katılan formik asidin silajların maya popülasyonunu düşürerek aerobik stabiliteyi geliştirdiğini belirlerken, Potkanski ve ark. (2000) formik asidin buğdaygil-baklagil karışımı silajların hijyenik yapılarını ve silaj kalitesini geliştirdiğini belirlemişlerdir. Filya (2003) mısır ve sorgum silajlarına katılan formik asidin bu silajlardaki CO₂ üretimi ile maya ve küf popülasyonunu önemli düzeyde düşürdüğünü, bunun sonucunda da silajların aerobik stabiliteyi geliştirdiğini belirlemiştir. Filya ve Sucu (2003) mısır, sorgum ve buğday silajlarında formik asit temeline dayalı bir koruyucu kullanımının söz konusu silajların fermentasyon özelliklerini etkilemediğini saptarlarken, silajların aerobik stabiliteyi geliştirdiğini saptamışlardır.

Sonuç olarak, araştırmada kullanılan FAT güçlü antibakteriyel özelliği sayesinde mısır ve sorgum silajlarının aerobik stabiliteyi geliştirmiştir. Laboratuvar koşullarında yapılan bu çalışma sonucunda mısır için 2.5 g/kg, sorgum için ise 3.0 g/kg FAT düzeylerinin uygun olabileceği belirlenmiştir. Ancak çiftlik koşullarında yapılacak silajlarda bu FAT düzeylerinin yeterli olmayabileceği ve silolanacak bitkinin KM içeriği düşüldükçe kullanılması gereken FAT düzeyinin artacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

Kaynaklar

- Ashbell, G., Z.G. Weinberg, A. Azrieli, Y. Hen and B. Horev, 1991. A simple system to study the aerobic deterioration of silages. Canadian Agric. Eng. 33:391-393.
- Driehuis, F. and P.G. Van Wikselaar, 1996. Effects of addition formic, acetic or propionic acid to maize silage and low dry matter grass silage on the microbial flora and aerobic stability. Proc. of the Xlth International Silage Conference. Aberystwyth, Wales, 8-11 September, pp.256-257.
- Filya, I, G. Ashbell, Y. Hen and Z.G. Weinberg, 2000. The effect of bacterial inoculants on the fermentation and aerobic stability of whole crop wheat silage. Anim. Feed Sci. Technol. 88:39-46.
- Filya, İ. 2001. Silaj Teknolojisi. Hakan Ofset, İzmir.
- Filya, İ. 2002. Laktik asit bakteri inokulantlarının mısır ve sorgum silajlarının fermentasyon, aerobik stabilite ve *in situ* rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerine etkileri. Turk J. Vet. Anim. Sci. 26:815-823.
- Filya, İ. 2003. Organik asitlerin buğday, mısır ve sorgum silajlarının mikrobiyal flora ile aerobik stabiliteyi üzerine etkileri. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 14-16 Ekim 2002 Ankara. s.299-308.
- Filya, İ. ve E. Sucu. 2003. Silajlarda fermentasyon kalitesi ve aerobik stabilitenin geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. GAP III. Tarım Kongresi, 2-3 Ekim 2003, Şanlıurfa. s.273-278.
- Lindgren, S., Petterson, K., Kasparsson, A, Jonsson, A. and Lingvall, P., 1985. Microbial Dynamics During Aerobic Deterioration of Silages. J. Sci. Food Agric. 36: 765-774.
- McDonald P., A.R. Henderson and S.J.E. Heron, 1991. The Biochemistry of Silage. (2nd ed.). Chalcombe Publ., Church Lane, Kingston, Canterbury, Kent, UK.
- Potkanski, A., M. Kostulak-Zielinska and M. Selwet. 2000. The effect of additives containing formic acid on the nutritive and hygienic value of silages made from grass-legume mixtures. International Conference of Animal Nutrition in Tartu, Estonia, 25-26 May, pp. 83-87.
- Seale, D.R. 1986. Bacterial inoculants as silage additives. J. Appl. Bacteriol. 61:9-26.
- SAS. 1988. Statistical Analysis System®. User's Guide: Statistics, Version 6 Edition. SAS Inst. Inc. Cary, NC.
- Weinberg, Z.G., G. Ashbell, A. Azrieli and I. Brukental. 1993. Ensiling Peas, Ryegrass and Wheat with Additives of Lactic Acid Bacteria (LAB) and Cell Wall Degrading Enzymes. Grass Forage Sci. 48:70-78.
- Woolford, M. K. 1978. The Aerobic Deterioration of Silage. Common. Agric. Bur., Farnham Royal, Slough SL2 3BN, England.

FARKLI DÜZEYLERDE MELAS VE ÜRE KATKILI SORGUM x SUDAN OTU MELEZİ SİLAJLARIN KALİTELERİ, ORGANİK MADDE SİNDİRİLEBİLİRLİKLERİ VE METABOLİK ENERJİ İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Murat Demirel¹ Sibel Erdoğan¹ Savaş Çelik² Mehtap Güney¹

Özet: Bu çalışma, süt olum döneminde hasat edilen sorgumxsudan otu melezi hasıllarına %0, 0.5, 1, 1.5 oranında üre (Ü); %0, 5, 10, 15 oranında melas (M) ve bunların karışımları ürexmelas (ÜxM) şeklinde katkılarının silaj fermentasyonu, organik madde sindirilebilirliği (OMS) ve metabolik enerji (ME) değerleri üzerine etkilerini incelenmek amacı ile yapılmıştır. Hazırlanan toplam 16 silaj örneği 5 tekerrür halinde cam kavanozlara konularak 70 gün inkübasyona bırakılmıştır.

Katkısız silajların pH değeri 4.01 iken, Ü ve ÜxM katkılı silajların pH değerleri sırasıyla 5.25 ve 5.08 olup pH düzeyleri yükselmiştir. (P<0.01). Silajların laktik asit düzeylerini M (%3.84) ve ÜxM (%2.38) ilavesi etkilemezken, Ü (%1.67) ilavesi düşürmüştür (P<0.01). Katkı maddesi uygulaması silajların asetik asit düzeylerini etkilemez iken; Ü (%2.99) ve ÜxM (%2.65) ilaveli silajların bütirik asit düzeylerini yükseltmiştir (P<0.01).

Ü ilaveli silajların organik madde sindirilebilirlikleri %42.40 ve metabolik enerji içerikleri 1.68 kcal/kg KM olup diğer silajlara göre düşük bulunmuştur (P<0.05).

Sonuç olarak fermentasyon kalite kriterleri, organik madde sindirimi ve metabolik enerji değerleri bakımından katkısız veya hasıllara %0.5Üx5M katılarak silolanmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sorgum x Sudan otu silajı, fermentasyon kalitesi, in vitro sindirilebilirlik, metabolik enerji düzeyi.

The Determination of Silage Quality, Organic Matter Digestibility and Metabolic Energy Contents in Sorghum x Sudan Grass Silages of Molasses and Urea Additives in Different Levels

Abstract: The aim of this study was to evaluate the effects of sorghumxsudan forages with 0%, 0.5%, 1%, 1.5% urea (U); 0%, 5%, 10%, 15% molasses (M) and their combination (UxM) on the silage fermentation, in vitro organic matter digestibility (OMD) and metabolic energy (ME) values. Prepared 16 silages prevented in glass jars with 5 replicate for 70 days.

The pH value of sorghumxsudan silage was 4.01, however the pH value of U and UxM added silages were 5.25 and 5.08, respectively and those values significantly different compared with 4.01 value (P<0.01). The lactic acid levels of silages were not affected from M (3.84%) and UxM (2.38%) but decreased with adding U (1.67%). The adding of U, M and UxM had not affected the acetic acid but adding of U (2.99%) and UxM (2.65%) increased the butyric acid level (P<0.01).

The organic matter digestibility of U added silages was 42.40% and metabolic energy values was 1.68kcal/kg DM and these values were lower compared with other silages.

It has been concluded that ensiling of sorghumxsudan of with adding %0.5Üx5M would be prefer in terms of fermentation quality criteria, organic matter digestibility and metabolic energy.

Key Words: Sorghum x Sudan grass silage, fermentation quality, in vitro digestibility, metabolic energy

Giriş

Suca zengin yemlerin hemen tamamından silo yemi elde edilmesine karşın (Bakıcı ve Demirel, 2003), söz konusu yemler içerisinde sorgumxsudan otu melezi, sorgumdan daha fazla, sudan otundan ise daha kaliteli hasil vermesi nedeniyle (Soya ve ark., 1997) ekim alanı giderek yaygınlaşmaktadır (Anonim, 2002).

Sorgum tür ve melezi yem bitkilerini yeşil olarak tüketen ruminant hayvanlarda, hidrosiyamik asit zehirlenmesi görülmektedir. Ancak sorgumxsudan otu melezi yem bitkileri, sorgum çeşitlerine kıyasla daha düşük düzeylerde hidrosiyamik asit oluşumuna neden olan glikozit içermekte olup bünyesinde bulunan zararlı etki silaj yapılarak ta önlenilmektedir (David ve Steven, 2004).

Sorgumxsudan otu melezi yem bitkileri çoğu zaman katkı maddesine gerek duyulmadan başarıyla silolanabilmektedir. Ancak fermentasyon olaylarının kontrol altına alınabilmesi amacıyla çeşitli katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bunlardan bitkisel materyalin ham protein içeriğini arttırmak için üre; şeker içeriğini arttırmak için ise melas yaygın olarak kullanılmaktadır. Melas, özellikle kuru madde içeriği düşük buğdaygil yem bitkilerinde ve suda eriyebilir karbonhidrat içeriği düşük baklagil yem bitkilerinde, fermentasyon etkinliğini arttırmaktadır (Kılıç, 1986; Filya, 2000).

Bu çalışma sorgumxsudan otu melezi hasıllarına farklı oranlarda üre (Ü), melas (M) ve ürexmelas (ÜxM) ilavesinin silaj kalitesi, organik madde sindirilebilirliği (OMS) ve metabolik enerji (ME)

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme ABD, VAN

² Tarım İlçe Müdürlüğü, Gevaş/VAN

Farklı Düzeylerde Melas ve Üre Katkılı Sorgumxsudan Otu Melezi Silajların Kaliteleri

üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Süt olum döneminde biçilerek kontrol, %0.5, 1, 1.5 üre (Ü); %5, 10, 15 melas (M) ve %0.5Üx5M, %0.5Üx10M, %0.5Üx15M, %1Üx5M, %1Üx10M, %1Üx15M, %1.5Üx5M, %1.5Üx10M, %1.5Üx15M ürexmelas (ÜxM) katkılı 16 adet sorgumxsudan otu melezi silaj örnekleri 5 tekerrür halinde hazırlanmıştır. Her bir örnek 1lt cam kavanozlara sıkıca doldurularak 70 günlük inkübasyona bırakılmıştır.

Silajların flieg puanları ve kalite sınıfları Kılıç (1986)'nın bildirdiği şekilde yapılmıştır. Silajların KM, OM, HP, HY analizleri Weende analiz yöntemine göre (Bulgurlu ve Ergül, 1978), ADF ve NDF analizleri Van Soest ve Robertson (1979)'a göre belirlenmiş olup Çizelge 1'de verilmiştir.

Silaj sıvısı elde edildikten hemen sonra pH ölçümü yapılmıştır. Filtre ve santrüfuj edilen sıvı, organik asitlerin yapılma zamanına kadar derin dondurucuda saklanmıştır. Asetik, bütirik ve propiyonik asit düzeyleri Gaz Kromatografi (Dawson ve Mayne, 1995), laktik asit analizleri ise RANDOX laktat kiti kullanılarak Spektrofotometre cihazında yapılmıştır.

Silaj örneklerinin organik madde sindirilebilirlik (OMS) ve metabolik enerji (ME) değerlerinin belirlenmesinde Marten ve Barnes (1980) tarafından modifiye edilmiş olan Tilley ve Terry (1963)'nin tarif ettiği iki aşamalı sindirim yöntemine göre yapılmıştır. Kuru yonca tüketen rumen fistüllü koçtan alınan rumen sıvısı gazlı bezden süzülükten hemen sonra kullanılmıştır. Daha önce sindirilebilirliği klasik sindirim denemesi ile belirlenmiş kuru yonca (Deniz ve ark., 2003) kontrol olarak her sette 4'er adet kullanılmış ve sonuçlar bu kontrol değerlerine göre düzeltilmiştir.

Çizelge 1. Çeşitli şekillerde hazırlanan sorgumxsudan otu melezi silajların besin madde içerikleri (% KM)

Silaj	KM	HP ¹	HY	ADF	NDF
Kontrol	26.67	2.17	1.41	45.95	67.51
%5M	27.41	2.13	1.68	43.61	65.25
%10M	25.87	2.17	1.21	42.87	65.18
%15M	28.45	2.80	1.19	43.11	62.00
%0.5Ü	25.10	3.01	1.06	43.38	63.46
%1Ü	24.98	3.11	1.36	46.42	70.47
%1.5Ü	24.27	3.26	1.20	53.51	72.64
%5Mx0.5Ü	25.66	2.48	1.27	43.96	66.81
%5Mx1Ü	22.81	3.26	1.19	47.48	68.68
%5Mx1.5Ü	23.33	3.20	1.14	49.81	69.67
%10Mx0.5Ü	23.35	2.52	1.07	51.00	70.42
%10Mx1Ü	25.84	3.65	0.99	49.27	68.92
%10Mx1.5Ü	24.69	3.21	1.54	49.85	67.95
%15Mx0.5Ü	24.50	3.25	1.66	49.68	63.58
%15Mx1Ü	23.84	3.37	1.23	55.90	66.65
%15Mx1.5Ü	24.15	4.05	1.22	57.66	69.94

¹Yaş materyal

Silajların istatistik analizleri için elde edilen veriler tesadüf parsellerine göre düzenlenmiş faktöriyel deneme desenine göre (Düzgüneş ve ark., 1978) aşağıdaki matematik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$$

a_i : Katkılara ait etki payı

b_j : Dozlara ait etki payı

$(ab)_{ij}$: İnteraksiyonların etki payı

e_{ijk} : Hata payı

Matematik modelde faktörlere ilişkin En Küçük Kareler Ortalaması ve varyans analiz sonuçları

SAS (1998) paket programı, ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma test yöntemi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1978).

Bulgular

Araştırmada, silaj fermantasyon kalite kriterleri ile ilgili fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2'de, silajların organik madde sindirilebilirlik (OMS) ile metabolik enerji (ME) değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Farklı Düzeylerde Melas ve Üre Katkılı Sorgumxsudan Otu Melezi Silajların Kaliteleri

Çizelge 2. Farklı şekillerde hazırlanan sorgumxsudan otu silajların fermantasyon özellikleri ile kalite sınıfları

	pH (%KM)	Asetik asit (%KM)	Propiyonik asit (%KM)	Bütirik asit (%KM)	Laktik asit (%KM)	Flieg puanı	Kalite sınıfı
Katkılar	**			**	**		
K	4.01Bd	2.61abcd	0.17b	0.92Bfgı	3.14Ab	93.92	Pekiyi
M	3.91B	2.54	0.12	0.74B	3.84A	103.22	Pekiyi
Ü	5.25A	2.28	0.86	2.99A	1.67B	44.56	Orta
ÜxM	5.08A	1.94	0.36	2.65A	2.38AB	50.14	Memn. verici
SEM	0.06	0.18	0.07	0.15	0.20		
Dozlar	**	**	**	**	**		
%5M	3.98d	3.53ab	0.06b	0.82fg	4.57a	100.54	Pekiyi
%10M	3.84d	2.03abcd	0.22b	0.97fgı	5.18a	103.30	Pekiyi
%15M	3.92d	2.07abcd	0.09b	0.43g	1.79bcdef	105.82	Pekiyi
%0.5Ü	5.04c	0.71cd	0.06b	1.81defg	2.37bcd	53.66	Memn. Verici
%1Ü	5.06c	3.07abc	1.74a	3.75bc	1.17def	52.72	Memn. Verici
%1.5Ü	5.67a	3.06abc	0.79ab	3.41bc	1.45cdef	27.30	Orta
%0.5Üx5M	3.94d	2.11abcd	0.07b	0.60fg	2.68bc	98.80	Pekiyi
%1Üx5M	5.31b	1.15bcd	0.33b	1.95def	3.08b	38.22	Orta
%1.5Üx5M	5.67a	2.08abcd	0.48b	2.53cde	4.72a	24.70	Orta
%0.5Üx10M	5.15bc	0.16d	0.00b	2.38cde	0.29f	45.52	Memn. verici
%1Üx10M	5.22bc	1.75abcd	0.50b	4.40ab	0.38f	47.70	Memn. Verici
%1.5Üx10M	5.70a	1.09bcd	0.30b	2.89cd	2.12bcde	26.22	Orta
%0.5Üx15M	4.02d	4.05a	0.12b	1.21efg	2.74bc	93.20	Pekiyi
%1Üx15M	5.36b	2.83abc	0.76ab	5.18a	0.66ef	38.12	Orta
%1.5Üx15M	5.35b	2.31abcd	0.73ab	2.75cd	4.71a	38.82	Orta
SEM	0,01	0.15	0.07	0.08	0.35		

*P<0.05; **P<0.01

A, B; a, b, c, d, e, f: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

Çizelge 3. Farklı şekillerde hazırlanan sorgumxsudan otu silajlarının OMS (%KM) ve ME (Kcal/kg) değerleri

	OMS	ME
Katkılar	*	*
K	53.24Ac	2.11Ac
M	54.08A	2.12A
Ü	42.40B	1.68B
ÜxM	49.05AB	1.95AB
SEM	1.19	0.05
Dozlar	**	**
%5M	49.37cd	1.93d
%10M	64.60a	2.55a
%15M	48.26d	1.90d
%0.5Ü	40.23e	1.59e
%1Ü	48.15d	1.91d
%1.5Ü	38.83e	1.54e
%0.5Üx5M	65.35a	2.58a
%1Üx5M	45.58d	1.82d
%1.5Üx5M	45.42d	1.82d
%0.5Üx10M	40.52e	1.61e
%1Üx10M	52.72c	2.10c
%1.5Üx10M	59.43b	2.38b
%0.5Üx15M	61.39ab	2.42ab
%1Üx15M	32.79f	1.31f
%1.5Üx15M	38.25	1.53e
SEM	0.35	0.01

*P<0.05; **P<0.01

A, B; a, b, c, d, e, f: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

Tartışma ve sonuç

Çizelge 2 incelendiğinde flieg puanları ve kalite sınıfları bakımından farklı oranlarda üre ilavesi

kaliteyi düşürmekle birlikte yine de memnuniyet verici ve orta kaliteli silajlar elde edilmiştir. Silo yemi ile kalite sınıfı arasında yüksek bir korelasyon bulunduğu (Alçıçek ve Özkan, 1997) ve ürenin

Farklı Düzeylerde Melas ve Üre Katkılı Sorgumxsudan Otu Melezi Silajların Kaliteleri

silajın fiziksel kalitesini bir miktar düşürdüğü bildirilmektedir (Türemiş ve ark., 1997).

Genel olarak, katkıların silaj pH'sı üzerindeki etkilerine bakıldığında (Tablo 2) melas ilavesi ile pH düzeyleri etkilenmezken, üre ve ürexmelas ilavesi ile yükselmiştir ($P<0.01$). Dozların etkilerine bakıldığında, üre miktarının artışına paralel olarak pH yükselmiştir ($P<0.01$). Ürenin silaj pH'sının düşüşünü tamponlayıcı etkisinin olduğu buna bağlı olarak ta pH'yı yükselttiği bildirilmektedir (Kılıç, 1986; Bolsen ve ark., 1985).

Silajların asetik ve propiyonik asit miktarı üzerine katkıların etkisi önemsiz bulunmuştur. Katkı dozları incelendiğinde (Tablo 2) üre, melas ve ürexmelas miktarlarının etkisi asetik asit düzeylerinde doğrusal bir dağılım göstermemiştir. Propiyonik asit düzeylerinde ise %1 ve %1.5 üreli silaj gruplarında bir yükselme görülmüştür.

Bütirik asit düzeyini melas katkısı etkilemezken, üre ve ürexmelas yükseltmiştir ($P<0.01$). Silajlara %0.5 üre ilavesi kontrole göre bütirik asit miktarını etkilemezken, %1, 1.5 oranında üre ilavesi bütirik asit düzeyini yükseltmiştir ($P<0.01$). Silajlara katkı maddesi olarak ilave edilen ürenin bu etkisi ürexmelas karışımı silajlarda da görülmektedir.

Laktik asit miktarını genel olarak üre katkısı düşürürken ($P<0.01$), melas ve ürexmelas katkısı etkilememiştir. Ancak farklı miktarlardaki dozlar incelendiğinde %5M, %10M ve %1.5Üx15M katkısı laktik asit miktarını arttırırken ($P<0.01$), %1Ü, %1.5Ü, %0.5Üx10M ile %1Üx10M ilavesi ise düşürmüştür ($P<0.01$). Laktik asit düzeyleri bakımından elde edilen veriler sorgum ve mısır silajlarında yapılan kimi araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Nursoy ve ark., 2003; Baytok ve ark., 2003; Berger ve ark. 1994). Silaj kalitesi ile organik asit kapsamı arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Nitekim organik asitlerden özellikle silajda yüksek oranlarda bulunması istenen laktik asit, silodaki fermantasyon seyri ve silo yeminin kalitesi hakkında fikir verdiği belirtilmektedir (Alçıçek ve Özkan, 1997).

Çizelge 3 incelendiğinde, genel olarak silajların organik madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji değerlerini üre katkısı düşürürken ($P<0.05$), melas ve ürexmelas katkısının etkisi önemsiz bulunmuştur. Dozların etkisine bakıldığında organik madde sindirimi ile metabolik enerji değeri en yüksek %10M, %0.5Üx5M ve %0.5Üx15M silajlarından elde edilmiştir ($P<0.01$).

Yem maddeleri farklı düzeylerde besin maddesi kapsadıklarından dolayı ürenin, silajların organik madde sindirimini artırıcı yönde bir etkisinin olmadığı ancak melasın hücre duvarı hidrolizini arttırması bakımından organik madde sindiriminin ve metabolik enerji değerlerinin yükseldiği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda azot kaynağı katkıların rasyonun HS sindirimini azalttığı

ve melas+azot kaynağı katkısının ise yemin sindirilebilirliğini arttırmadığı bildirilmektedir (Seoane ve ark.,1992; Petit ve Veira; 1994).

Nitekim Aksu ve ark., (2003) tarafından melasın organik madde sindirilebilirliğini arttırdığı bildirilmektedir.

Sonuç olarak, süt olum döneminde biçilerek katkısız olarak silolanan sorgumxsudan otu melez yem bitkisinden kaliteli silajlar yapılabileceği gibi, fermantasyon kalitesini ve besleyici değerini iyileştirmek amacıyla %0.5Üx5M katılarak silolanmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Aksu, T., Baytok, E., Karslı, M.A., Muruz, H., 2003. Formik Asit, Melas ve İnokulant Katkılarının Mısır Silajının Bileşimi, Rumen Fermantasyonu, Organik Madde Sindirilebilirliği ve Mikrobiyal Protein Sentezine Etkileri 2. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya, 46-51.
- Alçıçek, A., Özkan, K., 1997. Silo Yemlerinde Fiziksel ve Kimyasal Yöntemlerle Silaj Kalitesinin Saptanması. Türkiye I. Silaj Kongresi Bildirileri, 16- 19 Eylül, 241-246.
- Anonim, 2002. Sorgum ve Sudan Otu Tarımı. <https://www.sutaş.com.tr/tarim/sorgum.php+sorgum+veri> mi. Yayın No: 1998-3.
- Bakıcı, Y., Demirel, M., 2003. Mısır, Sorgum, Sudan Otu Melezi Silajların Silaj Kaliteleri ve Sindirilme Derecelerinin Belirlenmesi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya, 34-37.
- Baytok, E., Aksu, T., Karslı, M.A., Muruz, H., 2003. Formik Asit, Melas ve İnokulant Katkılarının Mısır Silajının Bileşimi, Rumen Fermantasyonu, Organik Madde Sindirilebilirliği ve Mikrobiyal Protein Sentezine Etkileri, II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya, 42-46.
- Berger, L.L., Fahey, Jr., Bourguin, G.C., Titgemeyer, E.C., 1994. Modification of Forage Quality after Harvest. In Fahey, Jr., G.C. (Ed) Forage Quality Evaluation and Utilization. American, Societ of Agronomy Inc. Lincoln.
- Bolsen, K., Ilg, H., Axe, D., Smith, R., 1985. Urea and Limestone Additions to Forage Sorghum Silage. Cattlement's Day'85. Report of Progress, 470: 82-84.
- Bulgurlu, Ş., Ergül, M., 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metotları. E.Ü. Basımevi Yayın No: 127, İzmir. 176s.
- David, W.K., Steven, P., 2004. Forages of All Seasons- Managing Forages to Minimize Prussic Acid Poisoning. Hay Business Conference&Expo, University of Wyoming. B-1122.7.
- Dawson, Li, Mayne, C.S., 1995. Effects of Either Dietary Additions or Intraruminal Infusion of Amines and Juice Extracted from Grass Silage on the Voluntary Intake of Steers Offered Grass Silage. Anim. Feed Sci and Thec., 56,119-131.
- Deniz, S., Denek, N., Karslı, M.A., 2003. Ruminantlar İçin Kimi Yemlerin Enerji İçeriklerinin İn Vivo ve İn Vitro Yöntemlerle Saptanması 2. İki aşamalı sindirim yöntemi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 18-20 Eylül, Konya, 18-22.

Farklı Düzeylerde Melas ve Üre Katkılı Sorgumxsudan Otu Melezi Silajların Kaliteleri

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1978. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:1021, 381, Ankara.

Filya, İ., 2000. Silaj Fermantasyonunda Katkı Maddeleri Kullanımı. Ondokuz Mayıs Üniv. Zir. Fak. Derg., 15(3): 118-125.

Kılıç, A., 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, İzmir, 357.

Marten, G.C., Barnes, R.F., 1980. Prediction of Energy Digestibility of Forages with In Vitro Rumen fermentation anı Fungal Enzyme Systems. In "Ed: W.J. Pigden, C.C. Balch, M. Graham. Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds". Int. Dev. Res. Center. Ottawa.

Nursoy, H., Deniz, S., Demirel, M., Denek, N., 2003. Süt Olum Döneminde Biçilen Kimi Mısır Hasıllarına Üre ve Melas Katkılarının Silaj Kalitesi İle Sindirilebilir Kuru Madde Verimine Etkisi. Turk J. Vet. Anim. Sci. 27: 93-99.

Petit, H.V., Veira, D.M., 1994. Digestion Characteristic of Beef Steers Feed Silage and Different Levels of Energy With or Without Protein Supplementation. J. Anim. Sci., 72:3213-3220.

S.A.S., 1998. PC SAS User's Guide: Statistics, SAS Inst. Inc., Cary, NC.

Seoane, J.R., Cristen, A.M., Veira, D.M., Fontecilla, J., 1992. Performance of Growing Steers Fed Quackgrass Hay Supplemented With Canola Meal. Can. J. Anim. Sci., 72:239-247

Soya, H., Avcıoğlu, R., Geren, H., 1997. Yem Bitkileri. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, 223.

Tilley, J.M.A., Terry, R.A., 1963. A Two-stage Technique for In-vitro Digestion of Forage, J.Br.Grassl.Soc., 18:104-111.

Türemiş, A., Kızıışimşek, M., Kızıl, S., İnal, İ., Sağlamtimur, T., 1997. Bazı Katkı Maddelerinin Çukurova Koşullarında Yetiştirilebilen Bazı Yazlık Yembitkileri ve Karışımından Yapılan Silajlar Üzerine Etkilerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 1. Silaj Kongresi. Hasad Yayıncılık, 166-175.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B., 1979. Systems of Analyses for Evaluation of Fibrous Feed. In "Ed: W.J. Pigden, C.C. Balch, M. Graham. Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds". Int. Dev. Res. Center. Ottawa.

SÜT OLUM DÖNEMİNDE BİÇİLEN SUDAN OTUNA ÜRE VE MELAS KATILMASININ SİLAJ FERMENTASYON KALİTESİ, *in vitro* ORGANİK MADDE SİNDİRİLEBİLİRLİĞİ VE METABOLİK ENERJİ İÇERİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Sibel Erdoğan¹ Murat Demirel¹ Savaş Çelik² M. Akif Karslı³ Mehtap Güney¹

Özet: Bu çalışma, süt olum döneminde hasat edilen sudan otunun katkısız ve farklı miktarlarda melas, üre ve melas+üre ilave edilerek silolanmasının silaj fermentasyon kalitesi, *in vitro* organik madde sindirilebilirliği (İVOMS) ve metabolik enerji (ME) içerikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Hazırlanan silaj örnekleri 5'er paralel halinde 1 l'lik cam kavanozlara konularak 70 gün fermentasyona bırakılmıştır. İki aşamalı sindirim yöntemi ile silajların İVOMS ve ME değerleri belirlenmiştir.

Sudan otu katkısız silajın kuru madde de propiyonik asit (%0.10), laktik asit (%2.63), bütirik asit (%0.17) ve pH değerleri (4.36) olup, üre katkısı laktik asit miktarını düşürürken, bütirik asit, propiyonik asit ve pH değerini artırmıştır (P<0.05). Melas ve melas+üre katkısı fermentasyon kriterleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

En yüksek İVOMS ve ME değerleri sırasıyla %58.28 ve 2.33 kcal/kg melas+üre katkılı silaj grubundan; en düşük İVOMS ve ME değerlerinin ise sırasıyla %48.92 ve 1.97 kcal/kg üre katkılı silaj gruplarından elde edilmiştir (P<0.05). Silajlara üre katkısı İVOMS ve ME değerlerini düşürmüştür (P<0.05).

Sonuç olarak, sudan otu yem bitkisinin katkısız veya %10 melas+ %0.5 üre ilave edilerek silolanmasının uygun olacağı görüşüne varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sudan otu silajı, üre ve melas katkısı, *in vitro* organik madde sindirilebilirliği, metabolik enerji.

The Effect of Adding Urea and Molasses to Sudan Grass Harvested at Milk Stage on Silage Fermentation Quality, *in vitro* Organic Matter Digestibility and Metabolic Energy Contents

Abstract: The aim of this study was to evaluate the effects of ensiling sudangrass harvested at the milk stage by addition of various amount of molasses, urea, molasses+urea on quality, *in vitro* organic matter digestibility (IVOMD) and metabolic energy (ME) contents. Five silage samples from each treatment groups were prepared in 1 l jars and incubated for 70 days.

Propionic acid, lactic acid, butyric acid and pH of unsupplemented sudangrass silage were 0.10%, 2.63%, 0.17% and 4.36, respectively. The addition of urea decreased lactic acid level, and butyric acid and pH values increased (P<0.05). The effect of addition molasses and molasses+urea on fermentation criteria was not statistically significant.

The highest IVOMD and ME values, 58.28% and 2.33 kcal/kgDM, respectively, were obtained from molasses+urea added silage groups, and the lowest IVOMD and ME values 48.92% and 1.97 kcal/kgDM, respectively were obtained from urea added silage groups (P<0.05). IVOMD and ME values were decreased by addition urea (P<0.05).

It has been concluded that either unsupplemented or 10% M+0.5% U added ensiling will be a suitable ensiling technique to sudangrass.

Key Words: Sudangrass silage, urea and molasses, *in vitro* organic matter digestibility, metabolic energy.

Giriş

Ülkemiz ekolojik koşullarında silo yemi üretimine uygun sorgum ve sudan otu gibi yem bitkileri kurak ve yarı kurak bölgelerde sulanarak yetiştirildiğinde iyi gelişmekte, kurak dönemlerde su stresine oldukça dayanıklı ve kurak dönemler sona erdiğinde vejetatif büyümeye dönebilmektedirler (Yılmaz, 2000).

Ruminantlardan elde edilen ürünleri artıracak başta enerji olmak üzere besleme değeri yüksek iyi kaliteli bir silaj yapımı; silajlık materyal üretimi, katkı maddeleri kullanımı gibi çok önemli kriterler ile birlikte fermentasyon kalitesini de bağlıdır (Filya, 2000). Silaj üretiminde katkıların kullanılmasında farklı amaçlar olmakla birlikte asıl amaç silajda bütirik asit oluşumunu en aza indirmek ve sekonder

fermentasyon gelişimini önlemektir. Bu amaçla ülkemizde en yaygın olarak kullanılan katkı maddeleri arasında melas ve üre ilk sırayı almaktadır. Özellikle başta mısır olmak üzere sorgum, sudan otu ve sorgum sudan otu melezi gibi nitrojen içeriği düşük bitkilerin silolanmaları sırasında bu bitkilerin nitrojen içeriğini artırmak amacıyla üre kullanılmaktadır (Filya ve ark., 2003).

NPN'li bileşikler silajların hücre duvarı kapsamı dışındaki kimyasal özellikleri etkilemezken, aerobik stabiliteyi, ham protein içeriğini ve organik asit oluşumunu artırmakta, bunların yanı sıra silaj pH'sı ile kuru madde kayıplarını da artırmaktadır (Bolsen ve ark., 1985; Muck ve Bolsen, 1991; Muck, 1993). Melas ilavesinin ise pH'yı düşürdüğü (Bolsen, ve ark., 1985; Demirel ve Yıldız, 2000; Filya, 2000) ve pH'nın düşmesiyle silaj kalitesi ile doğrusal bir

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme ABD, VAN

² Tarım İlçe Müdürlüğü, Gevaş/VAN

³ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yemler ve Hayvan Besleme Hastalıkları ABD, VAN

Süt Olum Döneminde Biçilen Sudan Otuna Üre ve Melas Katılmasının Silaj Fermentasyon Kalitesi, İn Vitro Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji İçerikleri Üzerine Etkisi

ilişkinin olduğu bildirilmektedir (Deniz ve ark., 1997).

Bu araştırma, süt olum döneminde hasat edilen sudan otu hasılına farklı oranlarda melas, üre ve melas+üre katılarak silolanmasının silaj kalitesi, in vitro organik madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji üzerine etkileri incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Süt olum döneminde hasat edilen sudan otu katkısız ve farklı dozlarda melas (%5 M, %10 M, %15 M), üre (%0.5 Ü, %1 Ü, %1.5 Ü) ile melas+üre (% 5 M + % 0.5 Ü, %5 M+%1 Ü, %5 M + % 1.5 Ü, % 10 M + % 0.5 Ü, %10 M + %1 Ü, %10 M +%1.5 Ü, %15 M + %0.5 Ü, %15 M + %1 Ü, %15 M + %1.5 Ü) ilave edilerek 16 adet silaj çeşidinden 5 tekrür halinde toplam 80 silaj örneği

hazırlanmıştır. Hazırlanan örnekler 1'er litrelik cam kavanozlara doldurulmuş ve 70 gün fermentasyona bırakılmıştır.

Açılan silaj örneklerinde sıvı elde edilmiş (Hart ve Horn, 1987) ve bu sıvılarda pH ve organik asit analizleri yapılmıştır. Asetik, propiyonik ve bütirik

asit analizleri gaz kromatografi cihazında (Dawson ve Mayne, 1995), laktik asit analizleri ise laktat kiti (RANDOX) kullanılarak spektrofotometrede yapılmıştır.

Silajların HP analizleri yaş örneklerde yapılmıştır. KM, HK, HP ve HY analizleri Weende Analiz yöntemine göre (Bulgurlu ve Ergül, 1978), ADF ve NDF analizleri ise Van Soest ve Robertson (1979)'un bildirdikleri yöntemine göre yapılmış ve besin madde analizleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Silaj örneklerinin in vitro organik madde sindirilebilirliği (IVOMS) ve metabolik enerji (ME) değerlerinin belirlenmesinde Marten ve Barnes (1980) tarafından modifiye edilmiş olan Tilley ve Terry (1963)'nin tarif ettiği iki aşamalı sindirim yöntemine göre yapılmıştır. Kuru yonca tüketen rumen fistüllü koçtan alınan rumen sıvısı gazlı bezden süzöldükten hemen sonra kullanılmıştır. Daha önce sindirilebilirliği klasik sindirim denemesi ile belirlenmiş kuru yonca (Deniz ve ark., 2003) kontrol olarak her sette 4'er adet kullanılmış ve sonuçlar bu kontrol değerlerine göre düzeltilmiştir.

Çizelge 1. Farklı oranlarda üre melas ilave edilen sudan otu silajlarının besin madde içerikleri (%KM).

Silaj	KM	HP ¹	HY	ADF	NDF
Kontrol	21.71	2.36	1.74	50.50	68.71
%5 M	21.39	1.67	1.72	42.96	67.17
%10 M	21.19	2.16	1.43	46.23	64.74
%15 M	22.71	2.13	1.58	46.10	60.17
% 0.5 Ü	24.26	3.11	1.68	52.77	64.36
%1 Ü	20.59	3.25	1.99	48.52	66.98
% 1.5 Ü	20.86	3.17	1.78	49.46	66.37
%5 M+%0.5 Ü	22.77	2.86	1.72	43.97	67.88
%5 M+% 1 Ü	21.81	2.82	2.07	42.48	62.47
%5 M+%1.5 Ü	22.04	2.70	1.35	47.38	64.82
%10 M+%0.5 Ü	23.82	2.36	2.16	47.02	60.55
%10 M+%1 Ü	20.69	2.73	1.53	41.21	62.89
%10 M+%1.5 Ü	22.51	4.94	1.42	41.58	59.08
%15 M+%0.5 Ü	22.97	2.37	1.51	42.63	60.79
%15 M+%1 Ü	21.45	3.06	1.36	46.91	64.07
%15 M+%1.5 Ü	21.11	3.05	1.59	45.47	64.83

¹ Yaş yem üzerinden hesaplanmıştır.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri tesadüf parsellerinde düzenlenmiş faktöriyel deneme desenine göre yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1978) ve aşağıdaki matematik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$$

a_i : Katkılara ait etki payı

b_j : Dozlara ait etki payı

$(ab)_{ij}$: İnteraksiyonların etki payı

e_{ijk} : Hata payı

Matematik modelde faktörlere ilişkin En Küçük Kareler Ortalaması ve varyans analiz sonuçları

SAS (1998) paket programı, ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma test yöntemi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1978).

Bulgular

Süt olum döneminde hasat edilen sudan otunun katkısız ve farklı dozlarda melas, üre ve melas+üre ilave edilerek silolan silajların fleg puanları, kalite sınıfları ve pH ile organik asit düzeyleri çizelge 2'de ve in vitro organik madde sindirilebilirliği ile metabolik enerji içerikleri ise çizelge 3'de verilmiştir.

Süt Olum Döneminde Biçilen Sudan Otuna Üre ve Melas Katılmasının Silaj Fermentasyon Kalitesi, İn Vitro Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji İçerikleri Üzerine Etkisi

Çizelge 2. Farklı oranlarda üre ve melas ilave edilen sudan otu silajlarının pH ve organik asit düzeyleri (% KM).

	pH	Laktik Asit	Asetik Asit	Propiyonik Asit	Bütirik Asit	Flieg Puanı	Kalite Sınıfı
Katkılar	**	**	*	**	**		
K	4.36BCdef	2.63Abc	2.51ABb	0.10Bc	0.17Cd	74.10	İyi
M	4.04C	3.07A	1.96AB	0.09B	1.04BC	86.29	Pekiyi
Ü	5.31A	0.88B	2.88A	0.78A	2.56A	37.73	Orta
M+Ü	4.69B	2.73A	1.64B	0.18B	1.78AB	61.91	İyi
SEM	0.06	0.12	0.15	0.04	0.18		
Dozlar	**	**	**	**	**		
%5 M	4.03f	3.20ab	2.25b	0.10c	1.38bcd	86.56	Pekiyi
%10 M	4.11ef	2.66bc	2.30b	0.17c	1.32bcd	83.18	Pekiyi
%15 M	4.02f	3.351ab	1.25b	0.00c	0.33d	89.14	Pekiyi
% 0.5 Ü	5.16abc	2.02cd	1.37b	0.43bc	2.78ab	47.12	Memn. verici
%1 Ü	5.35ab	0.19f	2.52b	1.21a	2.43abc	32.03	Orta
% 1.5 Ü	5.41ab	0.43ef	4.75a	0.69b	2.46abc	34.05	Orta
%5 M+%0.5 Ü	4.91bcd	2.64bc	1.93b	0.29bc	2.16abcd	54.06	Memn. verici
%5 M+% 1 Ü	4.65cde	3.03abc	1.69b	0.06c	1.84abcd	62.82	İyi
%5 M+%1.5 Ü	4.42def	3.10ab	1.99b	0.10c	1.28bcd	72.38	İyi
%10 M+%0.5 Ü	4.35ef	4.00a	1.92b	0.16c	0.47cd	78.74	İyi
%10 M+%1 Ü	4.29ef	3.34ab	1.39b	0.02c	0.15d	74.94	İyi
%10 M+%1.5 Ü	4.22ef	2.92bc	1.56b	0.12c	1.51bcd	81.30	Pekiyi
%15 M+%0.5 Ü	4.46def	2.70bc	1.68b	0.11c	1.08bcd	72.46	İyi
%15 M+%1 Ü	5.54a	1.19de	1.40b	0.38bc	3.81a	26.30	Orta
%15 M+%1.5 Ü	5.04ab	1.66d	1.29b	0.39bc	3.73a	33.62	Orta
SEM	0.04	0.08	0.14	0.03	0.15		

*P<0.05, **P<0.01

A,B; a,b,c, d, : Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Tartışma ve Sonuç

Silajların flieg puanları ve kalite sınıfları incelendiğinde (Çizelge 2) farklı oranlarda melas ilavesi kalite sınıfını olumlu yönde etkileyerek pekiyi kaliteli silajlar elde edilmiştir. Üre ilavesi iyi olan silaj kalitesini orta ve memnuniyet verici değere düşürmüştür. Melas+üre katkısı ise genel anlamda kaliteyi etkilememiştir. Flieg puanları ile silaj kaliteleri arasında doğrusal bir ilişki olup, silaj kalitelerinin belirlenmesinde önemli bir kriter olduğu bildirilmektedir (Kılıç, 1986; Alçiçek ve Özkan, 1997).

Genel ortalamalar bakımından silajlara M ve M+Ü ilavesi pH'yı etkilemezken, Ü ilavesi pH'yı yükseltmiştir (P<0.05) ve K, M, Ü ve M+Ü katkılı silajların pH değerleri sırasıyla 4.36, 4.04, 5.31 ve 4.69 olup gruplar arası farklılık önemli bulunmuştur (P<0.05). Üre ilavesinin silaj pH'sını yükselttiği ve ürenin fermentasyon sırasında silaj pH'sının düşmesini engelleyen proteinlerin amonyağa indirgenmeleri nedeniyle pH'yı yükselttiği bildirilmektedir (Kılıç, 1986; Deniz ve ark., 1997; White ve Bolsen, 1989; Demirel ve Yıldız, 2001; Demirel ve ark., 2004). Melas ilavesinin ise silaj pH'sını düşürdüğü (Bolsen ve ark., 1985; Deniz ve ark., 1997; Filya, 2000; Demirel ve Yıldız, 2001; Demirel ve ark., 2003) ve fermentasyonu olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (De visser ve Hindle, 1992). Silajlara %0.5, %1, %1.5 Ü ile %15M+%1.5Ü ilavesi pH'yı artırırken (P<0.05), diğer uygulamaların ise pH üzerinde etkili olmadığı

görülmektedir. Kontrol, melas, üre ve melas+üre katkılı silajların genel ortalamalar olarak KM'deki laktik asit düzeyleri sırasıyla %2.63, 3.07, 0.88 ve 2.73 olduğu ve üre ilavesinin silajların laktik asit düzeyini düşürdüğü (P<0.05) görülmektedir. Silajların laktik asit düzeyini farklı oranlardaki M ilavesi etkilemezken, %1 Ü, %1.5 Ü, %15 M+%1Ü ve %15 M+%1.5Ü düşürmüştür (P<0.05) ve en yüksek laktik asit konsantrasyonuna %4.00 ile %10M+%0.5Ü ilaveli silaj grubundan ulaşılmıştır.

Asetik asit konsantrasyonu üzerine üre, melas veya melas+üre katkısının etkisi olmazken, üre ilavesi propiyonik asit konsantrasyonunu artırmıştır (P<0.05). Kontrol silajının bütirik asit düzeyi %0.17 iken üre katkılı silajlarda bu değer %2.56 olup silajların bütirik asit düzeyi yükselmiştir (P<0.05).

Üre+melas karışımının sorgum silajlarının laktik ve asetik asit konsantrasyonunu etkilemediği (Hinds ve ark. 1982), ürenin silaj total organik asit ve asetik asit miktarını artırırken, laktik/asetik asit oranını düşürdüğü (Bolsen ve ark., 1985) bildirilmektedir.

Silajlara üre ilavesinin asetik asit düzeyini yükselttiği, melas ilavesinin düşürdüğü ve bütirik asit oluşumunu inhibe ettiği bildirilmektedir (Türemiş ve ark., 1997). Silajların protein miktarlarının artması ile laktik asit miktarının düşmesi ve bütirik asit miktarının artması; laktik asit bakterilerinin üremelerinin veya faaliyetlerinin sınırlandırılması yada colostridial aktiviteye bağlı olarak laktik asidin bütirik aside indirgenmesi söz konusu olmaktadır (Bolsen ve ark., 1996).

Süt Olum Döneminde Biçilen Sudan Otuna Üre ve Melas Katılmasının Silaj Fermentasyon Kalitesi, İn Vitro Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji İçerikleri Üzerine Etkisi

Çizelge 3. Farklı oranlarda melas ve üre ilave edilen sudan otu silajlarının İVOMS ve ME içerikleri.

Katkılar	IVOMS (% KM)	ME (kcal/kg KM)
Kontrol (K)	54.20Aefg	2.15Aef
Melas (M)	56.45A	2.23A
Üre (Ü)	48.92B	1.97B
Melas+Üre (M+U)	58.28A	2.33A
SEM	0.62	0.02
Dozlar	**	**
%5 M	49.30gh	1.94g
%10 M	60.94abc	5.41abc
%15 M	59.10bcde	2.35bcde
% 0.5 Ü	52.93fg	2.14f
%1 Ü	46.42h	1.86g
% 1.5 Ü	47.42h	1.91g
%5 M+%0.5 Ü	54.07efg	2.15def
%5 M+% 1 Ü	60.74abcd	2.41abc
%5 M+%1.5 Ü	57.61cdef	2.33bcdef
%10 M+%0.5 Ü	63.49ab	2.52ab
%10 M+%1 Ü	55.56def	2.23cdef
%10 M+%1.5 Ü	59.00bcde	2.36bcd
%15 M+%0.5 Ü	64.91a	2.59a
%15 M+%1 Ü	54.75ef	2.21cdef
%15 M+%1.5 Ü	54.41efg	2.19def
SEM	0.42	0.02

*P<0.05, **P<0.01

A, B; a, b, c, d, e.: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05). sindiriminden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Bingöl ve Baytok, 2003; Fraser ve ark., 2001).

K, M, Ü ve M+Ü ilaveli silaj gruplarının in vitro organik madde sindirilebilirlikleri ve metabolik enerji içerikleri çizelge 3'de verilmiştir. Genel olarak Ü ilavesi silajların İVOMS ve ME içeriklerini düşürmüştür (P<0.05). İVOMS ve ME içerikleri M ve M+Ü ilavesi etkilemez iken, %10M, %5 M+%1Ü,

%10 M+%0.5 Ü ve %15 M+%0.5 Ü ilaveli silajlarda sindirimin arttığı görülmüştür (P<0.05). Kimi çalışmalarda, silajlara üre ve melas ilavesinin rumende KM ve HP parçalanabilirliğini olumlu yönde etkilediği (White ve Bolsen, 1989; Huhtanen; 1988) ve ürenin total silaj sindirimini artırdığı (Demirel ve ark, 2004), bazı çalışmalarda da azot kaynağı katkısının rasyonun HS sindirimini azalttığı ve melas+azot kaynağı katkısının ise yemin sindirilebilirliğini artırmadığı bildirilmektedir (Seoane ve ark.,1992; Petit ve Veira; 1994).

Denek ve Deniz (2003)'nın yapmış olduğu bir çalışmada sorgum silajında İVOMS ve ME içeriklerini sırasıyla %57.16 ve 9.01 mj/kg KM olarak bulmuşlardır. Yine 20 farklı mısır varyetesi silajında İVOMS ve ME değerlerinin sırasıyla ortalama %61.1 ve 9.41 mj/kg KM olduğu bildirilmektedir (Meeske ve ark., 2000).

Yem bitkilerinin yetiştirildiği toprağın yapısı, yemin varyetesi, biçim dönemi, katkı maddeleri gibi faktörler besin maddelerinin sindirilebilirliğini ve dolayısıyla ME içeriğini de etkili olmaktadır. Silajlık bitkilerin kuru maddesi arttıkça ADF ve NDF içeriğinin arttığı, bununla birlikte OM sindirilebilirliğindeki düşmelerin ADF ve NDF düzeylerinin artması ve bunların düşük

Sonuç olarak silaj fermentasyon kalitesi, organik madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji içerikleri açısından, sudan otu yem bitkisi katkısız veya %10 M+%0.5Ü ilave edilmesinin uygun olacağı görüşüne varılmıştır.

Kaynaklar

- Alçiçek, A., Özkan, K., 1997. Silo Yemlerinde Fiziksel ve Kimyasal Yöntemlerle Silaj Kalitesinin Saptanması. Türkiye I. Silaj Kongresi Bildirileri. 16- 19 Eylül, Bursa, 241-246.
- Bingöl, H.T., Baytok, E., 2003. Sorgum Silajına Katılan Bazı Katkı Maddelerinin Silaj Kalitesi ve Besin Maddelerinin Rumendeki Yıkılımı Üzerine Etkileri. II-Besin Maddelerinin Rumendeki Yılımı Üzerine Etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27: 21-27.
- Bolsen, K.K., Ilg, H., Axe, D., Smith, R., 1985. Urea and Limestone Additions to Forage Sorghum Silage. Kansas State University Cattleman's Day 85. Report of Progress 470: 82-84.
- Bolsen, K.K., Ashbell, G., Weinberg, Z.G., 1996. Silage Fermentation and Silage Additives. Ajas, 9(5): 483-493.
- Bulgurlu, Ş., Ergül, M., 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metotları. E.Ü. Basımevi Yayın No: 127, İzmir. 176s.
- Dawson, L., Mayne, C.S., 1995. Effects of Either Dietary Additions or Intraruminal Infusion of Amines and Juice Extracted from Grass Silage on the Voluntary Intake of Steers Offered Grass Silage. Anim. Feed Sci and Thec., 56,119-131.
- Demirel, M., Yıldız, S., 2000. Hamur Olum Döneminde Biçilen Arpa Hasılına Kimi Yem Katkı Maddelerinin Katılmasının Silaj Kalitesi ve Rumende Ham Besin Maddelerinin Yıkılımı Üzerine Etkisi. International Animal Nutrition Congress, 4-6 September, Isparta, 270-276.

Süt Olum Döneminde Biçilen Sudan Otuna Üre ve Melas Katılmasının Silaj Fermentasyon Kalitesi, İn Vitro Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji İçerikleri Üzerine Etkisi

- Demirel, M., Yıldız, S., 2001. Süt Olum Döneminde Biçilen Arpa Hasılına Üre ve Melas Katılmasının Silaj Kalitesi ve Rumende Ham Besin Maddelerinin Parçalanabilirliği Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniv., Zir. Fak. Tarım Bilimleri Derg., 11(1): 55-62.
- Demirel, M., Yılmaz, İ., Deniz, S., Kaplan, O., Akdeniz, H., 2003. Effect of Addition Urea or Urea Plus Molasses to Different Corn Silages Harvested at Dough Stage on Silage Quality and Digestible Dry Matter Yield. J. Appl. Anim. Res., 24: 7-16.
- Demirel, M., Deniz, S., Yılmaz, İ., Nursoy, H., 2004. Hamur Olum Döneminde Biçilen Sorgum Çeşitlerine Üre yada Üre ve Melas Katkısının Silaj kalitesi ile Sindirilebilir Kuru Madde Verimine Etkisi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 28: 29-37.
- Denek, N., Deniz, S., 2003. Ruminant Beslemede Yaygın Olarak Kullanılan Kimi Kaba Yemlerin Sindirilebilirlik ve Metabolik Enerji Düzeylerinin İn Vitro Metotlarla Belirlenmesi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 18-20 Eylül, Konya, 13-17.
- Deniz, S., Demirel, M., Tuncer, Ş.D., Kaplan, O., Aksu, T., 1997. Değişik Şekillerde Üretilen Şeker Pancarı Posası Silajının Süt İneği ve Kuzu Rasyonlarında Kullanılma Olanakları. I. Kaliteli Şeker Pancarı Posası Silajının Elde Edilmesi. Türkiye I. Silaj Kongresi Bildirileri. 16-19 Eylül, Bursa, 67-74.
- Deniz, S., Denek, N., Karslı, M.A., 2003. Ruminantlar İçin Kimi Yemlerin Enerji İçeriklerinin İn Vivo ve İn Vitro Yöntemlerle Saptanması. II. İki aşamalı sindirim yöntemi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 18-20 Eylül, Konya, 18-22.
- De Visser, H., Hindle, V.A., 1992. Autumn-cut Grass Silage as Roughage Component in Dairy Cow rations. I. Feed Intake, Digestibility and Milk Performance. J. of Agri. Sci., 40: 147-158.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1978. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:1021, 381s, Ankara.
- Filya, İ., 2000. Silaj Kalitesinin Artırılmasında Yeni Gelişmeler. International Animal Nutrition Congress, 4-6 September, Isparta, 243-250.
- Filya, İ., Sucu, E., Hanoğlu, H., 2003. Ürenin Silaj Fermentasyonu ve Ruminantların Performansları Üzerindeki Etkileri. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya, 393-396.
- Fraser, M.D., Winters, A., Fychan, R., Davies, D.R., Jones, R., 2001. The Effect of Harvest Date and Inoculant on the Yield, Fermentation Characteristics and Feeding Value of Kale Silage. Grass Forage Science, 56: 151-161.
- Hart, S.P., Horn, F.P., 1987. Ensiling Characteristics and Digestibility of Combination of Turnips and Wheat Straw. J. Anim. Sci., 14: 1790-1800.
- Hinds, M., Brethour, J., Bolsen, K.K., Ilg, H., 1982. Inoculant and Urea-Molasses Additives for Forage Sorghum Silage. Kansas State University Cattlemen's Day 82. Report of Progress, 413: 11-15.
- Huhtanen, P., 1988. The Effect of Barley, Unmolassed Sugar Beet Pulp and Molasses Supplements on Organic Matter, Nitrogen and Fibre Digestion in the Rumen of Cattle Given A Silage Diet. Anim. Feed Sci. Tech., 20:259-278.
- Kılıç, A., 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, 327s, İzmir.
- Marten, G.C., Barnes, R.F., 1980. Prediction of Energy Digestibility of Forages with İn Vitro Rumen fermentation and Fungal Enzyme Systems. In "Ed: W.J. Pigden, C.C. Balch, M. Graham. Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds". Int. Dev. Res. Center. Ottawa.
- Meeske, R., Basson, H.M., Pienaar, J.P., Cruywagen, C.W., 2000. A Comparison of the Yield, Nutritional Value and Predicted Production Potential of Different Mixture Hybrids for Silage Production. South African J. of Anim. Sci., 30(1):....
- Muck, R.E., Bolsen, K.K., 1991. Silage Preservation and Silage Additives. "Ed: K.K. Bolsen, J.E. Baylor, M.E. McCullough. Hay and Silage Management in North America" 105-126, Iowa.
- Muck, R.E., 1993. The Role of the Silage Additives in Making High Quality Silage. In: Proc. Natural. Silage Productive Conference NRAES-67, Ithaca, New York, 106-116.
- Petit, H.V., Veira, D.M., 1994. Digestion Characteristic of Beef Steers Fed Silage and Different Levels of Energy With or Without Protein Supplementation. J. Anim. Sci., 72:3213-3220.
- S.A.S., 1998. PC SAS User's Guide: Statistics, SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Seoane, J.R., Cristen, A.M., Veira, D.M., Fontecilla, J., 1992. Performance of Growing Steers Fed Quackgrass Hay Supplemented With Canola Meal. Can. J. Anim. Sci., 72:239-247.
- Tilley, J.M.A., Terry, R.A., 1963. A Two-stage Technique for İn-vitro Digestion of Forage, J. Br. Grassl.Soc., 18:104-111.
- Türemiş, A., Kızıllı, M., Kızıl, S., Sağlamtimur, T., 1997. Çukurova Koşullarında Yetiştirilen Bazı yem Bitkileri ve Karışımlara Değişik Katkı Maddeleri İlave Edilerek Hazırlanan Silajların Farklı Açım Zamanlarındaki Kalitelerinin Königsberg Anahtarı ile Değerlendirilmesi. Türkiye I. Silaj Kongresi, 16-19 Eylül, Bursa, 166-175.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., 1979. Systems of Analyses for Evaluation of Fibrous Feed. In "Ed: W.J. Pigden, C.C. Balch, M. Graham. Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds". Int. Dev. Res. Center. Ottawa.
- Yılmaz, İ., 2000. Van Koşullarına Uygun Silajlık Sorgum, Sudan Otu ve Sorgum-Sudan Otu Melezi Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. International Animal Nutrition Congress, 4-6 September, Isparta, 413-419.
- White, J., Bolsen, K.K., 1989. Influence of Plant Parts on İn Vitro Dry Matter Disappearance of Sorghum Silages. Kansas State University Cattlemen's Day 89. Report of Progress, 567: 83-89.

TURP YAPRAĞINA DEĞİŞİK KATKI MADDELERİ İLAVESİNİN SİLAJ KALİTESİ İLE *in vitro* KURU MADDE SİNDİRİLEBİLİRLİK DÜZEYLERİNE ETKİSİ*

Mahmut Şeker¹

Abdullah Can¹

Nihat Denek²

Özet: Turp yapraklarına değişik katkı maddeleri katkısıyla hazırlanan silajların besin madde içerikleri ile *in vitro* kuru madde sindirilebilirliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada katkısız, yaş ağırlık esasına göre %0.5 üre, %5 melas, %5 buğday kırmacı ve %0.5 üre + %5 melas katkısı ile hazırlanan silajların kuru madde içerikleri %10.03 - %13.84; ham protein değerleri %23.02 - %28.07; ADF değerleri %18.93 - %26.80; pH değerleri 3.73 - 6.83; *in vitro* kuru madde sindirim değerleri %85.04 - %89.54; Ham selüloz değerleri %10.70 - %13.50; Ham kül değerleri %16.05 - %21.31; Ham yağ değerleri %2.79 - 3.86; Fleig puanları ise (-48.28) - (85.38) arasında tespit edilmiştir (P<0.05).

Silajların kuru madde değerlerini buğday kırmacı, melas ve üre+melas katkısı; pH değerlerini üre katkısı; ham protein değerlerini ise üre+melas katkısı istatistiksel olarak önemli düzeyde arttırmıştır (P<0.05). Silajların ham selüloz değerlerini buğday kırmacı ve melas katkısı; ham kül değerlerini buğday kırmacı katkısı; ham yağ değerlerini ise melas ve üre+melas katkıları istatistiksel olarak önemli düzeyde azaltmıştır (P<0.05). Katkı maddeleri ilavesinin silajların *in vitro* kuru madde sindirimleri üzerinde etkisi bulunmamıştır (P>0.05).

Araştırmanın sonunda, turp yapraklarının melas katkısıyla silolanabileceği ve elde edilen silajların kaliteli silaj niteliği taşıdıkları sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Turp yaprağı, silaj, katkı, *in vitro* sindirilebilirlik.

Effect of Different Additives on Silage Quality and *in vitro* Dry Matter Digestibility of Radish Leaves

Abstract: This study was carried out to investigate effect of no additives or 0.5% urea, 5% molasses, 5% ground wheat grain and 0.5% urea + 5% molasses (weigh basis) on silage quality and *in vitro* dry matter digestibility of radish leaves. Contents of dry matter, crude protein, ADF, pH values, *in vitro* dry matter digestibilities, crude fiber, ash, crude fat and Fleig points of radish leaf silages were in range of 10.03-13.84%, 23.02-28.07%, 18.93-26.80%, 3.73-6.83, 85.04-89.54%, 10.70-13.50%, 16.05-21.31%, 2.79-3.86% and -48.28-85.38, respectively.

Addition of wheat grain, molasses and urea + molasses increased dry matter contents of silages (P<0.05). Urea additives increased pH values of silages (P<0.05). Crude protein contents of silages increased with addition of urea + molasses (P<0.05). Addition of wheat grain and molasses decreased crude fiber contents of silages (P<0.05). Ash contents of silages decreased with wheat grain additive (P<0.05). Addition of molasses and urea + molasses decreased crude fat contents of silages (P<0.05). Effects of additives on *in vitro* dry matter digestibility of silages were not observed.

According to this study, radish leaves can be ensiled well with molasses additive.

Keywords: radish leaves, silage, additive, *in vitro* digestibility.

Giriş: Ülkemizde yumru üretimi (yıllık 130–135 bin ton) amacıyla yetiştirilen turp bitkisinin birçok türünde 1/1 oranında turp yaprağı elde edilmektedir (Günay, 1984; Anonim 1994). Bu da yaklaşık 130–135 bin ton kadarda turp yaprağı üretildiğini göstermektedir.

Turp bitkisinden hasat döneminde elde edilen yaprakların bir kısmı taze kaba yem kaynağı olarak değerlendirilirken, önemli bir kısmı ise tarlada bırakılmakta ve organik gübre olarak toprağa karışmaktadır. Kaliteli kaba yem açığı bulunan ülkemizde, protein bakımından zengin olan ve hayvanlar tarafından sevilerek tüketilen turp yapraklarından yeterince yararlanılmamaktadır. Buna karşın turp bitkisinin yaprakları Meksika'da süt sığırcılığı işletmelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Arias ve ark., 2003)

Turp yapraklarının yem değeri ve lezzetliliği, toprakla bulaşma düzeyine bağlı olarak değişmektedir. Yaprakların toprakla fazla kirlenmesi silolama esnasında fermentasyonu

olumsuz yönde etkilemektedir. Hasat edilen turp yaprakları diğer tüm silajlık bitkilerde olduğu gibi 1–2 gün içerisinde silolanmalıdır (Kılıç, 1986). Silaj yapılacak turp yapraklarının temiz olması ve tarlada uzun süre bekletilmemesi gerekmektedir. Turp yaprağı silajının kuru madde ve ham selüloz düzeyinin düşük olmasından dolayı diğer bitki yapraklarının silajında olduğu gibi yonca kuru otu ya da saman gibi yemlerle birlikte verilmesi önerilmektedir (Akyıldız, 1983; Schoner ve Pfeffer, 1983; Kılıç, 1986).

Bu çalışma, hayvan besleme alanında kaba yem kaynağı olarak yeterince değerlendirilmeyen turp yapraklarına değişik katkı maddeleri ilavesiyle hazırlanan silajların besin madde içerikleri ile *in vitro* kuru madde sindirilebilirliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırmada silaj materyali olarak Osmaniye ili Kadirli ilçesinden temin edilen turp yaprakları kullanılmıştır. Turp yaprakları hasat edildikten sonra 48 saat süre ile soldurulmuş ve 1-

* Bu Çalışma TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Tarafından Desteklenmiştir

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

²Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ABD.

1.5 cm büyüklüğünde doğranarak silolamaya uygun büyüklüğe getirilmiştir. Daha sonra doğranmış olan yapraklar katkısız, ağırlık esasına göre % 0.5 üre, % 5 melas, % 5 buğday kırması ve % 0.5 üre + % 5 melas katkısıyla 5 grup oluşturulmuş ve silolanmıştır. Farklı 5 grup ve 3'er tekerrür olmak üzere toplam 15 adet silaj örneği 1 litrelik cam kavanozlara sıkıştırılmıştır. Cam kavanozların kapakları delinmiş ve kavanozlar ters çevrilerek 48 saat süreyle silo suyu drenajı sağlanmıştır. Kavanozlar 60 günlük inkübasyon süresi sonrasında açılmıştır. Silajlar açıldıktan hemen sonra pH değerleri ölçülmüştür. Silajların Fleig puanlaması Kılıç'ın bildirdiği;

Fleig Puanı = 220 + (2 x %Kuru Madde - 15) – 40 x pH

Eşitlikten yararlanılarak hesaplanmıştır (Kılıç, 1984).

Kuru madde (KM), ham yağ (HY), ham protein (HP), ve ham kül (HK) analizleri Weende analiz

sistemine göre (AOAC, 1990), ADF analizi Goering ve Van Soest'in bildirdikleri yöntemle göre yapılmıştır (Goering ve Van Soest, 1970). Ham selüloz analizi ise Crampton ve Maynard (1938)'in bildirdiği metotla yapılmıştır. Silaj örneklerinin in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri Tilley ve Terry (1963)'nin bildirdiği ve Marten ve Barnes (1980) tarafından modifiye edilmiş iki fazlı sindirim yöntemine göre yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Steel and Torrie, 1980). Bu amaçla SAS paket programı kullanılmıştır (SAS 1985).

Bulgular: Turp yapraklarına farklı katkı maddeleri ilavesi ile hazırlanan silajların besin madde içerikleri, in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri ve Fleig puanlamaları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1: Turp yaprağına farklı katkı maddeleri ilavesi ile hazırlanan silajların besin madde içerikleri, in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri ve Fleig puanlamaları.

Grup	KM	HP*	ADF*	HS*	pH	HY*	İVKMS*	HK	FP
Katkısız	10.47 ^b	24.62 ^{bc}	25.24 ^a	13.50 ^a	5.30 ^b	3.86 ^a	89.53 ^a	21.68 ^a	13.95 ^c
Üre	10.03 ^b	25.58 ^b	26.80 ^a	14.51 ^a	6.83 ^a	2.94 ^{ab}	85.04 ^a	21.31 ^{ab}	-48.28 ^d
Melas	13.84 ^a	23.02 ^c	18.93 ^b	11.11 ^b	3.73 ^d	2.79 ^b	89.44 ^a	18.35 ^c	83.35 ^a
Buğday kırması	13.71 ^a	23.31 ^{bc}	19.51 ^b	10.70 ^b	4.40 ^c	3.37 ^{ab}	88.18 ^a	16.05 ^d	56.43 ^b
Üre + Melas	12.76 ^a	28.27 ^a	24.42 ^a	13.22 ^a	4.80 ^{bc}	2.84 ^b	89.54 ^a	20.20 ^b	38.51 ^b
SEM	0.47	0.70	0.85	0.49	0.16	0,31	1.56	0.42	6.78

a-d: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

*****: Kuru madde esasına göre elde edilen değerler.

Tartışma ve Sonuç: Katkısız grup ile karşılaştırıldığında; buğday kırması, melas ve üre + melas katkıları silaj kuru madde düzeyini önemli düzeyde arttırırken (P<0.05), ürenin kuru madde üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır (P>0.05). Katkısız silaj için elde edilen kuru madde değeri (%10.47), Arias ve ark., (2003)'nin taze turp yapağı için bildirdikleri değerden (%8.7) yüksek bulunmuştur. Buğday kırması, melas ve üre + melas ilavesi ile şekillenen kuru madde düzeyindeki artış, melas ve buğday kırmasının kuru madde düzeyinin yüksek oluşuna bağlanabilir.

Katkısız silaj ile karşılaştırıldığında; üre + melas katkısı hariç, tüm katkılar silajların ham protein değerlerinde önemli farklılığa sebep olmazken (P>0.05), üre + melas katkılı grupta diğer gruplarla karşılaştırıldığında önemli düzeyde artış (P<0.05) tespit edilmiştir. Bu sonuç, Lattemae ve ark., (1996)'nin silajlara üre katkısının silajların ham protein değerlerini arttırdığı yönündeki bildirim ile uyumlu bulunmuştur.

Katkısız silaj ile karşılaştırıldığında; melas ve buğday kırması katkısı silaj ADF ve ham selüloz; değerlerini azalttığı (P<0.05) tespit edilmiştir. Melas

ve buğday kırması katkılarının silaj ADF ve ham selüloz değerlerini düşürmesi, melasın ADF ve ham selüloz içermemesi, buğday kırmasının çok düşük düzeyde ADF ve ham selüloz içermesine bağlanabilir. Bolsen ve ark., (1996) melas katkısının; silajların ADF, NDF ve ham selüloz değerlerini düşürmesini, laktik asit bakterilerini başta olmak üzere bazı anaerob bakterilerin sayılarını arttırmalarına bağlı olarak, silajdaki ADF, NDF ve ham selülozun yıkımını yükseltmelerinden kaynaklanabileceğini bildirmektedirler. Ayrıca farklı silo materyallerine melas ilave edilmesinin silajdaki NDF, ADF ve ham selüloz miktarlarını azalttığı bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Castle ve Watson, 1985; Kurtoğlu ve Coşkun, 1998).

Silajların kalitelerinin belirlenmesinde önemli kriterlerden birisi de silajların pH değerleridir (Kiermeier ve Renner, 1963). Bu çalışmada katkısız, üre ve üre + melas katkısı ile hazırlanan silajların dışında, diğer silajların pH değerleri (3.73-4.40) optimum silaj pH değerleri olan 3.8-4.2 değerlerine yakın bulunmuştur. Üre katkısı ile hazırlanan silajların pH değeri, diğer gruplardan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (P<0.05). Üre ilave edilen grupta pH değerinin artmasının sebebi,

silajda laktik asit bakteri fermentasyonu için gerekli olan kolay eriyebilir karbonhidrat kapsamının düşük olması, üreden kaynaklanan ham protein düzeyindeki artış ve fermentasyon esnasında proteinlerin amonyağa dönüştürülmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Kılıç, 1984). Yine Türemiş ve ark., (1997)'da silajlara üre katkısının silaj pH değerini yükselttiğini bildirmektedirler.

Bu çalışmada tüm silajlar için tespit edilen ham yağ değerleri (%2.79- % 3,86), Arias ve ark., (2003)'nın taze turp yaprağı için bildirdikleri değerden (%2.2) yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni silo materyallerinin silolandıktan sonra bitkide bulunan ve kolay çözünmeyen zank vb. maddelerin silolanma suretiyle açığa çıkması ve bunun sonucu olarak da ham yağ düzeyinin artmasıdır (Ergül, 1993).

Çalışmada farklı katkıları ilave edilerek hazırlanan turp yaprağı silajlarının in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri katkısız, üre, melas, buğday kırması ve üre + melas grupları için sırasıyla % 89.53, % 85.04, % 89.44, % 88.18 ve % 89.54 olarak belirlenmiştir (P<0.05). Tüm katkılı gruplardan elde edilen in vitro kuru madde sindirilebilirlik değerleri katkısız grupta benzer bulunmuştur (P>0.05). Bu çalışmada katkısız silajlar için elde edilen in vitro kuru madde sindirilebilirlik değeri (%89.53), Arias ve ark., (2003)'nin taze turp yaprağı için bildirdikleri değerden (%61.3) yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın sebebi, Arias ve ark. (2003) tarafından bildirilen taze turp yaprağının ham kül içeriğinin (% 30,7), bu çalışmada değerlendirilen katkısız silajın ham kül içeriğinden (%21.68) yüksek olmasına bağlanmaktadır.

Mevsimsel şartlar, gübreleme, sulama, hastalıklar ve don nedeniyle silajlık bitkilerin kalitesi yıllara ve bölgelere göre değişim gösterebilmektedir. Silajlık bitkilerde azotlu gübrelerle aşırı gübreleme, hastalıklar, don ve toprakla bulaşma gibi faktörler elde edilen silajların kalitelerini düşürmektedir (Nonn, 1985; Groda ve Zufanek, 1988).

Değişik katkıları ilave edilerek hazırlanan turp yaprağı silajının Fleig puanları katkısız, üre, melas, buğday kırması ve üre + melas grupları için sırasıyla 13.95, -48.28, 83.35, 56.43, ve 38.51 olarak belirlenmiştir (P<0.05). Fleig puanlaması silajların kuru madde ve pH değerleri ile ilişkili olduğundan düşük kuru madde ve yüksek pH değerlerine sahip olan silajların Fleig puanları düşük bulunmuştur. Melas katkılı silajın Fleig puanı pekiyi düzeyde, üre katkılı silajın Fleig puanı fena nitelikte, buğday kırması ve üre + melas katkılı silajın Fleig puanı ise memnunluk verici düzeyde bulunmuştur.

Sonuç olarak, ülkemizde kaba yem açığının olması ve hayvan besleme alanında yeterince değerlendirilemeyen turp yapraklarının %5 melas katkısı ile silolanarak kaliteli silaj elde edilebileceği,

ancak bu çalışmada katkısız ve tüm katkılı silajlardan elde edilen kuru madde değerleri (10.03–13.84), Ergül, (1993) tarafından kaliteli silajlar için önerilen kuru madde düzeylerinden (%25–%35) düşük bulunmuştur. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, turp yapraklarından, kaliteli silaj üretimin de önerilen, uygun kuru madde düzeyindeki silaj elde edilmesi için hazırlanacak silajlara, kuru madde içeriği yüksek olan kuru şeker pancarı posası, saman vs. gibi maddeler ilave edilmesinin uygun olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akyıldız, R. 1983. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:868, Ders Kitabı:234, 411 s. Ankara.
- Anonim, 1994. Tarım İstatistiklerinin Özeti 1991. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: 1728, Ankara.
- AOAC, 1990. Official Methods of analysis. Vol.1. 15th ed. Arlington, VA.
- Bolsen, K.K., Ashbell, G., Weinberg, Z.G, 1996. Silage fermentation and silage additives. *Ajas*. 9(5):483-493.
- Castle, M., Watson, J.N, 1985 Silage and Milk Production Studies with Molasses and Formic Acid as Additives for Grass Silage. *Grass Forage Sci.*; 40(1): 85-92.
- Ergül, M, 1993. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. II. Baskı. E.Ü.Z.F. Yayınları No: 487. Ders Kitabı, Bornova, İzmir.
- Groda, B., Zufanek, J, 1988. Preservation of sugar-beet tops through ensiling. *Acta Universitatis Agriculturae, Facultas Agroeconomica*, 24:1-2, 99-108.
- Goering, M.K. and Van Soest, P.J, 1970. Forage fibre analysis. *Agricultural Handbook*, No.379. Agric. Res., U.S. Dep. Agric.
- Günay A, 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği Cilt III. Çay Matbaası. Ankara
- Kılıç A, 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğretim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, Bornova İzmir.
- Kılıç, A, 1984. Silo Yemi. Bilgehan Basımevi. İzmir.
- Arias, L., Contreras, J., Losada, H., Grande D., Soriano, R., Vieyra, J., Cortes, J., Rivera, J, 2003. A note on the chemical composition and in vitro digestibility of common vegetables utilised in urban dairy systems of the east of Mexico City. *Livestock Research for Rural Development* 15 (2). <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/2/aria152.htm>
- Kiermeier, F., Renner, E, 1963. Der pH- wert als Kriterium der Verwendbarkeit von Silage für die milchvieh Fütterung. *Das Wirtschaftseiq. Futterq.* 106-113.
- Kurtoğlu, V., Coşkun, B, 1998. Mikrobiyal İnokulant ile Hazırlanan Yonca Silajının Süt ineklerinde Süt Verimi ve Bileşimi ile İnokulasyonun Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, S.Ü. Sağlık Bil. Enst., Konya.
- Lattemae, P., Ohlsson, C., Lingvall, P. 1996. The Effect of Molasses and Formic Acid on Quality of Red-Clover silage. *Swedish J. Agric. Res.* 26: 31–41.
- Marten, G. C. and Barnes, R. F, 1980. Prediction of energy digestibility of forages with In vitro rumen fermentation and fungal enzyme systems. In "Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feed". Ed, W. J. Pigden, C. C. Balch, and M. Graham, Int. Dev. Res. Center, Ottawa, Canada.

Nonn, H, 1985. The influence of agrotechnical measures and natural growth conditions on the feeding value and suitability for ensiling of sugarbeet leaves. Archiv fur Acker und pflanzenbau und Bodenkunde. 29,9:587-597.

SAS 1985. SAS user's guide: Statistic. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC.

Schoner, F.J., Pfeffer, E, 1983. Survey of mineral contents in forage. Wirtschaftseigene Futter. 29, 1:5-16.

Steel, R.C.D. and Torrie, J.H, 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. Mc Graw-Hill Book Company. New York.

Tilley, J.M.A. and Terry, R.A, 1963. A two-stage technique for in vitro digestion of forage. J. Br. Grassl. Soc., 18: 104-111.

Türemiş, A., Kızılışımşek, M., Kızıl, S., Sağlamtimur, T, 1997. Çukurova koşullarında yetiştirilen bazı yem bitkileri ve karışımlarına değişik katkı maddeleri ilave edilerek hazırlanan silajların farklı açım zamanlarındaki kalitelerinin konisberg anahtarı ile değerlendirilmesi. Türkiye I. Silaj Kongresi. 16-19 Eylül. Bursa.

ÇAKŞİR (*Ferula communis*) OTUNUN TOKLULARDA ÜREME FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİLERİ *

Ali Galip Önal¹

Ahmet Şahin¹

Mehmet Kuran²

Özet: Ruminant beslemede kullanılan bazı yemler içerdikleri spesifik maddeler nedeniyle folliküler ve embriyonik gelişim ve endokrinolojik değişiklikler üzerine etkilere sahiptirler. Bu çalışmada bitkisel östrojen içeren çakşır'ın (*Ferula communis*) koyunların bazı üreme parametreleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Denemede aşım mevsiminde İsviçre ırkı 15-18 aylık yaşta toklular kullanılmıştır. Kontrol grubundaki toklular (K; n=9) %18 HP ve 13.5 MJ ME /kg içeren ticari karma yemle yemlenirken, diğer gruplardaki toklulara kontrol grubu rasyonuna ilave olarak günlük yem tüketiminin %5 (5Ç; 75 gr; n=10) veya %10'u (10Ç; 150 gr; n=10) düzeyinde öğütülmüş ve 0.5 litre suda çözülmüş çakşır kuru otu 21 gün süreyle içirilmiştir. Denemenin 1. gününde toklulara vagina içi sünger (Cronogest) takılarak kızgınlıkların senkronizasyonu sağlanmış, 15. gününde süngerler çekildikten sonra 24, 36 ve 48. saatlerde kızgınlıklar tespit edilmiş ve kızgınlık gösteren toklular elde edilmiştir. Denemenin 21. gününde kesilen toklulardan embriyolar toplanmış ve ovaryumdaki folliküller ve corpus luteum sayılmıştır. Süngerlerin çekilmesinden sonraki 24. saatte 5Ç grubundaki hayvanların %80'i, 10Ç grubunda %60'ı ve K grubunda %10'u kızgınlık göstermiştir (P<0.05). 1-3 mm çapındaki follikül sayısı 5Ç grubundaki toklularda (6.7±0.5) kontrol grubundakilerden (4.5±0.5) daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). 4 mm'den daha büyük çaptaki follikül sayısı ise çakşır gruplarında kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur (P<0.05). Corpus luteum sayısı 5Ç grubunda (0.7±0.3) K (0.2±0.1) ve 10Ç (0.1±0.1) gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). 10Ç grubunda embriyo elde edilemezken, 5Ç grubunda 4 ve K grubunda 1 embriyo elde edilmiştir. Sonuç olarak aşım döneminde döl veriminin artırılması amacıyla koyunlara öğütülmüş ve suda çözülmüş çakşır otu kökünün günlük yem tüketiminin %5'i oranında verilebilir.

Anahtar kelime: *Ferula communis* (Çakşır), Kızgınlık, Folikül, Ovulasyon

Effect of Dietary Supplementation of *Ferula Communis* (Caksir) on Reproductive Activities of Awasi Sheep *

Abstract: Composition of the nutrients participating in ruminant diet have important effects on follicular activities, embryonic development and hormonal activities. The present study aims to investigate the effects of *ferula communis* on some the reproductive parameters of Awasi sheep. The experiment was carried out by using 29 mature (15-16 mounts old) Awasi ewes (n=9 Control, n=10 5% Çakşır, n=10 10% Çakşır), which were reproductively normal and had no disease. Ewes in control, 5Ç; (5% Çakşır) and 10Ç; (10% Çakşır) groups were allocated to receive a control diet (14% CP and 11.7 MJ ME/kg;) or the same diet supplemented with 5% Çakşır (75g) and 10% Çakşır (150g) respectively. Sponge (cronogest) were placed on day1 of the experiment and remained for 14 day for synchronization. Heating behaviors were recorded following sponge removal at 24h, 38h and 48h. At the end of a 21-day feeding period, these animals were slaughtered and reproductive tract were taken immediately in a thermos flask to the laboratory. The number of Corpus Luteum (CL) and follicles were determined. Also embryos were collected via a catheter into a sterile 50 ml plastic flask. 24h after sponge removal 80% of 5Ç, 60% of 10Ç and 10% of C group showed heating behaviors. The number of 1-3 mm follicle /ovary (6.7±0.5) in 5Ç group were higher than those (4.5±0.5) control (p<0.05). The number of follicle ≥ 4 mm/ovary in control group were higher than treatment groups. CL numbers in 5Ç group (0.7±0.3) were higher than control (0.2±0.1) and 10Ç group (0.1±0.1) (P<0.01). Four embryos in 5Ç and 1 embryo in Control group were collected while there was no embryo in 10Ç group. In conclusion, inclusion of 5% Çakşır in the diet during reproductively active season could increase ovulation ratio and litter size.

Key words: *Ferula communis* (Çakşır), Heat, Follicle, Ovulation

Giriş

Dişi hayvanlarda üremenin etkinliği bir çok faktör tarafından etkilenir ve bunlar içerisinde besleme önemli bir yer işgal etmektedir. Dengeli beslenme düzenli üreme faaliyetleri açısından en önemli koşuldur. Rasyonda yer alan besin maddelerinin içerikleri foliküler faaliyetler, embriyonik gelişme ve endokrinolojik değişiklikler üzerine önemli etkileri vardır (Robinson, 1996). Scaramuzzi ve ark. (1993), rasyondaki besin maddelerinin (glukoz, amino asit, yağ asitleri v.s) ve bu besin maddeleri ile alakalı kandaki metabolitlerin (insulin, büyüme hormonu, IGFs) ovulasyon oranı ve foliküler gelişme üzerine etkilerinin bulunduğunu belirtmektedir. Sözü edilen bu etkinin ortaya çıkmasında da östradiol-17β önemli bir aracı olarak

görev yapmaktadır. Dünyada bir çok bitki, hayvanlarda bulunan östrojen ile ilişkiye giren yada ona benzer özellikleri olan maddeler üretmektedir. Colborn ve ark. (1996), yaklaşık 300 farklı bitkiden elde edilen ve içerisinde bitkisel östrojenin de bulunduğu 20 farklı maddeyi bildirmişlerdir. Bitkisel östrojenlerin aşırı miktarlarda (rasyonun %100) tüketilmesi bazı sağlık problemlerini birlikte getirmektedir. Örneğin; ferula communis'in bir varyetesi olan brevifolia koyunlara (2.5 g/kg⁻¹ canlı ağırlık) verildiğinde zehirleyici ve kanda pıhtılaşmayı önleyici etkileri belirlenmiştir (Lamnaouer, 1999). Bitkisel östrojenin bir başka etkisi de yumurtalıklardaki programlanmış hücre ölümünü (Apoptosis) azaltmasıdır (Billing ve ark., 1993) bu da ovulasyon oranının artmasına sebep olabilmektedir. Ayrıca, bir başka çalışmada

* Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

¹ Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Hatay

¹ 19 Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Samsun

(Prakash ve ark., 1991) ferula jeschkeana ekstraktları tavşanlara aşılanmıştır ve folliküler gelişme üzerine etkileri olduğu rapor edilmiştir.

Bitkisel östrojenler (fitoöstrojen) farklı kimyasal formları olan ve östrojen reseptörlerine bağlanarak etki gösteren maddelerdir. Hayvanlar üzerinde etkiye sahip yaygın olarak tanınan ve fitoöstrojen içeren bitkiler soya fasülyesi, yonca ve bazı diğer üçgüllüdür. Ancak, pek çok çeşidin gen kaynağı olarak bilinen, tarihte baharat ve tedavi amacı ile kullanılmış ve akdenize kıyısı olan ülkelerde bulunan ferula da fitoöstrojen içermektedir. Yapılan araştırmalar *Ferula communis* bitkisinin çeşitleri arasında sadece prenylated coumarins'i içerenlerin zehirleyici özelliğe sahip olduğunu belirtmektedir (Aragno ve ark., 1988). Appendino ve ark. (2001), yakın zamanda yapmış olduğu çalışmada da bunu desteklemekte ve ayrıca *ferula communis* bitkisinin bölgelere göre değişiklik gösteren pekçok kimyasal çeşidinin bulunduğunu bunlar arasında zehirli olanlar olduğu gibi zehirli olmayan çeşitlerinde bulunduğunu bildirmektedir. Ayrıca; ferula communis'in zehirli olmayan çeşitlerinin bitkisel östrojen içerdiği ve etkili maddesinin ferutin olduğu bildirilmektedir. Ayrıca ferula communis'in zehirli olmayan çeşitlerinin bitkisel östrojen içerdiği bununda etkili maddesinin ferutin olduğu bildirilmektedir (Sacchetti ve ark., 2001).

Bu çalışmada ileri sürülen proje ile Hatay bölgesinde yaygın olarak bulunan, bölge çiftçileri tarafından hayvanlara üreme özelliğini artırması amacı ile verilen ve literatürde de belirtildiği gibi bitkisel östrojen içeren *Ferula communis* (Çakşır) koyunların üreme faaliyetleri (kızgınlık, ovulasyon oranı), üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Method

Projede kullanılan dişi İvesi toklular Ceylanpınar tarım işletmesinden getirilmiş ve denemeye başlamadan tartılarak (Çizelge 1), 15 gün süre ile adaptasyon rasyonu uygulanmış ve daha sonra denemeye başlanmıştır. Özet olarak Denemede aşım mevsiminde İvesi ırkı 15-18 aylık yaşta toklular kullanılmıştır. Kontrol grubundaki toklular (K; n=9) %18 HP ve 13.5 MJ ME /kg içeren ticari karma yemle yemlenirken, diğer gruplardaki toklulara kontrol grubu rasyonuna ilave olarak günlük yem tüketiminin %5 veya %10'u (5Ç; 75 gr, n=10 veya 10Ç; 150 gr; n=10) düzeyinde öğütülmüş çakşır kökü tozu ile 0.5 litre suda çözülmüş ve 21 gün süreyle içirilmiştir.

Denemenin 2. gününde toklulara vajina içi sünger (Cronogest) takılarak kızgınlıkların senkronizasyonu sağlanmış, 15. gününde süngerler çekildikten sonra 24, 36 ve 48. saatlerde kızgınlıklar tespit edilmiş ve kızgınlık gösteren toklular elde aşılmışlardır. Deneme sonunda hayvanların tartımı yapıldıktan sonra (Çizelge 1)

kesilerek üreme organları saf su içeren (37 °C) termoslar içerisinde laboratuara transfer edilmiş ve toplanan ovarilerdeki folikül sayıları ile Corpus Luteum (CL) sayıları belirlenmiştir. Ayrıca, labaratuara getirilen üreme organları bir kateder vasıtası ile sağılarak embriyolar toplanmıştır. Labaratuara getirilen ovarilerde bulunan 2-8 mm çapındaki foliküller 18 g şırıngalar kullanılarak aspire edilip daha önceden hazırlanmış ve inkubatöre bırakılmış olan %10 FCS (Fetal Calf Serum) içeren Hepes-baffırlı Medium 199 (heparin, glutamin, 50 IU/mL penicillin ve 50 µg/mL streptomycin sulphate) tüpler içerisine toplanmış ve oositlerden uygun olanlar seçilerek olgunlaşmaya bırakılmıştır. Oositlerin olgunlaşması için kullanılan olgunlaştırma ortamı olarak Medium 199 (10% FCS, FSH, LH, glutamine, sodium pyruvate, ve penicillin/streptomycin) kullanılmış ve olgunlaşma işlemi 5% CO₂ atmosferli inkubatörde 39°C sıcaklıkta 24h sürede yapılmıştır.

Bulgular

Deneme başlangıcında (K; 40.4 kg 5Ç; 40.3 ve. 10Ç; 40.2 kg) ve sonunda (K; 39.6 kg 5Ç; 39.2 ve. 10Ç; 39 kg) yapılan tartımlar sonucunda canlı ağırlık ve kondüsyon skorları bakımından kontrol ve deneme grubu hayvanlar arasında istatistiki olarak fark görülmemiştir.

Çizelge 1. Deneme başlangıcı ve sonunda canlı ağırlık (CA) ve kondüsyon skoru (CS) değişimi

	Kontrol n=9	5Ç n=10	10Ç n=10
Den. Başı (CA; kg)	40.4±1.36	40.3±0.10	40.2±0.7
Den. (KS)	2.40±0.07	2.35±0.10	2.35±0.10
Den. Sonu (CA; kg)	39.6±1.15	39.2±0.8	39.0±0.9
Den. (KS)	2.35±0.12	2.30±0.08	2.30±0.07

Çizelge 2. Rasyona eklenen çakşirin yumurtalık aktiviteleri ve kızgınlık üzerine etkileri.

	Kontrol n=9	5Ç n=10	10Ç n=10
1-3 mm folikül /yumurtalık	4.5±0.45 ^a	6.7±0.50 ^b	5.7±0.55 ^{ab}
≥ 4 mm folikül /yumurtalık	0.89±0.20 ^a	0.05±0.05 ^b	0.06±0.05 ^b
CL Sayısı	0.22±0.14 ^a	0.7±0.2 ^b	0.11±0.1 ^a
Embriyo sayısı	1	4	0
Kızgınlık % (24 h)	10 ^a	80 ^b	60 ^b
Kızgınlık % (36 h)	40 ^a	90 ^a	70 ^a

^{a,b} Aynı satırdaki farklı harfler istatistiki olarak önemlidir. Süngerlerin çekilmesinden sonraki 24. saatte 5Ç grubundaki hayvanların %80'i, 10Ç grubunda %60'ı ve K grubunda %10'u kızgınlık göstermiştir (P<0.05). 1-3 mm çapındaki folikül sayısı 5Ç grubundaki toklularda (6.7±0.5) kontrol grubundakilerden (4.5±0.5) daha yüksek

bulunmuştur ($P<0.05$). Çakşir gruplarında 4 mm'den daha büyük çaptaki follikül sayısı kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Corpus luteum sayısı 5Ç grubunda (0.7 ± 0.3) K (0.2 ± 0.1) ve 10Ç (0.1 ± 0.1) gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). 10Ç grubunda embriyo elde edilemezken, 5Ç grubunda 4 ve K grubunda 1 embriyo elde edilmiştir (Tablo 2). Elde edilen embriyolardan .1 adeti blastosist (5Ç) ve 4 adeti de morula aşamasındadır.

Kesilen hayvanların yumurtalıklarındaki foliküllerin aspirasyonu sonucu kültür edilebilir (yeterli granuloza hücrelerine sahip) 40 adet kontrol grubu hayvanlarına ait oosit ve 105 adet deneme grubu hayvanlarına ait oosit kültür edilmek üzere meteryal ve method kısmında belirtilen besi ortamına bırakılmıştır. 24 saatlik olgunlaşma periyodu sonunda olgunlaşma oranları bakımından gruplar arasında fark görülmemiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Rasyona eklenen çakşirin oositlerin olgunlaştırılması üzerine etkileri

	Control n=30	5Ç n=40	10Ç n=45
% GVBD (Germinal Vesicle Breakdown)	2	4	5
% M(I) (Metafaz I)	10	16	16
% M(II) (Metafaz II)	75	80	73

Tartışma

Çalışmadan elde edilen sonuçlar rasyona %5 ve %10 oranında çakşir ilavesi toklularda canlı ağırlık üzerindeki etkisi omadığını göstermiştir. Ancak, Lamnaouer (1999) çalışmasında kullanmış olduğu ferulanın farklı çeşitinin canlı ağırlık üzerine olumsuz bir etkiye sahip olduğunu bazı sağlık problemlerine sebep olduğunu bildirmiştir. İki çalışma arasındaki fark, farklı bir çeşit kullanılmasından kaynaklandığını gibi bu çalışmada kullanılan çakşirin zehirli bir yapısının olmadığını göstermektedir. Deneme süresince hayvanlarda herhangi bir sağlık problemi ile karşılaşılmaamıştır.

Çakşir otunun toklu rasyonuna %5 oranında ilavesi yumurtalıklar üzerinde bulunan küçük (1-3 mm) foliküllerin sayısını ve ovulasyon oranını arttırmıştır. Çalışmadaki bulguların aksine, beslemede kullanılan ve fitoöstrojen taşıyan *Trofolium subterraneum* (yer altı üçgülü), *Trifolium pratens* (çayır üçgülü) ve soya gibi bitkilerin kısırılık oranını, ölü doğan kuzu sayısını arttırmak ve doğan kuzuların yaşama gücünün düşürmek gibi etkileri belirtilmektedir. Bitkisel östrojenlerin etkilerinin ortaya çıkmasında belirleyici olan etken maddeler isoflavenler (yer altı üçgülü, çayır üçgülü ve soya) ve ferutin (Çakşir) adı verilen eken maddelerdir

(Appendino ve ark., 2001; Valle ve ark., 1987). Bahsedilen iki etken maddenin kimyasal yapıları östrojenin yapısından bazı farklar göstermesine rağmen östrojen reseptörlerine bağlanarak etki göstermektedirler (Adams, 1995; Ikeda ve ark., 2002). Isoflavenler, ferutin ve plasmada bulunan östrojen hipofiz bezinde bulunan östrojen reseptörlerine bağlanma sırasında birbirleri ile rakabet halindedir. Isoflavenler östrojen reseptörlerine bağlandığında plasmada bulunan östrojen ve ferutininin bağlanması ile ortaya çıkacak olan östrojenik aktivitenin 1/1000 veya 1/10000 oranında daha az etkiye sahiptir. Bu sebeple üçgüller ve soya koyunlarda yukarıda bahsedilen üreme problemleri oluştururken çakşir üreme performansını arttıran bir etkiye sahiptir. Normal fülükül gelişimi sırasında gelişmekte olan foliküllerin çoğu programlanmış hücre ölümü (apoptosis) sebebi ile yok olmaktadır. Yapılan çalışmalar fitoöstrojenlerin programlanmış hücre ölümüne engel olduğunu göstermiştir (Billing ve ark., 1993; Raymer ve ark., 1999). Bu çalışmadaki küçük foliküllerin sayısındaki artış apoptosis olayındaki azalmadan kaynaklanabilir.

Bu çalışmada elde edilen diğer bir sonuçta rasyona çakşir ilavesinin kızgınlık üzerinde önemli bir etki oluşturmasıdır. Çakşir otunda bulunan östrojenik etkili ferutin hipofiz üzerinde bulunan reseptörlere bağlandığında plasma östrojenine benzer bir etki oluşturmuş olabilir. Bu da hipofizden salgılanan FSH ve LH nin salınımını gerçekleştirerek çalışmada da görüldüğü gibi folikül sayısının artırılması, foliküler gelişimin stimüle edilmesi ve ovulasyon oranını artırılması olarak sonuçlanmıştır. Aspire edilen oositlerin kültürü sonucunda olgunlaşmalar arasında bir fark görülemedi.

Sonuç olarak aşım döneminde döl veriminin artırılması amacıyla koyunlara öğütülmüş ve suda çözülmüş çakşir kökü tozunun günlük yem tüketimine %5 oranında ilave edilmesi bazı üreme kriterlerini etkilemektedir.

Kaynaklar

- Adams NR., 1995. Detection of the Effects of Phytoestrogens on Sheep and Cattle. *Journal of Animal science*, 73: 1509-1513
- Appendino G., 1997. The toxin of *Ferula communis*L. *Virtual activity, real pharmacology*: 1-15
- Appendino, G., Cravotto, G., Sterner, O., 2001. Oxygenated sesquiterpenoids from a nonpoisonous Sardinian chemotype of giant fennel (*Ferula communis*). *Journal of Natural Product* 64 (3): 393-395.
- Sacchetti, G., Appendino, G., Ballero, M., Loy, C., and Poli, F., 2003. Vittae fluorescence as a tool to differentiate between poisonous and non-poisonous populations of giant fennel (*Ferula communis*) of the island Sardinia (Italy). *Biochemical Systematics and Ecology*, 31(5): 527-534
- Aragno, M., Tagliapietra, S., Nano, G.M., Ugazia, G., 1988. Experimental studies on the toxicity of ferula

- communis in the rat. *Research Communications in Chemical Pathology and Pharmacology* 59 (3): 399-402
- Billing, H., Fuerta, I., Hsueh, A.J.W., 1993. Estrogens inhibit and androgen enhance ovarian granulosa cell apoptosis. *Endocrinology* 133: 2204-2212
- Colborn, T., Dumanoski and J.P Myers, 1996. *Our Stolen Future*, p. 76. New York: Penguin Books.
- Ikeda, K., Y Arao, H., Otsuka, S., Nomoto, H. Horiguchi and S. Kato., 2002. Terpenoids Found in the Umbelliferae Family Act as Agonists/Antagonists for ER α and ER β : Differential Transcription Activity between Ferutinine-Liganded ER α and ER β . *Biochemical and Biophysical research Communicatiion*.
- Lamnaouer, D., 1999. Anticoagulant activity of coumarins from *Ferula communis* L. *Therapie*. 54(6): 747-51.
- Prakash, A.O., Pathak, S., Mathur, R., 1991. Postcoital contraceptive action in rats of a hexane extract of the aerial parts of *Ferula jaeschkeana*. *Journal of Ethnopharmacol* 4(2-3):221-34
- Raymer, A.M., Hoefling, N.A., Banz, W.J and Winters T.A., 1999. Soy isoflavones: Effects on in situ apoptosis in swine ovarian granulosa cells. Proceedings of the Sixth World Soybean Research Conference, Global Soy Forum 99, Chicago, IL, Aug.7, pg. 686.
- Robinson, J.J., 1996. Nutrition and Reproduction. *Animal Reproduction Science* 42: 25-34.
- Scaramuzzi, R.J., Adams, N.R. Baird, D.T., Campbell, B.K., Downing, J.A., Findlay, J.K., Henderson, K.M., Martin, G.B., McNatty, K.P., McNeilly, A.S., and Tsonis, C.G., 1993. A model for selection and determination of ovulation rate in ewe. *Reproduction Fertility and Development*, 5: 459-478.

SICAK ŞARTLARDA BALIK UNUNUN İVESİ KUZULARINDA BESİ PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ*

Abdullah Can¹ Nihat Denek² Kemal Yazgan¹

Özet: Kuzu besi rasyonlarında üre yerine balık unu kullanımını incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada in situ ve kuzu besisi denemeleri yürütülmüştür. İn situ denemesinde, kuzu besi denemesinde kullanılan üre (U) ve balık unu (BU) rasyonlarının by-pass protein (BP) değerlerini belirlemek amacıyla 3 adet rumen fistülü açılmış İvesi toklusu ve besi denemesinde ise 20 baş 3–4 aylık yaşta İvesi kuzusu kullanılmıştır. Besi denemesinde kuzular U ve BU rasyonu içeren gruplara rasgele eşit sayıda dağıtılmıştır. Denemede kullanılan U ve BU'lu rasyonların ham protein (HP) düzeyleri sırasıyla %13.0 ve %13.1 olacak şekilde hazırlanmıştır. Denemede yemleme *ad-libitum* olarak yapılmıştır. Deneme süresince(60 gün) günlük çevre sıcaklığı ortalama 31.6 °C olarak tespit edilmiştir. İn situ denemesinde U ve BU rasyonların BP değerleri sırasıyla %2.50 ve %5.75 olarak belirlenmiştir. Besi rasyonunda U yerine BU kullanılmasıyla kuzularda canlı ağırlık artışı (CAA) 236 g/gün' den 268g/gün'e yükselmiştir (P<0.05). Kuzularda kuru madde tüketimi (KMT) her iki rasyonla beslenen gruplarda benzer bulunmuştur (P>0.05). Denemenin ilk 40 gününde yemden yararlanma (kg CAA /kg KMT) U içeren rasyonda 0.226 kg iken BU içeren rasyonda ise 0.252 kg olarak bulunmuştur (P<0.05). Her iki grupta da kuzuların rektal ısıları, kan glikoz, toplam protein ve üre düzeyleri benzer bulunmuştur (P>0.05). Sonuç olarak, sıcaklık stresi altında yürütülen besi denemesinde U yerine BU kullanılması İvesi kuzularının besi performansını arttırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Balık Unu, By-pass protein, Sıcaklık stresi

Effect of Fish Meal on Performance of Awassi Lamb Under Heat Stress

Abstract: An in situ trial and a finishing trial were conducted to evaluate replacing urea (U) with fish meal (FM) in finishing lamb diet. Three ruminally cannulated Awassi ram lambs were used in situ trial to determine escape protein (EP) of U and FM containing diets fed to lambs in finishing trial. Twenty Awassi lambs (3-4 month old) were randomly allotted to dietary treatments into equal numbers for each diet consisted either U or FM as a supplemental protein source. Experimental diets were formulated with 13.0 and 13.1 % crude protein as fed basis for containing U and FM, respectively. In finishing trial, diets were available on an *ad-libitum* basis during 60 d under heat stress condition (Average daily temperature 31.6 C). According to in situ trial, EP value of U and FM diets were determined 2.50 and 5.75 % of as fed basis, respectively. In finishing trial, replacing U with FM in diet increased average daily (0.236 vs 0.268 kg/d). Dry matter intake (DMI) of lambs was not affected by the protein source (P < 0.05). Feed efficiency (kg of gain per kg of DMI) was found better (0.226 vs 0.252 kg /d) FM containing diet for only first 40 d of trial. Dietary protein source did not alter rectal body temperature, blood glucose, urea, and total protein levels (P > 0.05). As a result, FM can improve the finishing performance of Awassi lamb under heat stress.

Keywords: Fish meal, Escape protein, Heat stress

Giriş

Ruminantlar protein ihtiyaçlarını, rumende sentezlenen mikrobiyal protein ve yemden gelen by-pass proteinden karşılarlar. By-pass protein (BP) rumendeki mikrobiyal yıkılımdan kurtulan ve ince bağırsaklarda yıkılmıyarak absorbe edilebilen yem proteindir. Bazı durumlarda mikrobiyal protein sentezi büyüme ve laktasyon dönemindeki ruminantların ihtiyacını karşılayamamaktadır. Kuzuların büyüme oranları ve yapıları verimlerinin yüksek olması nedeniyle BP ihtiyaçları yüksektir (NRC, 1985). Balık unu (BU), rumende yıkılım oranının düşüklüğü (Amos ve ark., 1972; ARC, 1980; Adam ve ark., 1982; Zerbini ve Polan, 1985) ve çok iyi amino asit profiline sahip olması nedeniyle çok iyi bir protein kaynağıdır (White ve ark., 1992). Rasyonlara BU ilavesinin, kuzularda besi performansına etkileri değişkenlik göstermektedir. İzonitrojenik kuzu besi rasyonlarında düşük BP' ye sahip soya küspesi yerine BU kullanımını kuzularda canlı ağırlık artışı (CAA) ve yemden yararlanmayı yükseltmiştir (Orskov ve ark., 1970; Beermann ve ark., 1986). Bu bildirilerin aksine mısır (Hussein ve Jordan

1991) ve arpa (Can ve ark., 2004) ağırlıklı rasyonlara BU ilavesi CAA ve yemden yararlanmayı etkilememiştir.

Rumenden partiküllerin geçiş hızı sıcaklık stresi etkisi ile yavaşlamakta ve neticede yemlerin sağlanması BP miktarı azaldığından (Christopherson, 1985), rasyonların BP içerikleri sıcaklık stresi altında artırılmalıdır. Bunting ve ark., (1989) sıcaklık stresinde rasyonun BP düzeyinin artırılmasıyla, vücutta biriken N düzeyinin nötral sıcaklığa oranla daha çok arttığını bildirmektedirler. Bu çalışmanın amacı rasyonda BP düzeyinin BU ile artırılmasının sıcaklık stresi altındaki İvesi kuzularının besi performansları üzerine etkisini belirlemektir.

Materyal ve Metot

In situ denemesi. Besi denemesinde kullanılan üreli (U) ve balık unlu (BU) rasyonların by-pass protein (BP) değerlerini belirlemek amacıyla 3 adet rumen fistülü açılmış İvesi kuzusu (35 kg) kullanılmıştır. Toklular günde iki kez (08.00-17.00) toplam 900 g/baş U rasyonla beslenmişlerdir (Çizelge 1). Denemede 15 x 8 cm ebatlarında 40

* Bu çalışma Harran Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

²Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ABD.

Çizelge 1. Kuzu besisinde kullanılan rasyonların içerikleri ve kimyasal kompozisyonları.

	Rasyon	
	Üre (U)	Balık Unu (BU)
Yem Hammaddeleri	%	
Arpa	80.00	80.00
Buğday	6.91	2.70
Mercimek samanı	10.00	10.00
Üre	0.90	-
Balık Unu	-	5.20
Min. ve Vit. Karışımı ^a	0.10	0.10
Mermer Tozu	1.50	1.50
Tuz	0.50	0.50
Kükürt	0.09	-
Kimyasal Kompozisyon		
Kuru madde	92.81	93.12
Ham kül	5.39	5.92
Ham protein	13.0	13.1
Ham yağ	2.21	3.31
ADF	14.31	13.82
ME, Mkal /kg	2.87	2.91

^a.Vitamin ve mineral karışımının kg'da; 15 000 000 IU vitamin A, 3 000 000 IU vitamin D3, 20 000 mg vitamin E, 50 000 mg Mn, 50 000 mg Fe, 50 000 mg Zn, 10 000 mg Cu, 150 mg Co, 800 mg I, 150 mg Se bulunmaktadır.

µm gözenek çapında dacron polyester kumaştan yapılmış naylon torbalar kullanılmıştır. Torbalara yaklaşık 3 gram örnek tartıldıktan sonra lastik bantla ve naylon iplikle örneklerin dışarı çıkmasına engel olacak şekilde ağızları kapatılmıştır. Sabah yemlemesinden 2 saat sonra her rasyondan 2' şer adet olmak üzere her kuzuya 4 torba sırasıyla 4, 16 ve 96 saatlik sürelerde inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrası torbalar rumenden alınarak bol su ile torbalardan akan suyun rengi berrak olana kadar yıkanmıştır. Yıkanan torbalar kurutma dolabında 65 °C de 48 saat boyunca kurutulduktan sonra tartılmıştır. Torbaların içerisinde kalan N miktarı Kjeldal yöntemine göre tayin edilmiştir (AOAC, 1984). Azot yıkılım oranı (kd), torbada kalan N miktarının inkübasyon zamanına karşı logaritmik değerlerinin eğimi olarak tahmin edilmiştir (4 ile 14 saat inkübasyon süreleri kullanılmıştır). Potansiyel yıkımlanabilir protein fraksiyonu (B) ise kd kullanılarak yıkılım eğrisinin y eksenini kestiği nokta olarak tahmin edilmiştir. 96 saatlik inkübasyon sonrası torbada kalan N miktarı ise tamamen yıkımlanamaz fraksiyon (C) olarak ifade edilmiştir. BP değerleri proteinin rumenden akış hızı (kp) % 0.05 olarak kabul edilerek (Mathers ve Miller 1981), çeşitli araştırmacıların bildirdikleri (Orskov ve MacDonald, 1979; Van Soest ve ark., 1982; ARC, 1984; NRC, 1985) aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

$$EP = B \times [kp / (kd+kp)] + C$$

Kuzu Besi Denemesi. Denemenin hayvan materyalini yaşları 3-4 ay olan 20 adet erkek İvesi kuzusu oluşturmuştur. Kuzular tesadüfi olarak eşit sayıda iki gruba ayrılmıştır. Gruplardan birinin rasyonunda protein kaynağı olarak U kullanılırken diğer grupta protein kaynağını BU oluşturmuştur. Rasyonların HP içerikleri U ve BU grupları için

izonitrojenik olacak şekilde sırasıyla %13.0 ve %13.1 olarak ayarlanmıştır. Besi denemesinde yemleme, *ad-libitum* olarak, bireysel besi kafeslerinde yapılmış ve 60 günlük deneme süresince ortalama günlük çevre sıcaklığının 31.6°C ve nisbi nemin %33.6 olduğu tespit edilmiştir. Deneme öncesi kuzular paraziter invezyonlara karşı İVOMEC enjekte edilmiştir. Denemenin başlatılmasından 2 hafta önce kuzuların rasyonlara alışmaları amacıyla rasyonların yemlenmesine kademeli olarak geçilmiştir. Kuzuların deneme başı, 40. gün ve deneme sonu ağırlıkları, sabah aç karnına yapılan 2 günlük tartım ortalamalarına dayandırılmıştır.

Kuzuların rektal ısıları dijital termometre ile denemenin 35. gününde saat 09.00 ve 15.00' de ölçülmüştür. Kan örnekleri denemenin 60. gününde saat 10.00' da *vena jugularisten* heparinize tüplere 5 ml alınmıştır. Kan örnekleri 4000 devirde 15 dk santrifüj edilerek plazmaları ayrıştırılmıştır. Plazma glikoz, üre ve toplam protein düzeyleri hazır ticari kitler kullanılarak otoanalizörde (Cobat Integra 800) belirlenmiştir.

Rasyon analizleri: Kuru madde (KM), ham protein (HP), ham kül (HK), ham selüloz (HS) ve ham yağ (HY) Weende analiz sistemine göre (AOAC, 1984), ADF analizleri ise Van Soest ve Robertson (1979)'un bildirdikleri yöntemle yapılmıştır.

İstatistiksel analizler: Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesi SAS paket programında Student's t-testi kullanılarak yapılmıştır (SAS, 1988).

Sonuçlar ve Tartışma

İn situ denemesinde elde edilen ham protein yıkılım ve BP değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. U içeren

rasyonun tüm inkübasyon sürelerinde (4,14 ve 96 saat) protein yıkılım oranları BU içeren rasyondan yüksek bulunmuştur ($P < 0.01$). BU rasyonunun BP

oranı ise (% 6.18 KM bazında) U'li rasyonun BP (% 2.70 KM bazında) oranından yüksek bulunmuştur ($P < 0.01$).

Çizelge 2. Kuzu besisinde kullanılan rasyonların in situ protein yıkılım ve by-pass protein değerleri.

Rasyon	Protein Yıkılımı (%)			By-pass Protein (% KM bazında)
	4 saat	16 saat	96 saat	
Üreli (U)	63.35	83.94	92.26	2.70
Balık unlu (BU)	39.06	59.13	68.59	6.18
Ort. std. hata	4.18	1.49	4.91	0.06
P değeri	0.003	0.001	0.008	0.001

Besi denemesinde, denemenin ilk 40 gününde ($P=0.01$) ve deneme boyunca ($P=0.05$) BU içeren rasyon tüketen grup, U içeren rasyon tüketen gruptan daha fazla CAA sağlamışlardır. Balık ununun kaliteli bir protein kaynağı ve rumende yıkılım oranının düşük olması nedeniyle U yerine kullanıldığında kuzularda daha fazla CAA sağlanması beklenen bir sonuçtur. Bu çalışmadan elde edilen sonuç diğer araştırmacıların (Orskov ve ark., 1970; Beerman ve ark., 1986; Hasson ve Byrant, 1986; Tan ve Byrant, 1991) rasyonlarda bitkisel proteinler yerine BU kullanımının kuzularda CAA artırdığı bildirişleriyle uyum içerisindedir. Bu bildirişlerin aksine Pond (1984), Hussein ve Jordan (1991), and Can ve ark., (2004) rasyona BU ilavesinin kuzularda CAA'ı etkilemediğini bildirmişlerdir. Pond (1984) ve Can ve ark., (2004) araştırmalarında %16 HP içeren rasyonlar kullanmışlardır. Bu çalışma %13 HP ve KM bazında %2.70 BP içeren rasyonların ivesi kuzuların 30-33 kg canlı ağırlığa kadar maksimum protein depo edebilmeleri için gerekli olan absorbe edilebilecek amino asit ihtiyacını karşılayamadığını ortaya koymaktadır. Bu bildirişler ışığında rasyonun protein seviyesi ve ivesi kuzuların canlı ağırlıkları, BP ihtiyacını belirleyen en önemli faktörler olduğu söylenebilir.

Kuzu besisi denemesinde U ve BU tüketen grupların kuru madde tüketimleri (KMT) benzer bulunmuştur ($P= 0.08$) (Çizelge 3). Bu sonuç Hussein ve Jordan (1991) ve Can ve ark., (2004)'ün bildirişleri ile uyum içerisindedir. Hesaplama yoluyla belirlenen, proteinden yararlanma oranları (PER) BU içeren rasyon tüketen grupta U içeren gruptan denemenin ilk 40 günlük döneminde yüksek bulunurken ($P=0.04$), deneme boyunca benzer bulunmuştur ($P =0.25$, Çizelge 3). Pamuk tohumu küspesi (Thonney ve Hogue, 1985) veya soya küspesi (Hussein ve Jordan, 1991) yerine rasyonda BU kullanımının PER değerleri artırdığı bildirilmiştir. Balık unu yemden yararlanmayı (kg CAA/ kg rasyon KMT) denemenin ilk 40 gününde artırdığı ($P=0.03$), fakat deneme boyunca etkilemediği ($P=0.24$) görülmüştür. Chalupa (1975) BP kullanımının genç

hayvanlarda yaşlılara oranla büyüme, yemden yararlanma ve N dengesini daha fazla etkilediğini çünkü genç hayvanlarda mikrobiyal protein üretiminin yaşama payı ve hızlı büyüme için metabolize amino asit ihtiyacı için yeterli olmadığını bildirmiştir.

Ortalama günlük CAA' ları U ve BU' lu rasyon tüketen gruplarda sırasıyla 0,236 ve 0.268 kg/gün olmuştur ($P= 0.05$). Belirli bir performansı elde edebilmek için gereksinim duyulan BP miktarı sıcaklık stresi durumunda nötral çevre sıcaklığına oranla daha yüksek olmaktadır (Higginbotham ve ark., 1989; Taylor ve ark., 1991). Bunting ve ark., (1992) BP düzeyi yüksek rasyonla sıcaklık stresi altında beslenen kuzuların günde 3.6 g N depoladıklarını düşük BP düzeyi ise bu oranın 2.8 g N'e azaldığını, ancak nötral koşullarda benzer oranda N depoladıklarını bildirmişlerdir. Aksine Can ve ark., (2004) rasyonda BP düzeyinin %3.4 den %5.0 çıkarılmasının CAA'nı etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu farklılığın, bu çalışmada HP düzeyinin %13, Bunting ve ark., (1992) çalışmalarında %14 HP, ve Can ve ark., (2004) çalışmasında ise %16 HP seviyelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Üreli ve BU içeren rasyonları tüketen kuzuların 09.00 ve 15.00' te ölçülen rektal ısıları arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ($P=0.38$, Çizelge 3). Bu sonuçlar Bunting et al., (1992) bildirişleri ile uyum içerisindedir.

Rasyonda protein kaynağı olarak U yerine BU kullanımı plazma glikoz ($P=0.83$), üre ($P=0.20$) ve toplam protein ($P= 0.87$) düzeylerini etkilememiştir. Bu çalışmanın aksine White et al., (1992) rasyonda protein kaynağı olarak soya küspesi yerine BU kullanımı plazma üre konsantrasyonunu artırdığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak arpa ve mercimek samanından oluşan % 13 HP içeren rasyonlarda protein kaynağı olarak U yerine BU kullanımı özellikle besinin ilk 40 gününde sıcaklık stresi altındaki ivesi kuzularının besi performanslarını artırdığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 3. Dememede kullanılan rasyonların İvesi kuzularının besi performansı, rektal ısı, ve kan parametreleri üzerine etkisi.

	Rasyon		Ort. Std. Hata	P
	Üre	Balık Unu		
Kuzu sayısı	10	10	-	-
Deneme Başı CA, kg	22.07	22.44	0.94	0.69
40. gün CA, kg	30.99	33.16	1.26	0.10
Deneme Sonu CA, kg	36.20	38.54	1.17	0.06
CAA(0- 40 g), kg	0.223	0.268	0.014	0.01
CAA (0- 60 g), kg	0.236	0.268	0.012	0.05
Günlük ort. KMT (0-40 g), kg	0.935	1.067	0.049	0.11
Günlük ort. KMT (0-60 g), kg	1.064	1.148	0.045	0.08
Yemden yararlanma ^a (0-40 g)	0.226	0.252	0.011	0.03
Yemden yararlanma ^a (0-60 g)	0.221	0.235	0.011	0.24
PER ^b (0-40 g),	1.61	1.79	0.06	0.04
PER ^b (0-60 g),	1.58	1.67	0.06	0.25
Rektal ısı (09:00) °C,	39.70	39.83	0.14	0.38
Rektal ısı (15:00) °C,	39.71	39.76	0.15	0.74
Plazma				
Glikoz, mg/dL	79.6	78.8	3.8	0.83
Üre, mg/dL	45.9	51.0	3.9	0.20
Toplam Protein, mg/dL	6.8	6.8	0.2	0.87

^a kg CAA/ kg KMT^b kg CAA/ kg protein tüketimi**Kaynaklar**

- Adam, A. I., Hogue, D. E., Magee, B.H. 1982. Protein sources in diets of rapidly growing lambs. J. Anim. Sci., 55 Suppl. 1, pp: 401
- Amos, H. E., Mitchell, G.E., Jr., Little, C. O., Ely, D.G. 1972. Abomasal and blood plasma nitrogen constituents of wethers fed corngluten and fish meal supplemented semipurified diets. J. Anim. Sci., (35):1020-1024.
- AOAC, 1984. Official Methods of Analysis.14 th ed. Association of Official Analytical Chemists. The William Byrd Press, Inc., Richmond, Virginia.
- ARC, 1980. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Agricultural Research Council. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, UK.
- ARC, 1984. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock, Supplement No.1. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, England.
- Beermann, D. H., Hogue, D. E., Fishell, V. F., Dalrymple, R. H., Ricks C. A. 1986. Effects of the repartitioning agent cimaterol and fish meal on growth, performance, carcass characteristics and skeletal muscle growth in lambs. J. Anim. Sci., (62) 370-380.
- Bunting, L. D., Sticker, L. S., Wozniak, P. J. 1992. Effect of ruminal escape protein and fat on nitrogen utilization in lambs exposed to elevated ambient temperatures. J. Anim. Sci., (70) 1518-1525.
- Can, A., Denek, N. and Tufenk, S. 2004. Effect of escape protein level on finishing performance of Awassi lambs. Small Rum. Res., (In print)
- Chalupa, W. 1975. Rumen bypass and protection of proteins and amino acids. J. Dairy Sci., (68)1198-1218.
- Christopherson, R. J. 1985. The thermal environment and the ruminant digestive system. In: M. K. Yousef (Ed.) Stress Physiology in Livestock. Vol 1. Basic Principles. CRC Press, Boca Raton, FL. pp.163-180.
- Hassan, S. A., Bryant M. J. 1986 The response of store lambs to dietary supplements of fish meal. Anim. Prod., (42) 233-240.
- Higginbotham, G.E., Torabi, M., Huber, J.T.1989. Influence of dietary protein concentration and degradability on performance of lactating cows during hot environmental temperatures. J. Dairy Sci., (72) 2554-2564.
- Hussein, H. S., Jordan. R. M. 1991. Fish meal as a protein supplement in finishing lambs diets. J. Anim. Sci., (69) 2115-2122.
- Mathers, J.C., Miller, E.L. 1981. Quantitative studies of food protein degradation and energetic efficiency of microbial protein synthesis in the rumen of sheep given chopped lucerne and rolled barley. Br. J. Nutr., (45) 587-604.
- NRC, 1985. Effects of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals. National Academy Press, Washington, DC.
- NRC, 1985. Nutrient Requirements of Sheep, sixth ed. National Academy of Science, National Research Council, Washington, DC.
- Orskov, E. R., Fraser, C., Corse, E. L. 1970. The effect on protein utilization of feeding different protein supplements via the rumen or via the abomasums in young growing sheep. Br. J. Nutr., (24) 803-809.
- Orskov, E.R., MacDonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agric. Camb., (92) 499-503.
- Pond, W. G. 1984. Pond. Response of growing lambs to clinoptilolite or zeolite NaZ added to corn, corn-fish meal and corn-soybean meal diets. J. Anim. Sci., (59)1320-1328.

SAS, 1988. SAS/STAT Users Guide. SAS Institute Cary, NC, USA

Tan, P. V., Byrant, M. J. 1991. A note on the response of store lambs to isonitrogenous diets containing rapeseed meal or fish meal. *Anim. Prod.*, (52) 395-399.

Taylor, R. B., Huber, J.T., Gomez-alarcon, R. A., Wiersma, F., Pang, X. 1991. Influence of protein degradability and evaporative cooling on performance of dairy cows during hot environmental temperatures. *J. Dairy Sci.*, (74) 243-251.

Thonney, M.L. and D.E. Hogue. 1986. Fish meal or cottonseed meal as supplemental protein for growing Holstein steers. *J. Dairy Sci.*, (69)1648-1651.

Van Soest, P.J., Sniffen, C.J., Mertens, D.R., Fox, D.G., Robinson, P.H., Krishnamoorth, U. 1982. A net protein system for cattle. The rumen submodel for nitrogen. In: F.N. Owens(ed.). Protein requirements for cattle: symposium. Oklahoma State Univ., Stillwater. pp. 265-279.

White, T.W., Bunting, L. D., Sticker, L. S., Hembry, F. G., Saxton, A. M. 1992. Influence of fish meal and supplemental fat on performance of finishing steers exposed to moderate or high ambient temperatures. *J. Anim. Sci.*, (70) 3286-3292.

Zerbini, E., Polan, C. E. 1985. Protein source evaluated for ruminating Holstein calves. *J. Dairy Sci.*, (68)1416-1424.

FORMALDEHİT İLE İŞLEM GÖRMÜŞ SOYA KÜSPESİNİN RUMENDE KORUNMUŞ PROTEİN MİKTARI VE İNCE BARSAKLARDA AMİNOASİT EMİLİMİ ÜZERİNE ETKİSİ*

Mehmet Akif Yörük¹ Taylan Aksu² Mehmet Gül¹ Duran Bolat³

Özet: Bu araştırma formaldehit ile işleme tabi tutulmuş soya küspesinin rumen fermantasyonu, mikrobiyal protein sentezi, korunmuş protein (=by pass protein) miktarı ve ince barsaklarda amino asit emilimi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapıldı.

Araştırmada hayvan materyali olarak, rumen kanülü, duodenum ve ileum fistülü takılmış 4 adet 1 yaşlı morkaraman koçu; yem materyali olarak günlük 800 g kuru yonca ve ağırlıklarının %8'i oranında su ve ham protein miktarlarının %0, 0.3, 0.6 ve 0.9 düzeyinde saf formaldehit içeren solüsyonlarla işleme tabi tutulmuş 100 g soya küspesi kullanıldı. Her uygulama 16 gün sürdürüldü. NDF'ye bağlanmış % 2 kromiyum içeren marker her hayvanın rumenine kanül yoluyla 1 gram sabah 1 gram akşam olmak üzere toplam 2 gram verildi.

Duodenuma geçen günlük ham protein miktarı formaldehit işleminden etkilenmediği, günlük mikrobiyal ham protein miktarının özellikle %0.3 ve 0.6 formaldehitli gruplarda azaldığı tespit edildi ($p<0.05$). Duodenuma geçen günlük by-pass protein miktarı gruplarda sırasıyla 7.37, 11.67, 11.54 ve 9.08 g saptandı ($p<0.05$). Duodenum ve ileum ADF ve NDF sindirimleri bakımından gruplar arasında farklılığın olmadığı belirlendi.

Özellikle %0.3 ve 0.6 düzeyinde uygulanan formaldehit işleminin duodenumdan esansiyel amino asitlerin (arjinin, histidin, löysin, metionin fenilalanin valin) ve nonesansiyel amino asitlerin (alanin, aspartik) emilimini önemli derecede artırdığı, tirozin emilimini ise azalttığı tespit edildi ($p<0.05$). İleumdan bazı esansiyel (löysin, valin) ve nonesansiyel amino asitlerin (serin, tirozin) emiliminin formaldehit işlemi uygulaması ile önemli derecede arttığı belirlendi ($p<0.05$). Duodenumdan emilen günlük toplam esansiyel amino asit emiliminde formaldehit uygulaması ile önemli derecede artarak gruplarda sırasıyla 27.01, 29.83,31.35 ve 28.00 g olduğu saptandı.

Anahtar Kelimeler: Soya küspesi, formaldehit, by-pass protein, mikrobiyal protein sentezi, amino asit emilimi

The Effect of Soybean Meal Treated with Formaldehyde on Amount of Protected Protein in Rumen and Absorption of Amino Acid from Intestine

Abstract: This study was conducted to determine the effects of soybean meal treated with formaldehyde on rumen fermentation pattern, microbial protein synthesis, amount of by-pass protein, and amino acid absorption from small intestine.

Four rams, 1 year old, with ruminal, duodenal, and ileal cannulas were fed 800 g dry clover plus concentrate mixture containing 100 g soybean meal treated with 0, 0.3, 0.6, and 0.9% pure formaldehyde. The experimental period was 16 days. As a marker, 2 g 2% Cr (1 g in the morning and 1 g in the evening) with attached to fiber was delivered through rumen cannula.

The amount of crude protein passed through duodenum was not affected by the treatments. However, the amount of microbial protein was significantly decreased with soybean meal treated with 0.3 and 0.6% formaldehyde ($p<0.05$). The amount of by-pass protein passed through duodenum was 7.37, 11.67, 11.54 ve 9.08 g for treatments, respectively. There were no differences in digestibilities of ADF and NDF in duodenum and ileum. Absorbability of essential amino acids including arginine, histidine, leucine, methionine, phenylalanine, and valin and non essential amino acids including alanine and aspartic acid remarkably increased, whereas absorbability of tyrozine remarkably decreased in groups fed soybean treated with 0.3 and 0.6% formaldehyde ($p<0.05$). Formaldehyde treatment increased absorbability of leucine, valine, serine, and tyrosine in ileum ($p<0.05$). Increasing level of formaldehyde linearly increased total essential amino acids absorbed in duodenum, and it was 27.01, 29.83,31.35 ve 28.00 g for the treatments, respectively.

Keyword: soybean meal, formaldehyde, by-pass protein, microbial protein synthesis, amino acid absorption

Giriş

Rumende oluşan fermantasyon sonucu ruminantlar, bitaraftan düşük kaliteli yemleri enerji kaynağı olarak değerlendirirken, diğer taraftan da protein niteliğinde olmayan azotlu maddeleri (NPN) biyolojik değeri daha yüksek mikrobiyal proteinlere dönüştürebilmektedir (Sekine et al., 1991; Deniz ve Tuncer, 1992).

Ruminantlarda mikrobiyal protein sentezi, diyetteki protein düşük değerlilikte ise avantajlı kabul

edilmektedir. Kaliteli protein kaynaklarının ruminantlara, herhangi bir işleme tabi tutulmadan direk olarak yedirilmesi halinde, bu proteinlerin de daha ucuz kaynaklardan sağlanabilecek amonyağa dönüşecek olması yemin maliyetinde gereksiz bir artışa ve protein israfına yol açmaktadır (Morgan, 1985). Bu nedenle son yıllarda biyolojik değeri yüksek bitkisel protein kaynaklarının rumen fermantasyonundan korunması yani korunmuş (by-pass) protein kavramı önem kazanmıştır.

* Bu çalışma (VHAG-1736) TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir

¹ Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı- Erzurum

² Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı-Hatay

³ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı- Van

By-pass proteinler büyümekte olan ruminantlarda ve özellikle yüksek verimli süt ineklerinde önem taşımaktadır. Rumende mikrobiyal protein sentezinin yetersiz kaldığı bu hayvanlarda baklagil taneleri ve yağlı tohum küspeleri gibi kaliteli protein kaynaklarının rumen fermantasyonundan korunacak şekilde verilmesi verimi olumlu yönde etkilemektedir (Combs et al., 1991, Aksu ve Deniz 1999). Bu durumlarda rasyon hazırlamada temel ilke, biyolojik değerliliği yüksek yem proteinlerinin rasyonda yer aldığı veya yer alması gerektiği durumlarda, bu proteinlerin ruminal fermantasyondan korunarak direkt intestinal sistemde sindirime ve absorpsiyona maruz bırakılması olmalıdır (Broderick, 1978). Bu amaçla yağlı tohum küspeleri ile hayvansal kökenli yemler, hatta bazı eksojen amino asitler kimyasal maddeler ile muamele edilmektedir. Böylece özellikle hızlı büyüme sürecinde olan sığırlar ile yüksek verimli ineklerden sağlanan et ve süt veriminin olumlu yönde etkilediği ileri sürülmektedir (Deniz ve Tuncer 1992).

Biyolojik değerliliği yüksek yem proteinlerini, ruminal fermantasyondan korumak amacıyla, çeşitli fiziksel ve kimyasal muameleler uygulanmaktadır (Deniz ve Tuncer 1992) Bu muamelelerden fiziksel olarak uygulananları; yemlerin kurutulması, ısıya maruz bırakılması ve dondurulması gibi işlemlerdir. Kimyasal muamelelerden tercih edilenler formaldehit muamelesi (Fiems et al., 1987, Broderick, 1978) tannik asit (Driedger and Hatfield 1982), kan (Mir et al., 1984) ve lignosulfonat (McAllister et al.,1993) glutar aldehit, glyoxal, hexza metilen tetramin, fosfonitrilik halojenler gibi kimyasal bileşenlerle yemin muamele edilmesidir.

Kimyasal maddeler aminoasitlerin amino ve amid grupları arasında rumen şartlarında çözünürlüğü düşük, fakat abomasumun asidik şartlarında kolayca çözünebilir bağlar oluştururlar. Böylece rumende yıkılmadan geçen proteinler abomasumda çözülmekte ve değerlendirilebilir hale gelmektedir. Formaldehit, parafinler hariç hemen her madde ile reaksiyona girer. Formaldehitin amino asitlerle oluşturduğu değişik yapıdaki bağlar, ortamın asiditesinden ve sıcaklığından etkilenir. Schönhusen et al., (1986) SFK proteini ile formaldehit arasında oluşan bağların reverzibilitesini asit hidroliz ile tespit etmişler ve pH'nın yükselmesi ile reverzibil bağ miktarında değişme olmadığını irreverzibil bağ miktarında ise artış olduğunu gözlemişlerdir. Aynı çalışmada proteine bağlanan formaldehit miktarı ile rumende çözünebilir ve fermente olabilir azot miktarı arasında doğru orantı olduğu ortaya konulmuştur.

Ruminantlar için günlük azotun besleyici değeri, ince bağırsaklar tarafından emilen amino asit miktarına bağlıdır. Bu sebeple özellikle biyolojik değerliliği yüksek yem proteinlerinin ruminal parçalanmaya uğramadan doğrudan ince bağırsaklara geçmesi ve burada amino asitler

şeklinde emilmesi, hayvan besleme bakımından oldukça önemlidir (Van Bruchem et al., 1985). Bu nedenle bazı araştırmacılar (Kempton et al., 1977), rumendeki proteinin nitelik ve miktarında meydana gelen büyük değişimlerden dolayı ruminantların protein ihtiyaçlarının belirlenmesinde barsaklardan amino asit emilim miktarının dikkate alındığı sistemlerin geliştirilerek kullanılmasının daha iyi sonuçlar vereceğini ileri sürmüşlerdir. Ancak ruminantların amino asit ihtiyacı ve ince barsağa geçen emilebilir amino asit miktarı hakkındaki bilgilerin yetersiz oluşu bu konuda önemli sıkıntılar yaratmaktadır (Titgemeyer et al.,1989)

Deniz ve Tuncer (1995), ham protein (HP) miktarlarının %0, 0.3, 0.6, 0.9 ve 1.2'si düzeyinde formaldehit ile muamele edilmiş soya fasulyesi küspesinin rumende yıkılım özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmada, 24 saatlik inkubasyon sonunda kuru madde yıkılımını sırasıyla %92.08, 80.99, 65.06, 64.86, 65.63, ham protein yıkılımını %94.40, 75.54, 52.77, 49.90, 48.43, efektif protein yıkılımını ise %67.07, 58.33, 40.08, 34.49 ve 31.15 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada kuru madde, ham protein ve efektif protein yıkılımının formaldehit muamelesinin düzeyine bağlı olarak doğrusal oranda azaldığı bildirilmiştir (p<0.01).

Yağlı tohum küspelerinin 1.1g/100g ham protein (HP) düzeyinde formaldehit ile muamelesi, rumende protein yıkılabilirliğini ayçiçeği küspesinde %80'den %15'e, kolza küspesinde ise %72'den %19'a düşürmüştür., Yine 0.8g/100g HP düzeyinde formaldehit ile muamelesinin, proteinin rumende kolay çözünebilir miktarını, yıkılma hız sabitini ve etkin yıkılabilirliğini sırasıyla %75.36, 22.70 ve 20.89 düzeyinde azalttığını, fakat zamanla yıkılabilir miktarını %19.50 düzeyinde arttırarak maksimum potansiyel yıkılabilirliğini etkilemediğini bildirmişlerdir (Yalçın ve ark., 1998).

Bazı araştırmacılar (Erflle et al.,1986), formaldehit ile muamele edilen protein konsantrasyonlarının süt verimi üzerine olumlu etki göstermeyişi, bu muamelesinin proteinlerin yapısında bulunan ve süt üretimi için önem taşıyan lizin ve tirozinin değerlendirilmesini azaltması ile açıklamakta, formaldehit muamelesinin proteinin lizin ve tirozin içeriğini ve bu amino asitlerin sindirim sisteminden emilimini azalttığını belirtmektedirler.

Rumen ekosistemindeki sentezlenen ve daha sonra da ince barsaktan emilen toplam amino asitlerin (beslenme koşullarına bağlı olarak) %50 ile %75'ten fazlası mikrobiyal kökenli amino asitlerdir (Karslı 1998).

Rumende sentezlenen microbial protein miktarını belirlemek için bir çok yöntem kullanılmıştır. Kullanılan yöntemlerin büyük çoğunluğunu mikrobiyal proteinle yem kaynaklı proteinin birbirinden ayıldığı düşünülen mikrobiyal hücre içinde yer alan bileşikler oluşturmaktadır. (Broderick ve Merchen 1992). Bu bileşikler, ribonükleik asit (RNA), deoksiribonükleik asit

(DNA), diaminopinelik asit (DAPA), D-alanin, toplam pürin ve pirimidin, aminoetilfosforik asit (AEP), adenizin trifosfat (ATP) ve amino asit profilidir (Mc Allen and Simith 1983, Mercen et al., 1986, Zinn and Owens 1998, Stern et al., 1994.).

Materyal ve Metot

Çalışmada hayvan materyali olarak rumen kanülü, duodenum ve ileum fistül takılmış 1 yaşında ortalama 35 kg ağırlığında 4 adet Morkaraman koç kullanıldı.

Özel olarak hazırlanmış kafeslere yerleştirilen ve bir ay süreyle kafes ortamına alışmaları sağlanan hayvanlara rumen kanülleri ile T- kanül olarak bilinen silikondan yapılmış duodenum ve ileum kanülleri, Atasoy ve Taş (2003)'ün bildirdiği şekilde yerleştirildi.

Formaldehit İşlemi: Soya küspelerinin ağırlıklarının %8'i kadar su ve HP'nin %0, 0.3, 0.6 ve 0.9'u düzeyinde saf formaldehit içeren solüsyonlar hazırlanarak her biri polietilen torbalara konan soya küspeleri numunelerine ayrı ayrı püskürtüldü. Solüsyonların örnekler homojen bir şekilde karışması sağlandı. Daha sonra bu torbalar ağızları sıkıca bağlanarak laboratuvar şartlarında 72 saat süreyle (Titgemeyer et al., 1989) inkubasyona bırakıldı. İnkubasyon süresinin sonunda torbalar açılarak, numuneler laboratuvar şartlarında kurutuldu.

Çalışma, 4x4 Latin Kare deneme düzeninde yürütüldü. Deneme başlangıcında, hangi yemi hangi hayvanın tüketeceği geliş güzel belirlendikten sonra, takip eden periyotlarda sıra bir basamak kaydırılarak bütün yemlerin her bir hayvan tarafından tüketilmesi sağlandı. Her periyot 10 gün alıştırma 6 gün örnek alma olmak üzere toplam 16 gün sürdü. Hayvanların rasyonları kuru madde esaslı baz alınarak 800g kuru yonca ve 100g %0, 0.3, 0.6 ve 0.9 düzeyinde formaldehit ile işlem görmüş soya küspesinden oluşturuldu. Denemeler süresince hayvanların önlerinde mineral-vitamin içeren yalama taşları ve temiz içme suyu bulunduruldu.

Alıştırma döneminin üçüncü gününden itibaren NDF'ye bağlanmış % 2 kromiyum içeren marker (Russel et al., 1993) her hayvanın rumenine kanül yoluyla 1 gram sabah 1 gram akşam olmak üzere toplam 2 gram verildi. Denemenin 11. günden 14. güne kadar sekiz saat aralıklarla ve her gün birer saat kaydırılarak 100 ml duodenum, 100 ml ileum içeriği ve aynı saatlerde dışkı örnekleri alındı. Duodenum örnekleri, örnekleme 1. günü saat 08,00 ve 16,00'de, 2. günü 09,00 ve 17,00'de, 3. günü 10,00 ile 18,00'da ve 4. gününde 11,00 ile 19,00'de alındı. Bu süre içerisinde alınan duodenum ve ileum örnekleri liyofilize edildi. Dışkı örnekleri ise 55° C'de 96 saatte kurutuldu. Bu örneklerden eşit miktarlarda birleştirilerek her dönemde, her bir hayvan için birer dışkı, duodenum ve ileum örneği elde edildi. Denemenin

9. günü ile 13. günleri arasında hayvanların tüketmiş oldukları yemlerden de örnekler alındı. Denemenin 15. gününde yemlemenin 3, 6, 9, 12 saatlerinde her defasında 300 ml rumen sıvısı rumen sondası aracılığıyla alındı.

Kimyasal Analizler: Denemede kullanılan yonca, soya küspesi duodenum, ileum içerikleri ve dışkı örneklerinin kuru madde (KM), ham kül (HK), organik madde (OM) ve ham protein (HP) içerikleri A.O.A.C (1990)'de bildirilen metotlara göre, nötral deterjant fiber (NDF) içeriği Van Soest and Robertson (1991)'a göre, asit deterjant fiber (ADF) içeriği ise Georing and Van Soest (1970)'e göre belirlendi.

Rumen sıvısı örnekleri çözdürülerek, 1 mm'lik elekten geçirildi. Mikroorganizmalarının izolasyonu amacıyla, önce 500 devirde 5 dakika santrifüj edilerek ortamdaki yem partikülleri uzaklaştırıldıktan sonra elde edilen rumen sıvısının 20 dakika 20000 devirde santrifüjü yapılarak alta kalan toplanarak 60° C'de kurumaları sağlandı (Karlı, 1998). Mikro Kjeldahl yöntemiyle ham protein analizi (AOAC, 1990) ve RNA (mikrobiyal pürin) düzeyi belirlendi (Zinn and Owens, 1998).

Alınan 100 ml duodenum ve ileum sıvıları eşit oranlarda birleştirilerek her bir periyot için birer örnek oluşturuldu ve bu örnekler liyofilize edildi. Liyofilize edilerek kurutulan bu örneklerde RNA (mikrobiyal pürin) düzeyi belirlendi (Zinn and Owens, 1998). Yine bu örneklerin amino asit kompozisyonu TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezinde saptandı.

Hayvanların rumenine atılan NDF'ye bağlı kromiyum ve duodenum, ileum ile dışkı örneklerinde bulunan kromiyum miktarlarını belirlemek amacıyla, kurutulan ve 1 mm büyüklüğünde öğütülen örnekler 600 °C'de 5 saat süreyle yakıldıktan sonra, külde bulunan kromiyum, fosforik asit-manganez sülfat-potasyum bromat solüsyonlarıyla ekstrakte edilerek, atomik absorpsiyon spektrofotometre yardımıyla okundu (Williams et al., 1962)

İstatistik Analizler

Denemede elde edilen bütün ham veriler, 4 x 4 Latin kare deneme desenine göre SAS bilgisayar programı kullanılarak analiz edildi (SAS, 1985). Ortalamalar arasındaki farklılık ise Duncan testi ile belirlendi (Steel and Torrie 1980).

Bulgular

Çalışmada kullanılan kuru yonca ve soya küspesine ait kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de, araştırmada duodenuma geçen günlük HP miktar ve fraksiyonlarına ait değerler Çizelge 2, duodenum ve ileum ADF, NDF sindirim oranları ise Çizelge 3'de gösterilmiştir. Amino asit, toplam esansiyel (EAA) ve nonesansiyel amino asitlerin (NEAA) duodenumdan emilim oranları Çizelge 4, ileumdan emilim oranları ise Çizelge 5'de verilmiştir

Formaldehit İle İşlem Görmüş Soya Küşpesi

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Kuru Yonca ve Soya Küşpesinin Kimyasal Bileşimi, %.

	KM	HK	HP	HY	NDF	ADF	OM
Kuru Yonca	94.42	8.39	13.44	0.98	44.80	34.70	86.03
SK	91.18	6.07	42.66	1.06	18.39	10.80	85.11

Çizelge 2. Duodenuma Geçen Günlük HP Miktarı ve Fraksiyonlarına Ait Değerler

	Formaldehit Düzeyi,%				
	0	0.3	0.6	0.9	Sx
Duodenuma geçen günlük HP miktarı, g	66.30	64.38	63.31	66.68	2.21
Duodenuma geçen günlük mikrobiyal HP miktarı, g	57.23 ^a	51.09 ^b	50.23 ^b	55.70 ^{ab}	1.80
Duodenuma geçen günlük By-pass protein miktarı, g	7.37 ^b	11.67 ^a	11.54 ^a	9.08 ^{ab}	1.06
Mikrobiyal HP'nin duodenuma geçen günlük HP'e oranı, %	86.26 ^a	79.47 ^b	79.39 ^b	83.58 ^{ab}	13.66
By-pass HP'nin duodenuma geçen günlük HP'e oranı,%	11.15 ^b	18.02 ^a	18.17 ^a	13.58 ^b	1.38

n:4

a, b, Aynı sırada ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

Çizelge 3. Duodenumda ve İleumda ADF, NDF Sindirimi

	Formaldehit Düzeyi,%				
	0	0.3	0.6	0.9	Sx
Duodenum ADF sindirimi, g/gün	149.76	151.39	165.16	166.30	8.77
Duodenum ADF sindirimi, %	51.93	52.49	57.26	57.66	3.04
İleum ADF sindirimi, g/gün	247.54	249.03	234.91	237.78	5.78
İleum ADF sindirimi, %	85.83	86.35	81.45	82.45	2.00
Duodenum NDF sindirimi, g/gün	189.43	179.37	186.171	205.90	15.04
Duodenum NDF sindirimi, %	50.28	47.60	49.41	54.65	3.99
İleum NDF sindirimi, g/gün	320.51	320.11	308.17	304.92	8.27
İleum NDF sindirimi, %	85.06	84.95	81.79	80.61	2.64

n:4

Çizelge 4. Duodenumdan Emilen Amino Asit Miktarları İle Toplam Esansiyel (EAA) ve Nonesansiyel Amino Asit (NEAA) Miktarları, g/gün

Formaldehit Düzeyi	Arjinin	Histidin	İzolöysin	Löysin	Lizin	Metionin	Fenilalanin	Treonin	Valin	Alanin	Aspartik	Glutamik	Glisin	Serin	Tirozin	EAA	NEAA
	0	4.86 ^b	0.39 ^b	2.72	5.28 ^b	3.81	0.96 ^b	3.61 ^b	2.87	2.53 ^b	3.42 ^b	11.47 ^b	15.31	3.55	4.90	1.75 ^a	27.01 ^b
0.3	5.82 ^{ab}	0.48 ^{ab}	2.70	6.14 ^a	4.03	1.09 ^a	3.71 ^{ab}	3.16	3.26 ^{ab}	3.39 ^b	11.95 ^{ab}	15.73	3.58	5.24	1.49 ^{ab}	29.83 ^{ab}	43.00
0.6	5.56 ^a	0.78 ^a	3.05	6.25 ^a	4.06	1.08 ^a	3.92 ^a	3.04	3.61 ^a	3.80 ^a	12.41 ^a	15.72	3.44	5.22	1.41 ^b	31.35 ^a	43.79
0.9	5.15 ^{ab}	0.30 ^b	2.56	5.35 ^b	3.94	0.94 ^b	3.77 ^{ab}	2.98	3.05 ^{ab}	3.58 ^{ab}	11.51 ^b	14.88	3.17	5.07	1.75 ^a	28.00 ^{ab}	41.07
Sx	0.14	0.10	0.47	0.24	0.31	0.03	0.08	0.11	0.25	0.11	0.26	0.40	0.28	0.41	0.08	1.26	1.17

n:4

a, b, Aynı sırada ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

EAA :Esansiyel Amino Asit (Arjinin, Histidin, İzolöysin, Löysin, Lizin, Metionin, Fenilalanin, Treonin, Valin)

NEAA: Nonesansiyel Amino Asit (Alanin, Aspartik, Glutamik, Glisin, Serin, Tirozin)

Çizelge 5. İleumdan Emilen Amino Asit Miktarları İle Toplam Esansiyel (EAA) ve Nonesansiyel Amino Asit (NEAA) Miktarları, g/gün

Formaldehit Düzeyi	Arjinin	Histidin	İzolöysin	Löysin	Lizin	Metionin	Fenilalanin	Treonin	Valin	Alanin	Aspartik	Glutamik	Glisin	Serin	Tirozin	EAA	NEAA
0	5.49	0.83	3.29	6.51 ^{ab}	4.46	0.99	4.18	3.23	3.68 ^{ab}	3.58	12.18	15.44	3.60	5.14 ^b	2.92 ^b	32.67	42.88
0.3	5.82	1.01	3.56	6.82 ^b	4.60	1.08	4.45	3.55	4.09 ^{ab}	3.83	12.78	15.68	3.71	5.95 ^a	3.16 ^a	34.97	45.11
0.6	5.86	1.08	3.81	7.21 ^a	4.88	1.19	4.99	3.66	4.36 ^a	4.00	13.22	15.88	4.06	5.99 ^a	3.33 ^a	37.01	46.48
0.9	5.35	0.57	3.09	5.93 ^b	4.34	0.94	4.68	3.08	3.46 ^b	3.84	12.95	14.76	3.51	4.97 ^b	2.87 ^b	31.44	42.30
Sx	0.18	0.18	0.26	0.36	0.28	0.09	0.44	0.31	0.24	0.38	0.45	0.49	0.29	0.11	0.00	1.74	1.58

n:4

a, b, Aynı sırada ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

EAA :Esansiyel Amino Asit (Arjinin, Histidin, İzolöysin, Löysin, Lizin, Metionin, Fenilalanin, Treonin, Valin)

NEAA: Nonesansiyel Amino Asit (Alanin, Aspartik, Glutamik, Glisin, Serin, Tirozin)

Tartışma ve Sonuç

Ruminant beslenmesinde protein kaynağı olarak kullanılan soya küşpesinin formaldehit ile işleme tabi tutulmasının rumende korunmuş (by-pass) protein oranı ile ince barsaklarda amino asit emilimi üzerine etkisinin incelendiği bu denemede duodenuma geçen ham protein miktarları incelendiğinde (Çizelge 2) gruplar arasında rakamsal farklılıklar gerçekleşmiş ama bu farklılıklar istatistik önemlilik boyutuna ulaşmamıştır. Duodenuma geçen ham protein miktarları gruplarda sırasıyla 66.30, 64.38, 63.31 ve 66.68 g/gün olmuştur. İstatistik bakımından farklılık olmamasına karşılık özellikle %0.3 ve 0.6 formaldehitli gruplarda duodenuma geçen ham protein miktarında bir miktar azalma olmuştur.

Formaldehit işleminin duodenuma geçen günlük ham protein miktarına etkisi önemsiz olurken duodenuma geçen günlük mikrobiyal protein miktarlarına etkisi önemli olmuş, %0 formaldehit grubunda 57.23 g olan mikrobiyal protein miktarını %0.3 ve 0.6 gruplarında önemli derecelerde azaltarak 51.09 ve 50.23 g'a düşürmüştür. Fakat bu durum %0.9 formaldehit grubunda devam etmemiş bu grubun duodenuma geçen günlük mikrobiyal protein miktarı diğer formaldehitli gruplara göre bir miktar yükselmiştir (55.70 g). %0.9 formaldehitli grubun mikrobiyal protein değeri diğer üç grupla benzer olurken, %0.3 ve 0.6 formaldehitli grupların değeri ise formaldehitsiz gruptan düşük gerçekleşmiştir (p<0.05). Mikrobiyal protein sentezi etkinliğinin, hayvanların tüketmiş olduğu diyetin kompozisyonu ve/veya yeme uygulanan farklı muameleler gibi değişik faktörlere bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Karslı ve Rusel 2002). Bu çalışmada formaldehit işlemi uygulanan gruplarda rumen NH₃-N miktarının önemli derecede azalmasının sonucu olarak bu gruplarda mikrobiyal

protein sentezi miktarının da düşük olması beklenen bir sonuçtur.

Duodenuma geçen günlük by-pass protein miktarları da formaldehit işleminden önemli derecede etkilenmiş ve gruplarda by-pass protein miktarları sırasıyla 7.37, 11.67, 11.54 ve 9.08 g/gün olarak gerçekleşmiştir. Formaldehit işlemi duodenuma geçen günlük mikrobiyal protein miktarını azaltırken, bu çalışmaya dayanak teşkil eden by-pass protein miktarını önemli derecelerde artırmıştır. By-pass protein miktarındaki artış %0.3 ve 0.6 formaldehit gruplarında en yüksek olurken, %0.9 formaldehit grubunda by-pass protein miktarı bu iki grupla istatistik bakımdan benzer olmakla birlikte rakamsal olarak düşmüştür. Bitkisel protein kaynağı yem maddelerine uygulanan fiziksel ve kimyasal muamelelerin by-pass protein miktarına etkilerinin araştırıldığı ve naylon kese tekniğinin uygulandığı birçok çalışmada (Yalçın ve ark. 1998, Sarıççek 1998, Deniz ve Tuncer 1995, Fiems et al., 1987, Alawa and Hemingway 1986, Varvikko et al., 1983) benzer olarak formaldehit muamelesinin rumende yıkılan protein miktarının önemli derecede azaltarak, ince barsaklara geçen by-pass protein miktarını önemli derecede artırdığı ortaya konulmuştur.

Mikrobiyal HP'nin duodenuma geçen günlük HP'e oranı, gruplarda sırasıyla, %86.26, 79.47, 79.39 ve 83.58 olmuş (p<0.05) ve en yüksek %0, en düşük ise %0.6 formaldehit grubunda gerçekleşmiştir.

Formaldehitsiz grupta %11.15 olan by-pass proteinin duodenuma geçen günlük HP'e oranı %0.3 ve 0.6 formaldehitli gruplarda artarak sırasıyla %18.02 ve 18.17 olarak gerçekleşmiştir. Bu artış %0.9 formaldehit grubunda diğer iki formaldehit grubundaki kadar olmamış ve %13.58 düzeyinde kalmıştır. Formaldehit işlemi by-pass

proteinin duodenuma geçen g¼nl¼k HP'e oranını artırmıştır ($p<0.05$).

Denemede duodenum ve ileumdan sindirilen toplam g¼nl¼k ADF ve NDF miktarları ve sindirim oranları izelge 6'da g¼sterilmiřtir. Çizelgeden g¼r¼lebileceęi formaldehit işleminin ve d¼zeylerinin duodenum ve ileumdan sindirilen g¼nl¼k ADF ve NDF miktarı ile sindirilme y¼zdelerine etkisi istatistik olarak ¼nemsiz olmuştur. Duodenum ADF sindirim oranları gruplarda sırasıyla %51.93, 52.49, 57.26, 57.66, ileum ADF sindirim oranları ise %85.83, 86.35, 81.45 ve 82.45 oranlarında gerçekleşmiştir. G¼r¼ld¼ę¼ gibi formaldehit işlemi ile duodenum ADF sindiriminde rakamsal olarak bir miktar artış, ileum ADF sindiriminde bir miktar azalma olmuş ama bu artış ve azalışlar istatistik boyutta ¼nemli olmamıştır. Duodenum NDF sindirim oranları gruplarda sırasıyla %50.28, 47.60, 49.41, 54.65, ileum NDF sindirim oranları ise %85.06, 84.95, 81.79 ve 80.61 olmuş, formaldehit işlemiyle ¼zellikle ileum NDF sindirim oranlarında istatistik d¼zeyde olmayan, rakamsal azalmalar olmuştur. Protein kaynağı yem maddelerine formaldehit muamelesinin etkilerinin incelendiği diğer çalışmalarda duodenum ve ileum ADF, NDF sindirimine ilişkin bulgular olmadığından bu araştırmanın sonuçlarına ilişkin kıyaslama yapmak m¼mk¼n olmamıştır.

Rumendeki proteinlerin nitelik ve miktarında meydana gelen b¼y¼k değişmeler nedeni ile ruminantların protein ihtiyaçlarının belirlenmesinde barsaklardan amino asit emilim miktarının dikkate alındığı sistemlerin geliştirilerek kullanılmasının daha iyi sonuçlar vereceği aşıkardır. Ancak ruminantların amino asit ihtiyaı ve ince barsağa geçen emilebilir amino asit miktarı hakkındaki bilgilerin yetersiz oluşu bu konudaki en b¼y¼k sıkıntılardandır.

Araştırmada genel olarak formaldehit uygulaması duodenumdan emilen amino asit miktarını ¼nemli derecede artırmış, bu artış ¼zellikle %0.3 ve 0.6 formaldehit uygulanan gruplarda çok daha belirgin olmuştur. %0.9 formaldehit grubunda ise genelde amino asit emilim değerleri %0 formaldehit grubuyla aynı, hatta bazı amino asitler için bu grubun değerlerinden daha d¼ř¼k bulunmuştur. Yine formaldehit muamelesinin etkisi esansiyel amino asitlerde non esansiyel amino asitlere nazaran daha belirgin ve fazla gerçekleşmiştir. Formaldehitsiz grupta g¼nl¼k 4.86 g olan arjinin emilimi %0.3 ve 0.6 gruplarında 5.82 ve 5.56 g'a y¼kselmiřtir. %0.9 grubunda ise bu iki gruba g¼re bir miktar d¼ř¼m¼ř ve 5.15 g olmuştur ($p<0.05$). Histidin emilimide gruplarda sırasıyla 0.39, 0.48, 0.78 ve 0.30 g olmuş ve en y¼ksek emilim %0.6 formaldehitli grupta gerçekleşmiştir. %0.3 ve 0.6 formaldehitli gruplarda l¼ysin (6.14, 6.25 g) ve metionin (1.09, 1.08 g) emilimi, %0 ve 0.9 gruplardan (5.28, 5.35 g), (0.96, 0.94 g) ¼nemli derecede y¼ksek bulunmuştur ($p<0.05$). Fenilalanin

ve valin amino asitlerinin duodenumdan emilimi bakımından gruplar arasında g¼r¼len farklılıklar ¼nemli ($p<0.05$) bulunmuş, en y¼ksek emilim %0.6 formaldehitli grupta olmuştur. Formaldehit işleminin duodenumda amino asit emilime etkisi nonesansiyel amino asitlerde daha az olmuş ve yalnızca alanin, aspartik asit ve tirozin emilimi bakımından gruplar arasında g¼r¼len farklılıklar istatistik açıdan ¼nemlilik arz etmiştir ($p<0.05$). ¼zellikle %0.3 ve 0.6 formaldehit uygulanan gruplarda alanin ve aspartik asit emilimleri ¼nemli derecede artarken tirozin amino asitinin emilimi ¼nemli derecede azalmış ve d¼rt grupta sırasıyla 1.75, 1.49, 1.41 ve 1.75 g olmuştur.

Duodenumdan emilen toplam esansiyel amino asit miktarları da formaldehit uygulamasından ¼nemi ($p<0.05$) derecede etkilenmiştir. Formaldehitsiz grupta 27.01 g olan emilim miktarı %0.3 grubunda 29.83 g'a %0.6 grubunda daha da artarak 31.35 g'a y¼kselmiř %0.9 grubunda ise bir miktar azalarak 28.00 g olarak gerçekleşmiştir. Duodenumdan emilen g¼nl¼k toplam non esansiyel amino asit miktarları bakımdan gruplar arasında g¼r¼len farklılıklar ise rakamsal olmuştur.

İleumdan amino asit emilimlerinin verildiği izelge 8 incelendiğinde formaldehit uygulamasının amino asit emilimi üzerine etkisi duodenumdaki kadar belirgin olmamış ve esansiyel amino asitlerden yalnızca l¼ysin ve valin, non esansiyel amino asitlerden ise tirozinin ve serin amino asitlerinin emilimi bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistik ¼nemlilik ($p<0.05$) boyutuna ulaşmıştır. Gerek g¼nl¼k toplam esansiyel amino asit emilim gerekse g¼nl¼k toplam nonesansiyel amino asit emilimi bakımdan gruplar arasında g¼r¼len farklılıklar rakamsal olmuş ve istatistik ¼nem boyutuna ulaşmamıştır.

L¼ysin amino asitinin ileumdan g¼nl¼k toplam emilim değeri formaldehitsiz grupta 6.51 g olurken, %0.3 ve 0.6 gruplarında 6.82, 6.71 g'a y¼kselmiř, %0.9 grubunda ise formaldehitsiz grubunda altına (5.93 g) d¼ř¼m¼řtir ($p<0.05$). Valin amino asidi emilim değerleri sırasıyla 3.68, 4.09, 4.36, 3.46 g olmuş, l¼ysin emilimine benzer şekilde en y¼ksek emilim %0.6 formaldehit en d¼ř¼k emilim ise %0.9 formaldehit grubunda gerçekleşmiştir. Çizelge 8'den g¼r¼leceęi gibi formaldehitsiz grupta 5.12 ve 2.92 g olan serin ve tirozin amino asitlerinin emilimi, %0.3 formaldehit uygulaması ile 5.95 ve 3.16 g'a, %0.6 formaldehit uygulaması dahada artarak 5.99 ve 3.33 g'a y¼kselmiř, %0.9 formaldehitli grupta ise formaldehitsiz grubun altına d¼ř¼m¼ř (4.97 ve 2.87 g), bu farklılıklar istatistik olarak ¼nemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışmada %0.3 ve 0.6 formaldehit uygulaması tirozin amino asitinin duodenumdan emilimini ¼nemli derecede azaltırken, ileumdan emilimini ¼nemli derecede artırmış ve bu iki grubun emilim değerleri diğer iki gruptan ¼nemli derecede y¼ksek olmuştur.

İleumdan günlük toplam esansiyel emilim değerleri gruplarda sırasıyla 32.67, 34.97, 37.01 ve 31.44 g, non esansiyel amino asit değerleri 42.88, 45.11, 46.48 ve 42.30 g bulunmuş ve gruplar arasında bulunan farklılıklar istatistik olarak önemsiz olmuştur. Burada en dikkat çekici olay istatistiksel farklılık olmamasına karşılık non esansiyel amino asitlerin duodenumdan sonra ileum emilim oranında görünen artışın, esansiyel amino asitlerde görülen artışa göre çok daha fazla olmasıdır.

Yapılan literatür taramasında formaldehit, diğer kimyasal maddeler ve fiziksel uygulamaların rumende korunmuş (by-pass) protein miktarına etkilerinin araştırıldığı çalışmaların tamamına yakın kısmında naylon kese tekniğinin uygulanarak daha çok proteinlerin rumende yıkılım oranlarına dayanılarak korunmuş proteinlerin oranlarının tespit edilmiş başka parametreler pek incelenmemiştir. Bu nedenlerden dolayı çalışmadan elde edilen mikrobiyal protein sentezi miktarları, duodenuma geçen HP, duodenum ve ileum ADF ile NDF sindirimi miktarları, ince barsaklardan amino asit emilim miktarları sonuçlarını kıyaslayarak tartışmak mümkün olmamıştır.

Sonuç olarak, formaldehit uygulaması, rumende protein yıkılımını ve mikrobiyal protein sentezini azaltmış, korunmuş (by-pass) protein miktarını önemli derecede artırmıştır. Formaldehit uygulaması duodenumdan emilen esansiyel amino asitlerin (EAA) miktarında önemli derecede artış sağlarken, duodenumdan emilen toplam nonesansiyel amino asitler (NEAA) ile ileumdan emilen esansiyel ve nonesansiyel amino asitlerin miktarını etkilememiştir. Duodenuma geçen toplam HP, duodenum ve ileum ADF ile NDF sindirimi miktarları formaldehit uygulaması ile değişmemiştir. Proteinlerin rumende korunarak alt sindirim organlarında emilmesini sağlamaya yönelik uygulamaların yapıldığı bir çok çalışmada, daha çok naylon kese metodu ile uygulamaların rumen fermantasyonu ve yıkılabilirliklerine etkisi incelenmiş, uygulamaların ince barsaklardan amino asit emilimine ve ince barsaktaki diğer parametrelere etkileri incelenmemiştir. Bundan sonraki çalışmaların bu yönde olmasının daha yararlı olacağı ve ruminantların protein ihtiyaçlarının belirlenmesinde barsaklardan amino asit emilim miktarının dikkate alındığı sistemlerin geliştirilip kullanılmasının daha iyi sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

A.O.A.C.. 1990. Official Methods of Analysis of Agricultural Chemists. Virginia, D. C., v+1213,
Aksu, T. Deniz, S., 1999. Değişik rasyon kombinasyonlarının rumen kuru madde yıkılımı. bazı rumen sıvısı ve kan parametreleri ile ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri ve azot birikimi üzerine etkisi (Doktora Tezi). Van.

Alawa, J.P., Hemingway, R.G., 1986. The Voluntary intake and digestibility of straw diets and the performance of wether sheep as influenced by formaldehyde treatment of soybean meal. Anim. Prod., 42: 105-109.

Atasoy, N., Taş, A., 2003. Considerations for gastrointestinal cannulation (rumen, duodenum and ileum) in sheep with a ruminal, a simple t-type and a modified t-type cannula. Dtsch. tierärztl. Wschr. 110: 269-308.

Broderick, G.A. Merchen. N.R., 1992. Markers for quantifying microbial protein synthesis in the rumen. J. Dairy Sci. 75:2618-2631.

Broderick, G.A., 1978. In Vitro procedures for estimating rate of ruminal degradation and proportions of protein escaping the rumen undegraded. J. Nutr., 108: 181-190.

Combs. D., Shaver, R., Howard, T., 1991. Relating Protein to Production. Feed Int., July. 42-46.

Deniz, S., Tuncer, Ş.D., 1995. Bitkisel protein kaynaklarının formaldehit ile muamele edilmesinin rumende kuru madde ve ham protein ile efektif protein yıkılımı üzerine etkisi. Tr. J. Vet. Anim. Sci., 19: 1-8.

Deniz, S., Tuncer, Ş. D., 1992. Bitkisel protein kaynaklarının formaldehit ile muamele edilmesinin besin maddelerinin sindirilme dereceleri, azot birikimi ile süt verimi ve kompozisyonu üzerine etkisi. Doktora Tezi. KONYA.

Driedger, A., Hatfield, E.E., 1982. Influence of tannins on the nutritive value of soybean on the nutritive value of soybean meal for ruminants. J. Anim. Sci. 34:465-468.

Erfle, J.D., Sauer, F. D., 1986. Mahadevan. S., Teather. R. M., Response of lactating dairy cows to formaldehyde-treated soybean corn silage. J. Anim. Sci. 66. 85-89.

Fiems, L.O., Cottyn, B.G., Boeque, C.H.V., Boysee. F.X., 1987. Effect of formaldehyde treated soybean meal and urea in startes on nitrogen quality. degradability in sacco sheep digestibility and calf performance. Anim. Feed Sci. and Techn., 16: 287-295.

Georing, H. K., Van Soest, P. J., 1970. Forage Fiber Analyses. Apparatus, Reagent, Procedures and Applications, USDA Agric. Handbook No. 379,

Karlı, M.A., Russell, J.R., 2002. Effects of Source and Concentration of Nitrogen and Carbohydrate on Ruminal Microbial Protein Synthesis. Turk J Vet., Anim. Sci. 26: 201-207.

Karlı, M.A., 1998. Ruminal microbial protein synthesis in sheep fed forages of varying nutritive value. Ph.D Thesis. Iowa State University.

Kempton, T.J., Nolan, J.V., Leng, R.A., 1977. Principles for the use of non protein nitrogen and bypass proteins in diets of ruminants. World Anim. Rev., 22: 2-10.

McAllen, A.B., Smith, R.H., 1983. The Efficiency of microbial protein synthesis in the rumen and the degradability of feed nitrogen between the mouth and abomasum in steers given different diets. Br. J. Nutr., 51:77-85.

McAllister, T.A., Cheng, K.J., 1993. Beauchemin. K.A., Bailey. D.R.C., Pickard. M.D., Gilbert. R.P., Use of lignosulfonate to decrease the rumen degradability of canola meal protein. Can. J. Anim. Sci., 73:211-215.

Merchen, N.R., Firkins, J.L., Berger, L.L., 1986. Effect of intake and forage level on ruminal turnover rates. bacterial protein synthesis and duodenal amino acids flows in sheep. J. Anim. Sci., 62:216-225.

- Mir, Z., MeCleod, G.K., Buchanan-Smith, J.G., Grieve, D.G., Grovum, W.L., 1984. Methods for protecting soybean and canola proteins from degradation in the rumen. *Can. J. Anim. Sci.*, 64:853-865.
- Morgan, D.J., 1985. The Effect of formalin-treated soybean meal upon the performance of lactating cows. *Anim. Prod.*, 41: 33-42.
- Russell, J.B., Sniffen, C.J. Van Soest, P.J., 1993. Effect of carbohydrate limitation on degradation and utilization of casein by mixed rumen bacteria. *J. Anim. Sci.*, 66: 163-776.
- SAS. 1985. User's Guide, Statistics, Version 5 ed., SAS inst., Inc., Cary, NC.
- Sarıççek, Z., 1998. Formaldehit ile muamele edilmiş bazı protein kaynaklarının korunmuş protein değerlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *O.M.Ü. Ziraat Fak. Derg.*, 13 (3) :167-178.
- Schönhusen, U., Voight, J., Piatkowski, B, 1986. Effect of pH value when treating concentrate protein with formaldehyde on protein protection in the rumen. *Arch. Anim. Nutr. Berlin.*, 36. 8. 741-747.
- Sekine, J., Kuninishi, R., Oura, H., Miyazaki, H., Okamoto, M., Asahida, Y, 1991. A note on the effect of time after reading on the distribution of nitrogen in the gastrointestinal track of sheep. *Anim. Prod.*, 53:246-248.
- Steel, R. G., Torrie, J.H, 1980. Principle and Procedures of Statistics (2nd Ed.), McDonald Book Co., Inc., New York.
- Stern, M.D., Varga, G.A., Clark, J.H., Firkins, J.L., Huber, J.T., Palmquist, D.L, 1994. Symposium: Metabolic Relation Ships in Supply of Nutrients For Milk Protein Synthesis: Evaluation of Chemical and Physical Properties of Feeds That Affect Protein Metabolism in the Rumen. *J. Dairy Sci.*, 77: 2762-2786.
- Titgemeyer, F.C., Merchen, N.R., Berger, L.L, 1989. Evaluation of soybean meal, corn gluten meal, blood meal and fish meal as sources of nitrogen and amino acids disappearing from the small intestine of steers. *J. Anim. Sci.* 67:262-275.
- Van Bruchem, J., Bangers, L.J.G.M., Van Walsem, J. D., Van Adrichem, P.W.M, 1985. Digestion of proteins of varying degradability in sheep. 3. Apperant and the true digestibility in the small intestine and ileal endogenous flow of N and amino acids. *Netherlands Journal of Agricultural Science.* 33. 285-295.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, D, 1991. Methods of dietary fiber neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74:3583-3597.
- Williams, C.H., David, D.H., Lisamaa, O.I, 1962. The Determination of chromic oxide in faces samples by atomic absorption Spectrophometry. *J. Agric. Sci.* 19:381-385.
- Yalçın, S., Şehu, A., Karakaş, F, 1998. Ayçiçeği küşpesinin formaldehit ve kan ile muamelesinin rumende parçalanma özellikleri ve etkin yıkılabilirliği üzerine etkisi. *Tr. J of Veterinary and Animal Sci.*, 22:503-509.
- Zinn, R. A., Owens, F.N, 1998. A Rapid Procedure for Pürine Measurement and its Use for Estimating Net Ruminal Protein Synthesis. *Can. J. Anim. Sci.* 66:157-166.

RUMEN DUVARINDAN GLİKOZ EMİLİMİNİN KONTROLÜ: SUBSTRAT REGÜLASYONU*

Cengiz Ataşoğlu¹

Özet: Koyunlarda ince barsak epitelyumunda yer alan ve glikoz taşınmasından sorumlu olduğu bilinen "Sodyuma Bağlı Glikoz Taşıyıcısı-1" (SGLT-1) aktivitesi, lumende yer alan basit şekerler tarafından kontrol edilmektedir (substrat regülasyonu). Bu çalışma, koyunların rumen epitelyumunda da etkinliği saptanan SGLT-1 aktivitesinin kontrolünde benzer bir mekanizmanın varlığı konusundaki sorulara açıklık getirilebilmesi amacı ile düzenlenmiştir. Bu amaçla, kesim sonrası izole edilen rumen epitelyumu örnekleri "Ussing Bölmeleri" ne monte edilmelerini takiben mukozal veya serozal yönde yer alan basit şekerler (10 mmol/L) ile inkübe edilmiş ve söz konusu şekerlerin glikoz taşınması üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada mukozal bölgede yer alan D-glikozun SGLT-1 aktivitesi üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığı saptanmıştır ($P>0.05$). Buna karşın serozal bölgede yer alan bazı basit şekerlerin (D-glikoz, ve sükröz) SGLT-1 aktivitesini önemli düzeyde artırdığı gözlenmiştir ($P<0.05$). Çalışmada ayrıca SGLT-1 aktivitesinin serozal bölgede yer alan D-glikoz konsantrasyonuna bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, rumen epitelyumunda yer alan SGLT-1 aktivitesinin –ince barsaklarda var olan mekanizmadan farklı bir şekilde- kan yönünde yer alan basit şekerler tarafından ve şeker konsantrasyonuna bağlı olarak kontrol edildiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: rumen, glikoz, SGLT-1, glikoz konsantrasyonu, substrat, sükröz

Control of Glucose Absorption from the Rumen: Substrate Regulation

Sodium-dependent Glucose Co-transporter (SGLT-1) activity is regulated by luminal monosaccharides in the sheep intestine (substrate regulation). This study was undertaken to find out if such a mechanism is also present for SGLT-1 in the ruminal epithelium of sheep. Ruminal epithelia were isolated from the rumen following slaughtering and were mounted into Ussing chambers. The epithelial preparations were incubated with different sugars at 10 mmol/L concentration on the mucosal or serosal side. Incubation of rumen epithelia with D-glucose on the mucosal side had no effect on D-glucose transport ($P>0.05$). On the other hand, D-glucose and sucrose incubated on the serosal side significantly increased D-glucose transport by the ruminal epithelium ($P<0.05$). Moreover, it was demonstrated that the activity of ruminal SGLT-1 depends also on D-glucose concentration present on the serosal side. The results of the present study indicate that ruminal SGLT-1 is regulated by serosally present sugars- a mechanism totally different from the regulation of intestinal SGLT-1- and the level of regulation depends on the concentration of sugar present on the serosal side.

Key Words: rumen, glucose, SGLT-1, glucose concentration, substrate, sucrose

Giriş

Glikoz, rumen içerisinde karbonhidratların fermantasyonu esnasında açığa çıkan bir ara ürün niteliğindedir (Russell ve Gahr, 2000) ve bir çok yemleme koşulu altında intraruminal glikoz konsantrasyonu genellikle düşüktür (<0.7 mM; Kajikawa ve ark., 1997). Bu durum yakın geçmişte rumen duvarından glikoz emiliminin gerçekleşmeyeceği düşüncesinin bilim adamları arasında hakim olmasına neden olmuştur. Fakat son yıllarda yapılan bazı çalışma bulguları rumen duvarından glikoz emiliminin gerçekleşebileceğini destekler nitelikte bulunmuştur (Aschenbach ve ark., 2000a ve b).

Rumen duvarından glikoz emiliminin gerçekleşmesinde rol oynadığı saptanan SGLT-1 proteininin (Aschenbach ve ark., 2000a), fonksiyonel olduğu ve laktik asidoz riskini azaltmada potansiyel önem taşıyabileceği yönündeki bulgulara (Aschenbach ve ark., 2000a ve 2000b) karşın, söz konusu mekanizmanın substrat (şeker) regülasyonu konusunda önemli düzeyde bir bilgi mevcut değildir. Ruminal SGLT-1 aktivitesinin regülasyonuna ilişkin tek çalışma Gabel ve Aschenbach (2002) tarafından yürütülmüştür. Çalışmada, koyunların 48 saat süreli aç

birakılmasının SGLT-1 aktivitesinde önemli düzeyde bir azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar ruminal SGLT-1 aktivitesinde meydana gelen bu azalmanın değişik faktörlerden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Koyunlarda ince barsak epitelyumunda yer alan ve glikoz taşınmasından sorumlu olduğu bilinen "Sodyuma Bağlı Glikoz Taşıyıcısı-1" (SGLT-1) aktivitesi, lumende yer alan basit şekerler (substrat regülasyonu) tarafından kontrol edilmektedir (Dyer ve ark., 1997; Ferraris, 2001; Shirazi-Beechey, 1996). Bu çalışma, koyunların rumen epitelyumunda da etkinliği saptanan SGLT-1 aktivitesinin kontrolünde benzer bir mekanizmanın varlığı konusundaki sorulara açıklık getirilebilmesi amacı ile düzenlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada 2-5 yaşındaki dişi koyunlardan izole edilen rumen epitel dokusu kullanılmıştır. Rumen epitel dokusu deneme sabahı kesimi müteakip rumenden izole edilmek suretiyle kompozisyonu Aschenbach ve ark. (2000a) tarafından tanımlanan buffer solüsyonu içerisinde laboratuara taşınmış ve "Ussing İnkübasyon Ünitelerine" monte edilmiştir. İnkübasyon ünitelerine monte edilen rumen epitel dokusu mukozal ve serozal yönde 15 ml lik şeker

* Bu çalışma Alexander von Humboldt Vakfı ve Leipzig Üniversitesi tarafından desteklenmiştir

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 17020 Çanakkale

İçermeyen buffer solüsyonu içerisinde inkübe edilmiştir. *In vivo* koşulların sağlanması amacı ile Ussing Ünitelerinin sıcaklığı bir su banyosu yardımı ile 39 °C olarak korunmuş ve bölmelere deneme süresince O₂ girişi sağlanmıştır.

İnkübasyon ünitelerindeki rumen epitel dokuları mukozal veya serozal yöne ilave edilen değişik şekerler (mannitol-kontrol, D-glikoz ve sükröz) ile 10 dakika süresince inkübe edilmişlerdir. Bu inkübasyonu takiben inkübasyon ünitelerindeki şeker içeren buffer solüsyonu şeker içermeyen bir buffer solüsyonu ile değiştirilmiş ve epitel dokular şeker içermeyen buffer solüsyonu içerisinde 10 dakika süresince ikinci bir inkübasyona tabi tutulmuştur. İkinci inkübasyon süresi sonunda 200 μ I/L ¹⁴C-glikoz epitel dokunun mukozal yönündeki buffer solüsyonuna eklenmiş ve bu işlem 1 dakika sürdürülmüştür. Bu süre sonunda epitel doku soğuk ve şeker içermeyen buffer solüsyonu ile üç defa yıkanmış ve Ussing inkübasyon ünitelerinden uzaklaştırılmıştır. Epitel doku tarafından emilen glikoz miktarının belirlenebilmesi amacı ile ihtiyaç duyulan örnekler epitel dokunun 0.1 M NaOH ile muamelesi sonucu elde edilmiştir. Elde edilen bu örneklerin yapısında bulunan ¹⁴C Sintilasyon Sayımı ile, protein içerikleri de analitik bir yöntemle belirlenmiştir (Smith ve ark., 1985).

Denemeden elde edilen veriler ANOVA istatistik analiz yöntemine göre analiz edilmiş ve gruplar arasındaki farklılıklar SNK (Student-Newman-Keul) çoklu karşılaştırma metodu ile tespit edilmiştir.

Bulgular

D-glikozun mukozal yönde inkübasyonunun kontrol grubuyla karşılaştırıldığında rumen epitel dokusu tarafından emilen D-glikoz miktarına herhangi bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$; Çizelge 1). Buna karşın D-glikozun serozal yönde inkübasyonunun rumen epitel dokusu tarafından emilen D-glikoz miktarında önemli oranda bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$; Çizelge 1).

Benzer bir bulgu bir disakarit olan sükröz rumen epitel dokusunun serozal yönünde aynı koşullar altında inkübe edilmesi sonucu elde edilmiştir ($P<0.05$; Çizelge 2).

Çizelge 1. *In vitro* koşullar altında rumen epitel dokusunun mukozal veya serozal yönünde D-glikoz ile inkübasyonunun rumen duvarı tarafından emilen şeker miktarına etkisi

	Şeker (Substrat) 10 mmol/L		
	Mannitol (Kontrol)	Glikoz Mukozal	Glikoz Serozal
İnkübasyon sayısı (n)	8	8	8
Rumen duvarı tarafından emilen D-glikoz (pmol/mg protein/dakika)*	58,70 ^a	57,12 ^a	74,64 ^b
SEM**	7,26	7,12	8,42

*Farklı harflerle gösterilen muameleler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

**SEM: Ortalamanın Standart Hatası

Çizelge 2. *In vitro* koşullar altında rumen epitel dokusunun serozal yönünde sükröz ile inkübasyonunun rumen duvarı tarafından emilen şeker miktarına etkisi

	Şeker (Substrat) 10 mmol/L	
	Mannitol (Kontrol)	Sükröz (Serozal)
İnkübasyon sayısı (n)	7	7
Rumen duvarı tarafından emilen D-glikoz (pmol/mg protein/dakika)*	68,60 ^a	84,44 ^b
SEM**	11,38	16,38

*Farklı harflerle gösterilen muameleler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

**SEM: Ortalamanın Standart Hatası

Epitel dokunun serozal yönünde inkübe edilen D-glikoz konsantrasyonunun 0 mmol/L den 8.9 mmol/L çıkarılması epitel doku tarafından emilen D-glikoz miktarında da önemli düzeyde bir artışa neden olmuştur ($P<0.05$; Çizelge 3).

Çizelge 3. Serozal yönde inkübe edilen D-glikoz konsantrasyonunun rumen duvarı tarafından emilen şeker miktarına etkisi

	Serozal D-glikoz konsantrasyonu (mmol/L)		
	0	4,4	8,9
İnkübasyon sayısı (n)	8	8	8
Rumen duvarı tarafından emilen D-glikoz (pmol/mg protein/dakika)*	56,88 ^a	63,84 ^a	82,32 ^b
SEM**	4,96	7,56	9,54

*Farklı harflerle gösterilen muameleler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

**SEM: Ortalamanın Standart Hatası

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, rumen duvarından glikoz emiliminde önemli bir rol oynayan SGLT-1 aktivitesinin serozal yönde yer alan bazı şekerler tarafından kontrol edildiğini destekler niteliktedir. Rumen epitel dokusunun sükröz ile serozal yönde 10 dakika gibi kısa süreli inkübasyonu epitel doku tarafından emilen D-glikoz miktarını kontrol grubuna oranla önemli düzeyde artırması epitel hücrelerin serozal yöne bakan dış bölgesinde lokalize olmuş bir "şeker algılama mekanizması"nın varlığına işaret etmektedir.

Çizelge 1 ve 2'de sunulan bulgular değerlendirildiğinde, ruminal SGLT-1 substrat regülasyonunun ince barsak SGLT-1 substrat regülasyonundan tamamen farklı bir özelliğe sahip olduğunu söylemek mümkündür. İnce barsak SGLT-1 substrat regülasyonu, barsak lumeninde yer alan şekerlerin epitel hücrelerin lumen tarafına bakan dış yüzeyinde lokalize olmuş bir "şeker algılama mekanizması" sayesinde gerçekleşmektedir (Shirazi-Beechey, 1996; Dyer ve ark., 1997). Bir diğer ifadeyle, ince barsak SGLT-1

aktivitesi regülasyonunun rasyona bağlı bir özelliğe sahip olduğunu söylemek mümkündür (Shirazi-Beechey ve ark., 1991 ve 1996).

Bu çalışmadan elde edilen diğer bulgular, ruminal SGLT-1 substrat regülasyon mekanizmasının aynı zamanda serozal kısımdaki şeker konsantrasyonuna (plazma glikoz konsantrasyonu) bağlı olarak kontrol edildiğini göstermektedir. Ruminantların plazma glikoz konsantrasyonu tüketmiş oldukları rasyon tipine bağlı olarak varyasyon gösterebilmektedir. Örneğin, ilkbahar merasında otlayan koyunların plazma glikoz konsantrasyonu sonbahar merasında otlayan hayvanlarından daha yüksektir (4,8 vs. 3,6 mmol/L; Maas ve ark., 2001). Plazma glikoz konsantrasyonundaki bu farklılığı, ilkbahar ve sonbahar mera otlarının yapısındaki suda çözünbilir karbonhidrat miktarı arasındaki farklılıkla açıklamak mümkündür. Özellikle suda kolay çözünbilir nişastaca zengin bir yemleme uygulamasının intraruminal ve plazma glikoz konsantrasyonlarında önemli düzeyde artışlara neden olarak SGLT-1 aktivitesinin uyarılmasını sağlama muhtemeldir.

Sonuç olarak, rumen duvarından glikoz emiliminin kontrolü, ince barsak duvarındaki glikoz emilimi kontrolünden farklı bir mekanizma ile, serozal yönde yer alan şekerler sayesinde gerçekleştirilmektedir. Regülasyon mekanizması aynı zamanda plazma D-glikoz konsantrasyonuna duyarlı bir yapı göstermektedir. Bu tür bir mekanizma özellikle suda kolay çözünbilir karbonhidratlarca zengin bir yemleme durumunda şekillenebilecek laktik asidoz sorununun önlenmesinde önemli bir rol oynayarak hayvan sağlığına ve refahına önemli katkılar sağlayabilecek bir potansiyele sahiptir.

Teşekkür

Araştırmacı, bu araştırmanın yürütülmesi esnasında katkılarını esirgemeyen Prof. Dr. G. Gabel ve Dr. Jörg R. Aschenbach'a (Leipzig Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Fizyoloji Enstitüsü, Almanya), deney aşamasındaki teknik yardımlarından ötürü bayan Karin Nestler'e ve bu araştırma için almış olduğu Araştırma ve Dil Bursu için Alexander von Humboldt Vakfına teşekkür eder.

Kaynaklar

Aschenbach JR, Bhatia SK, Pfannkuche H ve Gabel G. 2000a. Glucose is absorbed in a sodium-dependent manner from forestomach contents of sheep. *J Nutr.* 130: 2797-2801.

Aschenbach JR, Wehning H, Kurze M, Schaberg E, Nieper H, Burckhardt G ve Gabel G. 2000b. Functional and molecular biological evidence of SGLT-1 in the ruminal epithelium of sheep. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 279: G20-27.

Dyer J, Barker PJ ve Shirazi-Beechey SP. 1997. Nutrient regulation of the intestinal Na⁺/glucose co-transporter (SGLT1) gene expression. *Biochem Biophys Res Commun.* 230: 624-629.

Ferraris RP. 2001. Dietary and developmental regulation of intestinal sugar transport. *Biochem J.* 360: 265-276.

Gäbel G., Aschenbach JR. 2002. Influence of food deprivation on the transport of 3-O-methyl- α -D-glucose across the isolated ruminal epithelium of sheep. *J Anim Sci.* 80: 2740-2746.

Kajikawa H, Amari M ve Masaki S. 1997. Glucose transport by mixed ruminal bacteria from a cow. *Appl Environ Microbiol.* 63: 1847-1851.

Maas JA, Wilson GF, McCutcheon SN, Lynch GA, Burnham DL ve France J. 2001. The effect of season and monensin sodium on the digestive characteristics of autumn and spring pasture fed to sheep. *J Anim Sci.* 79: 1052-1058.

Russell RW, Gahr SA. 2000. Glucose availability and associated metabolism. "Editör JPF D'Mello. *Farm Animal Metabolism and Nutrition*", s. 121-147. Oxon, CAB International.

Shirazi-Beechey SP. 1996. Intestinal sodium-dependent D-glucose co-transporter: dietary regulation. *Proc Nutr Soc.* 55: 167-178.

Shirazi-Beechey SP, Hirayama BA, Wang Y, Scott D, Smith MW ve Wright EM. 1991. Ontogenic development of lamb intestinal sodium-glucose co-transporter is regulated by diet. *J Physiol.* 437: 699-708.

Smith PK, Krohn RI, Hermanson GT, Mallia AK, Gartner FH, Provenzano MD, Fujimoto EK, Goeke NM, Olson BJ ve Klenk DC. 1985. Measurement of protein using bicinchoninic acid. *Anal. Biochem.* 150: 76-85.

TÜRKİYE'DE DEVEKUŞU YETİŞTİRİCİLİĞİ VE SORUNLARI

İbrahim Ak¹

Şadıman Karaman¹

Özet: Devekuşu yetiştiriciliği, gelişmiş ülkelerde ve Türkiye'de son yıllarda ilgi duyulan bir hayvancılık dalıdır. Yaklaşık 100 yılı aşkın bir süredir Güney Afrika'da tüyleri için üretimi yapılan devekuşu son yıllarda deri, et, tüy ve yumurta gibi ürünleri için yetiştiriciliği yapılmaktadır. Devekuşu derisi timsah ve fil dersinden sonra değerli bir deri olarak tercih edilmektedir. Devekuşu etinin kolesterol içeriği düşük olduğu için son yıllarda tercih edilmektedir. Türkiye'de ilk devekuşu çiftliği özel sektör tarafından 1995 yılında Antalya'da kurulmuş ve yakın zamanda çok hızlı bir büyüme göstermiştir. Halen ülkemizde irili ufaklı 500'den fazla devekuşu çiftliği bulunmaktadır. Türkiye'deki devekuşu işletmelerinin önemli bir bölümü Batı ve İç Anadolu bölgesinde yoğunlaşmıştır. Toprak yapısı ve iklim bakımından daha uygun olan Doğu Güney Doğu Anadolu bölgesindeki çiftlik sayısı azdır. Ancak, devekuşu yetiştiricilerinin başta örgütlenme, kesim, ürün işleme, pazarlama olmak üzere bir çok önemli sorunları bulunmaktadır. Bu sorunlar devekuşu yetiştiriciliğinin gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu çalışmada, Türkiye'deki devekuşu çiftliklerinin yapısı, üretim ve verimlilik durumu ve sorunlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Anket çalışması sonunda çiftliklerin önemli bir bölümünün küçük işletmelerden oluştuğu, damızlıkların yumurta verimi ve döllülük oranının düşük olduğu gözlenmiştir. Kuluçkada yüksek nem oranı, civcivlerde ayak ve bacak sorunları ile civcivlerde sarı kesesi sorunu başlıca sorunları oluşturmaktadır. Anket sonucuna göre, yetiştiriciler açısından Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliğinin en önemli sorununu pazarlama oluşturmakta, bunu teknik bilgi eksikliği, veteriner ve sağlık sorunları izlemektedir.

Anahtar Sözcükler: Devekuşu, kuluçka, yumurta verimi, döllülük, pazarlama.

The Ostrich (*Struthio camelus camelus*) Production in Turkey and It's Problems

Abstract: The ostrich production to be interested one livestock branch in developed country and Turkey at recently. The ostrich has been farmed for over 100 years in South Africa, first for its feathers and recently for products as leather, meat, feather and egg. The ostrich leather is being preferred to elephant and crocodile leather because to be a valuable leather. The ostrich meat is being preferred for low-cholesterol levels in last years. In Turkey first ostrich farm was established by private sector in 1995 in Antalya and showed a rapid development within short time. In Turkey, currently there are about 500 large and small ostrich farms. Ostrich farms important a part in Turkey is becoming dense in West and Middle Anatolia regions. In East and South East Anatolia regions that more suitable by land structure and climate ostrich farms are least. However ostrich breeders have a lot of important problems such as organization, slaughterhouse, product processing and marketing. These problems are negatively affecting of ostrich breeding development. The research was carried out to determine the ostrich farms structure, production and productivity conditions and problems in Turkey. As a result of the present research it has been observed that an important part of farms was being small, low eggs production and fertility. Main problems were high humidity in incubation, foot and leg problems on chicks and yolk sack matter. As a result of questionnaire ostrich breeding most important problems in Turkey by breeders was formed marketing and fallowed technical information deficiency, veterinary and health problems.

Key words: Ostrich, incubation, egg production, fertility, marketing.

Giriş

Tüketici bilinci ve gelir düzeyinin artması daha kaliteli ve sağlıklı ürünlere olan talebi artırmakta, bu nedenle yeni hayvan türlerinin yetiştiriciliği gündeme gelmektedir. Hayvancılığı gelişmiş bir çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de devekuşu yetiştiriciliğine yoğun ilgi duyulmakta, devekuşu yetiştiriciliği son yıllarda hayvancılık sektörü içerisinde en hızlı gelişen hayvancılık dalını oluşturmaktadır.

Devekuşu, yeryüzünün en eski kanatlı hayvan türlerinden biri olup, uçucu olmayan kuşlar ailesinin bir üyesidir. Devekuşları doğal yaşamlarında yarı

çöl iklimine sahip bölgelerde yaşamakla birlikte, farklı iklim koşullarına kolayca uyum sağlayabilmektedirler (Vandervoodt-Jarvis, 1994). Sindirim sistemleri diğer kanatlılardan farklı olup, kursak ve safra kesesi bulunmaz. Ergin devekuşları gelişmiş kör barsak ve kalın barsak sistemine sahip oldukları için, sellülozlu yemlerden yararlanabilirler (Vandervoodt-Jarvis, 1994; Ak, 2004).

Günümüzde yaşayan kuşların en büyüğü ve ağırlı olup, ergin kuşlar 2-2.5 m boya ve 100-160 kg canlı ağırlığa sahiptirler. Ortalama 42 gün olan kuluçka süresi 36-49 gün arasında değişmekte, kuluçka süresince inkübatörde 36.0-36.5 °C sıcaklık ve %

26-34 nem, çıkım makinasında ise 35.5-36.0 °C sıcaklık ve %45-50 nemli ortam gerekmektedir (İpek, 2004). Dişi devekuşları 24-36 aylık yaşta yumurtlamaya başlamakta ve 70 yıl kadar yaşayabilmektedirler. Fakat ekonomik ömrü 35-40 yıl kadardır. Devekuşlarında yumurtlama dönemi ilkbaharda başlamakta, sonbaharda sona ermektedir. İlk verim yıllarında 10-20 yumurta vermekte, daha sonraki yıllarda iklim, beslenme ve diğer çevre koşullarına bağlı olarak verim 70-80'e kadar çıkmakta, 7 yaşından sonra da azalmaktadır (Sargent, 1993; Vandervoodt-Jarvis, 1994; Deeming, 1999; İpek, 2004). Devekuşlarında döllülük oranının artırılması için üreme mevsimi dışında erkek ve dişilerin bir arada tutulmaması önerilmektedir. Üreme döneminde ise iki dişi için bir erkek önerilmektedir. Çiftlik koşullarında devekuşu

¹ Uludağ Üniv. Ziraat Fak., Zootekni Böl, Görükle Bursa

yetiştiriciliğinde dölsüzlük önemli bir sorun olup, dölsüzlük oranının %10-40 arasında değiştiği belirlenmiştir (Hallam, 1994; Deeming, 1995). Devekuşlarında sıcaklık, havalandırma, nem ve yumurtalara uygulanan çevirme işlemi çıkış gücünü önemli düzeyde etkilemektedir (İpek ve Şahan, 1998). Devekuşlarında ortalama çıkış gücü %48, kuluçka randımanı %24-65 (İpek ve Şahan, 1998), 3 aylık yaşa kadar ki ölüm oranı ise %20-40 arasında değişmektedir (Sargent, 1993; Vandervoodt-Jarvis, 1994).

Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliği oldukça yeni bir hayvancılık dalı olup, 10 yıllık bir geçmişi bulunmaktadır. Türkiye'de ilk devekuşu çiftliği özel sektör tarafından İsrail'den ithal edilen damızlık devekuşu ve yumurtaları ile Antalya'nın Manavgat ilçesinde başlatılmıştır. Yine aynı yıl içerisinde bir başka özel firma tarafından Avusturya'dan ithal edilen damızlık devekuşu ve civcivleri ile Muğla ili Dalaman ilçesinde bir devekuşu çiftliği kurulmak istenmiştir. Ancak, bu girişim başarısızlıkla sonuçlanınca bu işletmedeki devekuşlarının bir bölümü 1996 yılında Kırşehir Kaman'da bulunan bir diğer özel kuruluşa satılmış, devekuşlarının kalan kısmı ise Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama çiftliğine getirilmiş ve Üniversite-Sanayii işbirliği çerçevesinde devekuşu üretim projesi başlatılmıştır. İlk kurulan bu üç devekuşu çiftliği Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliğinin temelini oluşturmuştur. Bu gün Türkiye'de irili ufaklı 600 dolayında devekuşu yetiştiricisi bulunduğu tahmin edilmektedir.

Damızlık civciv üretme aşamasına gelen işletme sayısı ise 50 dolayındadır. Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliği yeni gelişen bir hayvancılık dalı olup, ekonomik kriz döneminde bile büyümesini devam ettirmiştir. Ancak, ülkemizde yeni olan ve hızlı gelişme gösteren bu hayvancılık dalının başta, örgütlenme, kesim, ürün işleme, pazarlama olmak üzere bir çok önemli sorunları bulunmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de damızlık hayvan dışındaki devekuşu ürünlerinin piyasası henüz oluşmamıştır.

Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliği daha çok Batı ve İç Anadolu bölgelerimizde yoğunlaşmıştır (Çizelge 1). Toprak verimliliği düşük, iklimi kurak ve devekuşu yetiştiriciliği için uygun olan Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesinde işletme sayısı azdır. Devekuşu işletmeleri daha çok nüfus yoğunluğu yüksek ve büyük tüketim merkezlerinin bulunduğu bölgelerde yoğunlaşmıştır (Ak, 2004). Bilinçli yatırım yapan işletmeler yanında, kolay para kazanma peşinde olan kişilerce bilinçsiz yatırımlar da yapılmakta, devekuşlarının verimleri ve ürünlerinin fiyatları abartılı bir şekilde sunulmaktadır. Devekuşu kesimi ve ürün işleme konusunda düzenli bir organizasyon oluşmadığı için devekuşu ürünlerinin sağlıklı bir pazarı oluşmamıştır. Sağlıklı bir fizibilite çalışması yapılmadan, plansız, projersiz yapılan yatırımlar önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu nedenle Türkiye devekuşu yetiştiriciliğinin önemli sorunları bulunmakta, bu hayvancılık dalının sağlıklı gelişimini engellemektedir.

Çizelge 1. Türkiye'de Devekuşu İşletmelerinin Bölgelere Göre Dağılımı *

Bölgeler	Çiftlik Sayısı	Damızlık Sayısı	Palaz Sayısı	Toplam	%
Marmara	73	1 081	2 259	3 340	33
İç Anadolu	47	967	1 628	2 595	26
Ege	54	843	1 507	2 350	24
Akdeniz	14	278	418	696	7
Güney Doğu Anadolu	23	447	173	620	6
Karadeniz	16	240	65	305	3
Doğu Anadolu	3	43	41	84	1
Toplam	228	759	6 083	9 990	100

Kaynak: Ak ve Çimik (2002)

* Nisan 2002 tarihine kadarki verileri içermektedir.

Materyal ve Yöntem

Türkiye'de devekuşu işletmelerinin genel durumunu saptamak ve devekuşu işletmelerinin sorunlarını belirlemek amacıyla değişik bölgelerdeki şansa bağlı olarak seçilen 83 adet devekuşu çiftliği ile bir anket çalışması yapılmıştır. Ankette yetiştiricilere, işletmenin kuruluş tarihi, çiftlik arazi varlığı, personel sayısı, yem bitkisi üretimi, teknik destek, plan ve fizibilite çalışmaları, yetiştiriciliğe başlama şekli, hayvan varlığı, yetiştiricilik işleri, bakım, besleme ve kuluçka işlemleri, besleme ve yetiştirmeye ilişkin sorunları başta olmak üzere 105 sorudan oluşan bir anket çalışması uygulanmıştır. Bu anket çalışmasının sonuçlarının bir bölümü özetlenerek aşağıda sunulmuştur.

Anket Sonuçları

Türkiye'de ilk devekuşu çiftliği 1995 yılında kurulmasına rağmen devekuşu yetiştiriciliğinde ilk yıllar yavaş bir gelişme gözlenmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi anket uygulanan işletmelerin sadece %4'ü ilk 3 yılda kurulmuştur. Daha sonraki her yıl işletme sayısı iki katına çıkarak hızlı bir gelişme göstermiştir. Son yıllardaki ekonomik krize rağmen devekuşu işletmelerinin sayısındaki artış devam etmiştir. Ancak, damızlık hayvan dışındaki devekuşu ürünlerinin düzenli bir pazarı oluşmadığı için, son yıllarda devekuşu çiftlikleri ürün işleme ve pazarlama konusunda önemli sorunlar yaşamakta, bazı devekuşu çiftlikleri kapanmaktadır.

Çizelge 2. Devekuşu çiftliklerinin kuruluşunun yıllara göre dağılımı

Yıl	Toplamda %
1995 – 1997	4
1998	7
1999	15
2000	21
2001	45
2002	8

Türkiye'deki devekuşu işletmelerinin genellikle küçük işletmelerden oluştuğu gözlenmiştir. Çizelge 3'de de görüldüğü gibi çiftliklerin yarıya yakını 10 dekar ve altında arazi varlığına sahiptir. 60 dekar ve üzerinde arazi varlığına sahip işletme sayısı ise sadece %12'dir. İşletmelerin küçük oluşu bir çok hizmetten yararlanmayı ve verimli çalışmayı etkileyen önemli bir faktördür.

Çizelge 3. Çiftlik arazi büyüklüğü

Arazi büyüklüğü (dekar)	Toplamda %
1-10	40
10-20	18
20-40	20
40-60	10
60 ve üzeri	12

Çiftlik kapasitesi düşük olduğu için çizelge 4'de de görüldüğü gibi çiftlikte çalışan personel sayısı genellikle azdır. İşletmelerin yarısından fazlasında çalışan personel sayısı 1-2 arasında değişen bakıcılardan oluşmaktadır. Sadece sınırlı sayıdaki büyük işletmeler bakıcı dışında teknik eleman (zooteknist veya veteriner) istihdam edebilmektedir. Teknik eleman istihdam edemeyen küçük işletmelerde verim kayıpları daha yüksek düzeydedir.

Çizelge 4. Çiftlik Personel sayısı

Personel sayısı	%
1	17
2	38
3	20
4 ve üzeri	25

Anket sonucunda Türkiye'deki devekuşu çiftliklerinin yarısından fazlasının kuruluş öncesi fizibilite çalışması yapmadıkları ve kuruluş öncesi devekuşu yetiştiriciliği konusunda bir eğitim almadıkları belirlenmiştir. Devekuşu işletmelerinden sadece %2'sinin kuruluşta teşvik kullandığı saptanmıştır. Çizelge 5'de de görüldüğü gibi, devekuşu çiftliklerinin yaklaşık 1/3'nin çeşitli kurum ya da kişilerden danışmanlık hizmeti, yaklaşık yarısının ise veterinerlik hizmeti aldığı gözlenmiştir. Devekuşu çiftliklerinin tamamına yakınında yem bitkisi ürettiği, yem bitkisi üretiminin %66'sını yonca, %10 fiğ, %9 mısır ve %15'ini ise diğer yem bitkilerinin oluşturduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5. Devekuşu Çiftlik Bilgileri

	Evet	Hayır
Kuruluş öncesi fizibilite çalışması yapıldı mı?	55	45
Kuruluşta teşvik kullanıldı mı?	2	98
Yetiştiricilik konusunda eğitim alındı mı?	52	48
Danışmanlık hizmeti alınıyor mu?	31	69
Veterinerlik hizmeti alınıyor mu?	53	47
Yem üretimi yapılıyor mu?	99	1

Devekuşu işletmelerinin yarıya yakınında damızlık kuş sayısının 10'dan az olduğu görülmektedir. Bu nedenle devekuşu çiftliklerinin önemli bir bölümünün ticari bir çiftlikten çok merak ve hobi amaçlı yetiştiricilik olarak kabul edilebilir. Çizelge 6'da görüldüğü gibi 40 ve üzerinde damızlığa sahip işletme sayısı toplam işletme sayısının sadece %14'ünü oluşturmaktadır. Ülkemizle benzer zamanlarda devekuşu üretimine başlayan Polonya'da da bulunan çiftliklerin %69'unda damızlık kuş sayısı 10'u geçmemektedir. Polonya'da bulunan çiftliklerin sadece %2.4'ü 41 ve üzeri damızlık devekuşuna sahiptir (Horbanczuk, 2002).

Çizelge 6. Damızlık kuş sayısı

Kuş sayısı	%
1-9	37
10-19	22
20-29	17
30-39	10
40 ve üzeri	14

Devekuşu işletmelerinin %62'si triolar halinde, %38'i ise koloni halinde yetiştiricilik yapmaktadır. Çiftliklerin %53'ü sundurma, %37'si kapalı barınak kullanmaktadır. İşletmelerin %53'ünde damızlık kuş başına ayrılan alan yetersiz olup, 250 m²'nin altındadır. Çizelge 7'de görüldüğü gibi çiftliklerin yarıya yakınında dişi başına yumurta verimi 40'ın altındadır. Damızlık olarak kullanılan hayvanların damızlık vasıflarının düşük olması ve bu hayvanlara uygun çevre koşullarının sağlanmaması, devekuşu çiftliklerinde yumurta veriminin önemli düzeyde düşük olmasına neden olmaktadır. Güney Afrika'da devekuşu çiftliklerinde dişi başına yumurta üretimi 60 adet ve üzerindedir (Benson, 1999). Ülkemizdeki devekuşu çiftliklerinde ise dişi başına 60 adet ve üzerinde yumurta üreten çiftlik sayısı %10'un altındadır.

Çizelge 7. Dişi başına yumurta verimi (adet)

Yumurta verimi (adet/yıl)	Toplamda %
20 adedin altında	14
20-39	26
40-60	51
60 adet ve üzeri	9

Yumurtalar için optimum depolama sıcaklığı 16-20°C'dir ve yumurtaları depolama süresi bir haftayı geçmemelidir (İpek, 2004). Anket uygulanan çiftliklerin %68'inde yumurta depolama süresi 1 hafta ve daha az iken, işletmelerin %32'sinde yumurtalar 1 haftadan daha uzun süre depolanmaktadır. Çiftliklerin %65'inde yumurtalar 15-18 °C sıcaklıkta depolanırken, çiftliklerin %22'si yumurtaları 19-20 °C'de , %4'ü ise 20 °C'den daha fazla sıcaklıkta depolanmaktadır. Damızlık yumurtaların uygun olmayan koşullarda uzun süre depolanması kuluçkada başarıyı olumsuz etkilemektedir.

Çiftliklerde damızlık kaybına neden faktörler incelendiğinde enfeksiyon, yem ve besleme, çarpma ve yaralanma, nakil sırasında kayıplar ilk sıraları almaktadır.

Damızlık kaybına neden olan faktörler:

1. Enfeksiyon %25
2. Yem ve besleme %20
3. Çarpma, yaralanma %10
4. Nakil sırasında %10
5. Diğer %35

Türkiye'deki devekuşu çiftliklerinde damızlık kuşların yaklaşık yarısı numaralı olmadığı için gerekli kayıtların düzenli bir şekilde tutulmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 8. Yetiştiricilik Bilgileri

	Evet	Hayır
Damızlık kuşlar numaralı mı?	54	46
Verim kayıtları tutuluyor mu?	82	18
Dinlenme döneminde erkek ve dişi ayrılıyor mu?	29	71
Damızlıklar için yumurtlama alanı oluşturuldu mu?	72	28
Yumurta deposunda klima var mı?	64	36
Yumurta deposunda çevirme uygulanıyor mu?	94	6
Fabrika yemi kullanılıyor mu?	93	7
Yem kalitesinden memnun musunuz?	94	6
Yemlerde kalite kontrolü yapıyor musunuz?	30	70

Yetiştiricilerin önemi bir bölümü verim kayıtlarını tuttıklarını belirtmiş olmakla birlikte bu yetiştiricilikle ilgili çok genel kayıtlar olup, damızlıkların damızlık değeri ve seleksiyona olanak sağlayacak nitelikte kayıtlar değildir. Devekuşu çiftliklerinin 1/3'ünde erkek ve dişi devekuşlarının dinlenme döneminde ayrılmadığı saptanmıştır.

Çiftliklerin yaklaşık 1/3'ünde damızlıklar için yumurtlama alanı oluşturulmadığı ve yumurta depolama odasında klima bulunmadığı saptanmıştır. Yetiştiricilerin tamamına yakınının yumurta deposunda yumurtalara çevirme uyguladığı ve damızlıkların beslenmesinde karma yem kullandıkları saptanmıştır. Yaklaşık 10'un üzerindeki değişik yem fabrikalarından sağlanan karma yemlerde genelde kaliteden memnun

oldukları bu nedenle yetiştiricilerin sadece %30'unun karma yemde kalite kontrolü yaptırdıkları gözlenmiştir.

Türkiye'de devekuşu çiftliklerinin %4'ünün kuluçkahanesinin bulunduğu ve ürettikleri yumurtaları genellikle kendilerinin kuluçkaya bastıkları gözlenmektedir. Tüm bölgelerde genelde sık sık elektrik kesintileri yaşandığı için, kuluçkahanelerin önemli bir bölümünde elektrik kesintilerine karşı jeneratör bulunduğu belirlenmiştir. Yetiştiricilik yapılan bölgelerin yarısında yüksek nem sorunu bulunduğu bu nedenle de yetiştiricilerin yarıya yakınının nem çeker kullandığı saptanmıştır. Devekuşu çiftliklerinin tamamına yakınında kuluçka öncesi yumurtaların dezenfekte edildiği belirlenmiştir. Çiftliklerin yarıdan fazlasında kuluçkahane, yumurtalarda ağırlık kaybının izlenmediği ve yumurtadan çıkışta genellikle müdahale gerektiği gözlenmiştir. Çiftliklerin tamamına yakınında civcivlerde çıkım sonrası göbeğin dezenfekte edildiği belirlenmiştir.

Çizelge 9. Kuluçkahane Bilgileri

	Evet	Hayır
Kuluçkahane var mı?	77	23
Bölgede elektrik kesintisi sık oluyor mu?	80	20
Kuluçkahane jeneratör var mı?	88	12
Bölgede yüksek nem sorunu var mı?	49	51
Kuluçkahane nemçeker kullanıyor musunuz?	46	54
Kuluçka öncesi yumurtaları dezenfekte ediyor musunuz?	96	4
Kuluçkalık yumurtalarda nem kaybını izliyor musunuz?	39	61
Yumurtadan çıkışta müdahale gerekiyor mu?	80	20
Civcivlerde çıkım sonrası göbek dezenfeksiyonu var mı?	95	5

Güney Afrika'daki çiftliklerde döllülük oranının %70 ile %80 arasında değiştiği bildirilmiştir (Deeming and Ar, 1999). Türkiye'deki devekuşu çiftliklerinin yarısında damızlık yumurtalarda döllülük oranı (%60'ın altında) düşüktür. %80 ve üzeri döllülük oranına sahip çiftlik sayısı toplamın içerisinde sadece %6'dır (Çizelge 10). Daha öncede belirtildiği gibi damızlık devekuşlarının niteliğinin düşük olması ve bu kuşlara uygun çevre koşullarının sağlanmaması nedeniyle devekuşu çiftliklerinde genellikle yumurta verimi ve döllülük oranının düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 10. Yumurtalarda döllülük oranı (%)

Döllülük oranı	%
%20'den az	6
%20-39	16
%40-59	26
%60-79	45
%80 ve üzeri	6

Yetiştiricilerin kuluçka ile ilgili en önemli sorunları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Kuluçkada yüksek nem oranı %25
2. Ayak ve bacak sorunları %16
3. Cıvcivlerde sarı kesesi sorunu %14
4. Cıvciv çıkışında müdahale %10
5. Teknik bilgi eksikliği % 8
6. Embriyonik ölümler % 8
7. Diğer sorunlar %33

Kuluçkada nem oranının yüksekliği, kuluçka ile ilgili en önemli sorun olarak gösterilmiştir. Kuluçka sonrası cıvcivlerde ayak ve bacak sorunları, cıvcivlerde sarı kesesinin emilmemesi, yumurtadan çıkımda müdahale gerekmesi, kuluçka konusunda teknik bilgi eksikliği ve embriyonik ölümler kuluçka ile ilgili diğer önemli sorunlar olarak iletilmiştir.

Anket sonucunda, yetiştiriciler açısından Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliğinin en önemli sorunu olarak pazarlama gösterilmiştir. Yetiştiriciler açısından devekuşu yetiştiriciliğinin en önemli sorunları önem sırasına göre aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Pazarlama %20
2. Teknik bilgi eksikliği %15
3. Veteriner-sağlık sorunları %11
4. Yemde kalite ve fiyat sorunları % 9
5. Kuluçka sorunları % 7
6. Diğer sorunlar %38

Türkiye'de Devekuşu Yetiştiriciliğinin Sorunları

Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliği oldukça yeni olan, fazla ilgi gören ve çok hızlı gelişen bir hayvancılık dalı olmakla birlikte Türkiye için çok yeni olan bu hayvancılık dalının bazı önemli sorunları da bulunmaktadır. Bu nedenle ülkemizde bu hayvancılık dalının daha sağlıklı gelişmesi, üretimde verim kayıplarının düşürülmesi, üretilen ürünlerin modern tesislerde AB normlarına uygun olarak işlenerek gerektiği şekilde değerlendirilmesi, yurt içi ve yurt dışı pazarlarda uygun fiyatlarla pazarlanarak yetiştiriciye ve ülke ekonomisine ekonomik katkı sağlanabilmesi için devekuşu yetiştiriciliğinin aşağıda belirtilen sorunlarının acilen çözümlenmesi gerekmektedir.

1. Denetim ve Organizasyon
2. Damızlık
3. Yem
4. Besleme
5. Kuluçka ve Ekipmanları
6. Yetiştiricilik
7. Sağlık
8. Örgütlenme
9. Kesim ve ürün işleme
10. Pazarlama
11. Araştırma, eğitim ve yayım

Denetim ve Organizasyon

Türkiye'de devekuşu ithalatında yeterli denetimin olmayışı damızlık niteliği olmayan hayvanların ülkemize girmesine olanak sağlamaktadır. Konuyla ilgili teknik eleman yetersizliği nedeniyle kontrol ve

denetim işleri etkin bir şekilde yürütülememektedir. Kurumlar arası işbirliği ve koordinasyon yetersizdir. Devekuşu işletmelerinin kuruluşu ruhsata bağlanmalı, ancak uygun bölge ve yerlerde çiftlik kurulmasına izin verilmelidir. Devekuşu çiftlikleri için sorumlu teknik eleman çalıştırma koşulu getirilmelidir. Tarım Bakanlığı "Türkiye Devekuşu Yetiştiricileri Birliği"nin kuruluşunu teşvik etmeli ve yetiştiricilik için birliğe üye olma zorunluluğu getirilmelidir.

Nitelikli Damızlık

Türkiye'de damızlık ithalinde ve satışında denetimler yetersizdir. Türkiye'ye ithal edilen devekuşlarının önemli bir bölümünde yumurta ve döllülük oranı düşük, deri kalitesi yetersizdir. Çiftliklerde genellikle verim kayıtları tutulmamaktadır. Damızlık kuşların soy kütüğü ve sağlık belgeleri yoktur. Yetiştiricilerin damızlık satın alırken nitelikten çok fiyatı esas almaları, daha sonra yetiştirme döneminde önemli sorunlarla karşılaşmalarına neden olmaktadır.

Yem

Türkiye'de devekuşu sayısının azlığı nedeniyle yem üretimi de düşüktür. Yem talebi ve üretiminin düşük olması yem maliyetlerini de artırmaktadır. Devekuşu yemi üreten fabrikalara uzak işletmeler yem temininde güçlük çekmektedir. Üretilen devekuşu yemlerinin bir bölümünde önemli kalite sorunları vardır. Yemlerde kaliteden çok fiyatın esas alınması yetiştiricilikte verim düşüklüğüne ve önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Yemlerde kalite konusunda yeterli denetim yapılmamaktadır. Yem hammadde fiyatlarının yüksek olması üretim maliyetlerini artırmaktadır. Yemde nakliye ve depolama sorunları bulunmaktadır. Yemlerin uygun olmayan koşullarda ve uzun süre depolanması yemlerde besin madde kayıplarına ve bozulmalara neden olmaktadır.

Besleme

Yetiştiricilerin devekuşu besleme konusunda bilgi birikimleri yetersizdir. Yetiştiricilikte yaşa ve fizyolojik döneme uygun yem kullanılmamaktadır. Yetersiz besleme verim düşüklüğüne, aşırı yemleme ise damızlıklarda yağlanmaya neden olmakta, yem giderlerini artırmaktadır. Bozuk ve küflü yemlerin kullanımı devekuşlarında önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Yemlerde kalite kontrolü yeterli düzeyde yapılmamaktadır. Yetiştiricilikte yem olmayan unsurların tüketimi sonucu cıvciv ölümleri yaşanmaktadır. Besin maddelerince yetersiz ve dengesiz besleme yumurta verimi ve döllülük oranını düşürmekte, kuluçkada başarıyı, büyüme ve gelişmeyi olumsuz yönde etkilemektedir.

Kuluçka ve Ekipmanları

Kuluçka konusunda bilgi birikimi yetersizdir. Kuluçka ekipmanlarının üretiminde bir denetim

yoktur. Kuluçkada uygun olmayan ekipmanların kullanımı başarıyı düşürmektedir. Kuluçkahanelerin kuruluş ve çalışmaları denetim altında değildir. Jeneratör bulunmayan işletmelerde elektrik kesintileri sorun oluşturmaktadır. Yumurta depolarında yazın sıcaklığın aşırı yükselmesi damızlık yumurtaların zarar görmesine neden olmaktadır. Kuluçkada yüksek nem başarı oranını düşürmektedir. Kuluçka ekipmanlarının pahalı olması üretim maliyetlerini artırmaktadır. Kuluçka altyapısı ve bilgi birikimi olmayan işletmelerin fason kuluçka hizmeti vermesi, önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu nedenle kuluçkahanelerin kuruluşu ruhsata bağlanmalı ve denetime tabi olmalıdır.

Yetiştiricilik

Yetiştiricilikte plansız, projersiz yatırımlar üretim döneminde sorunlara neden olmaktadır. İşletmelerin kuruluş yerlerinin seçiminde hatalar vardır. Yetiştiricilerin bir çoğu nitelsiz damızlıklarla yetiştiricilik yapmaya çalışmakta, uygun olmayan çevre koşulları verim ve hayvan kayıplarına neden olmaktadır. Yetiştiricilerin önemli bir bölümünün devekuşu üretimi konusunda yeterli bilgi birikimi yoktur. İşletmelerin çoğu küçük kapasiteli olduğu için teknik eleman istihdam edememektedir. İşletmelerin önemli bir bölümü grup yetiştiricilik yapmakta ve verim kayıtları tutulmamaktadır. Dinlenme döneminde erkek ve dişi kuşlar ayrılmadığı için dörlülük olumsuz yönde etkilenmektedir. Hayvan nakillerinin uygun araçlarla yapılmaması hayvan kayıplarına neden olmaktadır.

Sağlık

Devekuşu hastalıkları konusunda bilgi ve deneyim sahibi teknik eleman yetersizdir. Bu nedenle hastalıkların teşhis ve tedavisinde sorunlar yaşanmaktadır. Yetiştiricilikte basit sağlık koruma önlemlerinin alınmaması önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır.

Örgütlenme

Devekuşu yetiştiricileri arasında örgütlenme yetersizdir. Yetiştiriciler Devekuşu Yetiştiricileri derneklerine yeterli ilgi duymamaktadırlar. Devekuşu yetiştiricileri kooperatifi ya da birliği kurulması konusunda henüz bir gelişme sağlanamamıştır. Yetiştiricilerin örgütlenme konusunda yönlendirilmesi ve teşvik edilmesi gerekmektedir. Devekuşu yetiştiricilerinin örgütlenme konusunda Tarım Bakanlığı'nın yönlendirme ve desteğine ihtiyaçları vardır.

Kesim ve Ürün İşleme

Türkiye'de sadece bir adet devekuşu kesim hanesi bulunmakla birlikte, birinci sınıf kesimhane ruhsatı bulunan mevcut kesimhanelerde de kesim yapılabilmektedir. Ürün işleme konusunda bazı çalışmalar bulunmakla birlikte, bu konuda teknik bilgi yetersizdir. Damızlık hayvanların kesimhane

dışında kesimi deride önemli hasarlara neden olmakta, elde edilen et insan sağlığı açısından risk oluşturmaktadır. Kesimhane dışı kesimlerde kemik, yağ, tırnak vb. kesimhane yan ürünleri değerlendirilememektedir. Deri işleme konusunda bazı sorunlar bulunmaktadır. Kesim ve ürün işleme konusunda bir organizasyonun olmayışı yetiştiriciliğin gelişimini engellemektedir.

Pazarlama

Devekuşu ürünlerinin pazarlanmasına yönelik bir organizasyon bulunmamaktadır. Yetiştiricilikte örgütlenmenin olmayışı ürünlerin pazarlanmasını güçleştirmektedir. Ürünlerin fiyatı konusunda henüz sağlıklı bir piyasa oluşmamıştır. Başta et olmak üzere devekuşu ürünlerinin ihracatı konusunda önemli sorunlar bulunmaktadır.

Araştırma, Eğitim, Yayım

Devekuşu yetiştiriciliği ülkemizde oldukça yeni bir hayvancılık dalı olduğu için bu konuda yürütülmüş araştırmalar sınırlı sayıdadır. Eğitim programlarında devekuşu yetiştiriciliği ve hastalıklarına yeterince yer verilemediği için bu konuda yetişmiş eleman sayısı oldukça azdır. Yetiştiricilere yönelik olarak düzenlenen seminer ve kurs çalışmaları artırılmalıdır.

Sonuç

Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliğine bir moda üretim gibi bakılmamalı ve geleceği kendi kaderine bırakılmamalıdır. Devekuşu yetiştiriciliğinin sağlıklı gelişimi için Tarım Bakanlığı'nın organizasyon ve denetimi gereklidir. Tarım Bakanlığı'nın da desteği ile "Türkiye Devekuşu Yetiştiricileri Birliği" en kısa sürede kurulmalı ve tüm yetiştiricilerin bu birliğe üye olmaları sağlanmalıdır. Yetiştiricilere yardımcı olmak amacıyla Tarım Bakanlığı'na bağlı kuruluşlar da devekuşu konusunda yetişmiş elemanlar istihdam edilmeli ya da mevcut elemanların bu yönde eğitimi sağlanmalıdır. Devekuşu çiftlikleri ve kuluçkahanelerinin kuruluşu ruhsata bağlanmalıdır. Devekuşu konusunda araştırma, eğitim ve yayım faaliyetleri artırılmalıdır. Devekuşu ürünlerinin iyi bir şekilde değerlendirilmesi için kesimhane ve ürün işleme tesislerinin kuruluşu teşvik edilmelidir. Bu sektörün sağlıklı bir şekilde gelişimi için kurumlar arası işbirliği artırılmalıdır.

Türkiye, aşırı yağışlı ve soğuk bölgeleri hariç, devekuşu yetiştiriciliği için uygun bir ekolojiye, üretim açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Türkiye'de devekuşu yetiştiriciliğinin sağlıklı bir şekilde gelişimi ile tüketicilerin daha sağlıklı ve sağlıklı ürünler tüketmelerine, yetiştiricilere yeni iş sahaları açılmasına ve istihdam yaratılmasına, üretilen ürünlerin ihracatı ile ülke ekonomisine önemli katkılar sağlanabilir. Ancak, çok hızlı büyüyen bu hayvancılık dalının örgütlenme, denetim, sağlık, yem, bakım, besleme, kuluçka, kesim ve ürün işleme, pazarlama gibi sorunlarının acilen çözümü gerekmektedir.

Kaynaklar

Ak, İ., N. Çimik. 2002. Türkiye'de Devekuşu Yetiştiriciliği ve Sorunları. "III. Devekuşu Yetiştiriciliği Semineri" 15. Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı. 07.06.2002, Dünya Ticaret Merkezi, İstanbul.

Ak, İ. 2004. Yemler ve Besleme. "Ed: Ak, İ. Devekuşu Üretimi". F. Ozsan Matbaacılık San.ve Tic. Ltd. Şti. Bursa, 173s.

İpek, A. 2004. Embriyo gelişimi ve Kuluçka Yönetimi. "Ed: Ak, İ. Devekuşu Üretimi". F. Ozsan Matbaacılık San.ve Tic. Ltd. Şti. Bursa, 173s.

Benson, F. 1999. The Global Industry. European Ostrich Assn World Congress, November 5-7, 1999. <http://www.blue-mountain.net/articles/p61.htm>

Deeming, D.C. 1995. Factors affecting hatchability during commercial incubation of ostrich eggs. British Poultry Science, 36:51-65.

Deeming, D.C. and A. Ar. 1999. Factors Affecting the Success of Commercial Incubation. "Ed. Deeming, D.C.,

The ostrich: biology, production and health " CAB Publishers, Wallingford. pp. 159-191.

Hallam, M.G. 1994. The Topaz Introduction to Practical Ostrich Farming. 30 Simon Mazorodze Road PO Box. 1421, Harare, 149 pp.

Horbanczuk, J.O. 2002. The History and Current Status of Ostrich Farming in Poland. Proceeding of World Ostrich Congress, 26-29 September 2002 Warsaw, Poland. 306 p.

İpek, A., Şahan, Ü. 1998. Devekuşu Kuluçkasında Gözlenen Aksaklıkların Nedenlerinin Saptanması ve Alınacak Önlemler. Çiftlik Dergisi, Sayı:167, 69-81 s.

Sargent, P. 1993. Raising Ostriches in the U.S.A. Norka Industries Inc. 250-5. Orange 743, Escondido CA. 92025, 69 pp.

Vandervoodt-Jarvis, C. 1994. The Dasana Ostrich Guide for the Newcomer to the European Ostrich Industry. Dasana 214 pp.

KAHVERENGİ YUMURTA TAVUKLARINDA TÜY DÖKÜM ÖNCESİ CANLI AĞIRLIĞIN İKİNCİ VERİM DÖNEMİNDE YUMURTA VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ*

Nuh Ocak¹

Musa Sarıca¹

Güray Erener¹

Ali Vaiz Garipoğlu¹

Özet: Tavuklarda tüy döküm sonrası yumurta verim ve kalite özellikleri bir çok faktör yanında tüy döküm öncesi canlı ağırlığa da bağlı olabilir. Bu çalışma çinko oksit ile tüy değişimine sokulan kahverengi yumurtacı (Isa-Brown) tavuklara ait farklı canlı ağırlık gruplarının ikinci verim yılı yumurta üretimi ve kalitesine etkisini belirlemek için yapılmıştır. Birinci verim dönemini tamamlamış 240 tavuk hafif (H; 1529-1823 g), orta-hafif (OH; 1824-1977 g), orta-ağır (OA; 1990-2120 g) ve ağır (A; 2124-2797) olarak 4 gruba ayrılmıştır. Gruplar, kafeste bireysel olarak barındırılan 10 tavuklu 6 tekerrürden oluşturulmuş ve ilk 10 gün 15.000 ppm ZnO₃/kg yem ile, takip eden 40 günlük dönemde ise yumurta tavuk yemi ile yemlenmişlerdir (75 g/gün). Tüy döküm periyodunun sonunda OA (%17.30) ve A (%18.42) gruplarında H (%11.41) ve OH (%11.42) gruplarından daha yüksek canlı ağırlık kaybı sağlanmıştır (P<0.01). İkinci verim periyodunda (147 gün) H (%4.56) ve OH (%5.64) grupları OA (%2.56) ve A (%0.92) gruplarından daha yüksek canlı ağırlık kazanmışlardır (P<0.01). Hafif grubun yumurta ağırlığı (69.5 g), OH (71.9 g), OA (70.8 g) ve A'dan (71.9 g) daha düşük bulunmuştur (P<0.05). Ağır gruplar, hafif gruplardan daha yüksek yem tüketimi (P<0.01) ve yemden yararlanma oranına (P<0.05) sahip olmuşlardır. İkinci verim yılının sonunda abdominal yağ ağırlığının canlı ağırlığa bağlı olarak arttığı belirlenmiştir (H, OH, OA ve A için sırasıyla 3.01, 4.29, 5.61 ve 6.49 g/100 g canlı ağırlık; P<0.05). Sonuçlar, çinkolu yem ile tüy değişimine sokulacak sürülerde, ikinci verim dönemi yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından, tüy değişim öncesi sürü canlı ağırlığının orta hafif olması gerektiği göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Yumurta tavuğu, tüy dökümü, yumurta verimi, yumurta kalitesi.

The Effect of Body Weight prior to Molting in Brown Laying Hens on Egg Yield and Quality during Second Production Cycle

Abstract : Egg yield and quality in laying hens post molting may depend on body weight prior to molting in addition to other factors. This study focused on the effect of different body weights in molted brown laying hens (Isa-brown) induced by zinc oxide on egg yield and quality during second production cycle. A total of 240 hens after the completion of first production cycle was classified into 4 body weight groups; Light (L; 1529-1823 g), Mid-light (ML; 1824-1977 g), Mid-heavy (MH; 1990-2120 g) and Heavy (H; 2124-2797). Treatment groups were consisted of 6 replications and in each replication there were 10 hens reared in individual cage. Treatment groups were fed with a diet containing 15000 ppm/kg during the first 10 days, and following 40 days they were fed with laying hens diet (75 g/day). At the end of molting period, body weight loss was higher (P<0.01) in hens in MH (%17.30) and H (18.42%) groups compared to those in L (11.41%) and ML (11.42%) groups. In second production cycle (147 days), L (4.56%) and ML (5.64%) groups gained higher (P<0.01) body weights than MH (2.56%) and H (0.92%) groups. Egg weight of L group (69.5 g) was lower (P<0.05) ML (71.9 g), MH (70.8 g) and H (71.9 g) groups. Heavy groups had higher feed consumption (P<0.01) and feed conversion ratios (P<0.05) compared to light groups. At the end of second production cycle, abdominal fat pad increased (P<0.05) with an increase in body weight (3.01, 4.29, 5.61 and 6.49 g/100 g body weight for L, ML, MH and H groups). These results show that in laying hens molting induced by zinc oxide, body weight of flock prior to molting should be mid-light in terms of egg weight, feed consumption and feed conversion rate.

Keywords: Laying hen, induce molting, egg yield, egg quality.

Giriş

Yumurtacı tavuklar, yaşa bağlı yumurta üretimi ve yumurta kalitesindeki düşüşlerin engellenmesi amacıyla bazen tüy dökümüne sokulmaktadır (Bar ve Hurwitz, 1987; Bar ve ark., 2001; Bar ve ark., 2003; Bell, 2003). Bu yolla, ikinci verim yılı yumurta verimi ve yumurta kalitesindeki iyileşmeler nedeniyle sürünün toplam verimliliği artış gösterebilmektedir (Hurwitz ve ark., 1998; Bell, 2003). Ayrıca, piliç büyüme işine gerek kalmadığından üretim ve damızlık çiftlikleri ile kuluçkahanelerde yatırım maliyetleri azalmakta ve en önemlisi de gen savurganlığı önlenmektedir (Bell, 2003).

Tüy döküm sonrası, maksimum yumurta üretimine ulaşmak için tüy döküm periyodunda yaklaşık %25-30 canlı ağırlık kaybına gereksinim vardır (Baker ve ark., 1983; Buhr and Cunningham, 1994; Hussein, 1996; Hazan ve Yalçın, 1988). Tüy değiştirme periyodunda hedeflenen canlı ağırlık kaybının sağlanması ve dolayısıyla, zorlamalı tüy dökümünün ikinci verim yılı yumurta üretimi ve yumurta kalitesine etkisi, uygulanan metotlara (Aksoy, 1990; Hussein, 1996; Sarıca ve ark., 1996; Bar ve ark., 2003), hayvanın ırkına (Hurwitz ve ark., 1998) ve yaşına (Yalçın, 1990; Aksoy ve ark., 1997; Hurwitz ve ark., 1998; Bar ve ark., 2001) göre değişmektedir. Zorlamalı tüy dökümü için kullanılan en yaygın metot aydınlatma sınırlaması

* O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi tarafından desteklenmiştir.

¹ O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kurupelit, SAMSUN

ile birlikte kullanılabilirliği nedeniyle aç bırakmadır (Hurwitz ve ark., 1995; Hussein, 1996; Ruszler, 1998). Çinko, alüminyum ve iyot gibi bazı mineral düzeyleri artırılmış veya düşürülmüş yemler de zorlamalı tüy dökümü için başarıyla kullanılabilmektedir (Berry ve ark., 1987; Sarıca ve ark., 1995; Hussein, 1996; Ruszler, 1998).

Tüy döküm sonrası performans, tüy döküm öncesi canlı ağırlığa da bağlı olabilir. Çünkü, tüy değişim dönemindeki canlı ağırlık kaybını, birinci verim yılı sonu sürü canlı ağırlığından etkilenebilmektedir. Aç bırakmaya dayalı zorlamalı tüy dökümü uygulanan farklı canlı ağırlıktaki (hafif, orta ve ağır) Isa-Brown yumurtacı tavuklarda, tüy döküm periyodundaki canlı ağırlık kaybının ve ikinci verim yılı yumurta üretiminin canlı ağırlığa bağlı olarak düştüğü belirlenmiştir (Akşit ve ark., 2003). Diğer taraftan, her hangi bir zorlamalı tüy döküm metodunun etkinliği de sürünün tüy değişime öncesi canlı ağırlığına göre değişebilir. Bu çalışma çinko oksit ile zorlamalı tüy değiştirilen farklı canlı ağırlıktaki kahverengi yumurta tavuklarında (Isa-Brown) ikinci verim yılı yumurta üretimi ve kalitesini belirlemek için yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada birinci verim yılını tamamlamış 80 haftalık yaşta Isa-Brown yumurtacı hibrit tavuklar kullanılmıştır. Araştırma üç katlı kafes sistemli, derin atlıklı, doğal havalandırmalı ve pencereci bir kümeste yürütülmüştür. Toplam 240 adet sağlıklı görünüme sahip tavuk tartılarak ortalamasının standart sapmasına göre hafif (H; 1529-1823 g), orta-hafif (OH; 1824-1977 g), orta-ağır (OA; 1990-21720 g) ve ağır (A; 2124-2797) olarak 4 gruba ayrılmıştır. Gruplar, 6 tekrardan, her tekrarda bireysel barındırılan 10 tavuktan (grup başına toplam 60 tavuk) oluşturulmuştur. Tüy değişime, çinko içeriği (15.000 ppm ZnO₃/kg yem) yükseltilmiş ticari tavuk yemi ile yapılmıştır (Sarıca ve ark., 1996). Bu amaçla her grup ilk 10 gün çinko içeriği yükseltilmiş yem ile yemlenmiştir. Takip eden 40 günlük dönemde ise normal yumurta tavuk yemi ile (75 g/gün) yemlenmişlerdir. Böylece tüm gruplarda tüy değişime periyodu 49 gün sürdürülmüş ve bu süre boyunca hayvanlar normal gün uzunluğuna (yaklaşık 12 saat) maruz bırakılmışlardır.

Tavuklar, 10. günün sonunda, 50. günde ve ikinci verim periyodunun 147. gününde tartılarak her bir periottaki canlı ağırlık değişimleri hesaplanmıştır. Tüy değişime periyodunda, yumurtadan kesilmeye kadar geçen süre, toplam yumurta verimi ve kırık-çatlak yumurta sayıları kaydedilmiştir. İkinci verim periyodunda ise %50 yumurta verimine kadar geçen süre, yumurta verimi (tavuk/gün, % ve adet) ve kırık-çatlak yumurta sayıları günlük olarak kaydedilmiştir. Tüy değişime periyodu ve ikinci verim periyodunda hayvanların yem tüketimleri haftalık, ölümler ise

meydana geldikçe kaydedilmiştir. Grupların yemden yararlanma oranları, toplam yem tüketiminin toplam yumurta ağırlığına oranlanarak hesaplanmıştır. Her grupta %50 verime ulaşıldıktan sonra ikinci verim dönemi boyunca 28 günlük aralıklarla yumurtalar art arda üç gün toplanmış ve elde edilen yumurtalardan rasgele 15 yumurta bazı yumurta iç ve dış kalite özelliklerinin (yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, Haugh birimi ve kırılma direnci) belirlenmesi için ayrılmıştır.

Deneme sonunda (147. günde) her bir gruptan o grubun canlı ağırlık ortalamasını temsil eden 6 hayvan (toplam 24) kesilmiş ve kesim canlı ağırlıkları, karkas ağırlıkları, karkas randımanları, ovaryumdaki follikül sayıları, abdominal yağ ağırlıkları ve yenilebilir iç organ (kalp, karaciğer ve taşlık) ağırlıkları belirlenmiştir. Abdominal yağ ve yenilebilir iç organ ağırlıkları canlı ağırlığa oranları (g/100 g canlı ağırlık) şeklinde sunulmuştur.

Veriler SPSS PC paket programı ile tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Yüzde ile ifade edilen veriler analiz öncesinde arcsin transformasyonuna tabi tutulmuştur.

Bulgular

Tüy değişime ve ikinci verim periyodu boyunca canlı ağırlık değişimleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çinkolu yem ile yemleme döneminde grupların canlı ağırlık kaybı benzer bulunmuş, fakat 49. günde OA ve A gruplarındaki tavukların canlı ağırlık kayıpları H ve OH gruplarındakinden daha yüksek bulunmuştur (P<0.01). İkinci verim periyodunun sonunda H ve OH gruplarının tavukları OA ve A gruplarından daha yüksek canlı ağırlık kazanmışlardır (P<0.01).

Tüy değişim öncesi, tüy değişime dönemi (50 gün) ve ikinci verim periyodundaki pik yumurta verimi, 147. günündeki toplama yumurta verimi, yem tüketimi ve ölüm oranı ile ilgili bulgular Tablo 2'de sunulmuştur. Her üç dönemde de grupların yumurta verimleri arasında farklılık bulunmamış, ancak A grubunun pik verimi diğer üç grubun pik verimine ulaşamamıştır (P<0.05). Tüy değişim periyodunda ağır grubun kırık ve kabuksuz yumurta üretimi hafif gruplara göre daha az olmuştur (P<0.05). Deneme grupları arasında %0 yumurta verimine düşme süresi bakımından fark bulunamamış, fakat ağır grup hafif gruplara göre %50 verim yaşına daha kısa sürede ulaşmıştır (P<0.05). Tüy değişim periyodunda grupların hiç birinde ölüm olmamış ve ikinci verim periyodunda ölüm oranı bakımından gruplar arasında fark bulunmamıştır. Tüy değişim periyodunda yem tüketimi bakımından gruplar arasında farklılık bulunmazken ikinci verim periyodunda yem tüketimi (P<0.01) ve yemden yararlanma oranı (P<0.05) bakımından ağır gruplar hafif gruplardan daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır.

Bu çalışmada incelenen yumurta kalite özellikleri tüy değişirme öncesi canlı ağırlıktan etkilenmemiş (Tablo 3), fakat H grubunun yumurta ağırlığı diğer gruplarınkinden daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$).

Grupların deneme sonu kesim canlı ağırlıkları ve karkas ağırlıkları istatistiki olarak farklı olmasına ($P<0.01$) rağmen, karkas randımanları farklı bulunmamıştır (Tablo 4). Benzer olarak yenilebilir iç organlar oranında ve toplam folikül sayısında farklılık bulunmamış, fakat abdominal yağ ağırlığının canlı ağırlığa bağlı olarak arttığı görülmüştür ($P<0.05$).

Tartışma

Bu çalışmanın sonuçları, ikinci verim periyodunda yumurta verimi ve yumurta kalite özelliklerinin tüy değişim öncesi canlı ağırlıktan etkilenmediğini, yumurta ağırlığının hafif grupta, pik veriminin ise ağır grupta daha düşük olduğunu göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçlarının aksine daha önceki bir çalışmada (Akşit ve ark., 2003) tüy değişim öncesi düşük canlı ağırlıktaki tavukların ikinci verim periyodu yumurta verimlerinin yüksek canlı ağırlıktaki tavuklardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu, zorlanım dönemi canlı ağırlık kayıplarının hafif canlı ağırlıktaki tavuklarda orta ve ağır canlı ağırlıktaki tavuklara göre daha yüksek olmasına bağlanmıştır. Bununla birlikte Akşit ve ark. (2003)'nin çalışmasında tüy değişirme programı olarak aç bırakma kullanılırken, bu çalışmada çinko içeriği artırılmış yem kullanılmıştır. Zorlamalı tüy değişirme metodu olarak yüksek çinko içerikli karma kullanılması, ikinci verim periyodu yumurta verimi ve kalitesi bakımından, yem ve/veya su ve aydınlatma süresi kısıtlamasına (Aksoy, 1990; Sarıca ve ark., 1996; Ramos, 1999), dane yem ile yemlemeye (Aksoy, 1990; Biggs ve ark., 2003) veya düşük enerjili diyetin serbest verilmesine (Ramos ve ark., 1999) benzer sonuçlar vermesine rağmen, tüy değişim öncesi farklı canlı ağırlıktaki hayvanlarda çinkolu yem ile sağlanan canlı ağırlık kaybı (%20-22), yem sınırlaması ile sağlanandan (%22-27; Akşit ve ark., 2003) daha düşüktür. Tüy değişim döneminde canlı ağırlık kaybı yüksek olan hayvanların ikinci verim periyodunda daha iyi performans göstermeleri (Buhr and Cunningham, 1994; Hussein, 1996; Hazan ve Yalçın, 1988) nedeniyle bu çalışmada benzer canlı ağırlık kaybı gösteren farklı canlı ağırlık grupları arasında yumurta verimi bakımından farklılık meydana gelmemiş olabilir.

İkinci verim periyodunun sonunda yumurta verimi bakımından gruplar arasında farklılık olmamasına rağmen, pik verimi bakımından ağır grubun daha düşük değer göstermesi, tüy değişim periyodundaki canlı ağırlık ile ilişkili olabilir. Nitekim, ikinci verim dönemi yumurta verimi ile tüy değişirme dönemindeki canlı ağırlık arasında negatif ilişki olduğu belirlenmiştir (Buhr ve Cunningham, 1994; Hussein, 1996). Bu, tüy değişiminde canlı ağırlık

kaybı yetersiz olan hayvanların, ağırlık kaybı yüksek olanlara göre ikinci verim periyoduna daha yüksek canlı ağırlık ile girmelerine bağlanabilir (Buhr ve Cunningham, 1994). Bu çalışmada ağır gruplar tüy değişim periyodunda hafif gruplara göre daha fazla canlı ağırlık kaybetmelerine rağmen, ikinci verim periyodunda daha iyi performans gösterememeleri, daha yüksek canlı ağırlıkta ikinci verim periyoduna girmiş olmalarına bağlanabilir.

Bu çalışmada, çinkolu yem ile yemleme döneminde canlı ağırlık kaybı (%20-22 arasında) bakımından gruplar arasında farklılık olmamasına rağmen, dinlenme periyodunda ağır grupların hafif gruplara göre daha fazla ağırlık kaybetmeleri nedeniyle tüy değişim periyodunun sonunda ağır grupların daha fazla ağırlık kaybetmişlerdir. Tavuklar tüy değişirme programına üç farklı devrede tepki göstermektedir (Webster, 2003). Birinci devrede hayvanlar fizyolojik ve davranışsal olarak protein katabolizmasını ve enerji harcamalarını azaltır. Ayrıca, glukoneogenesis yoluyla plazma glikoz seviyesini korumak için plazma kortikosteron içeriğini geçici olarak artırır. Yaklaşık 20 gün süren ikinci devrede, vücut yağları enerji sağlamak amacıyla katabolize edilir ve hayvan davranışsal olarak dinlenmeye geçer. Üçüncü devre ise aktivitenin ve yem tüketiminin tamamen durduğu dolayısıyla vücut proteinlerinin katabolize olduğu dönemdir. Dolayısıyla, yüksek canlı ağırlıktaki tavuklar, vücut yağ içeriklerinin yüksek olması nedeniyle düşük canlı ağırlıktakilere göre ilk iki devreden daha az etkilenerek %50 verim yaşına daha kısa sürede ulaşmış olabilir. Diğer taraftan, tüy değişirme döneminde ölüm meydana gelmemesi bu denemede uygulanan tüy değişirme programının hayvanları üçüncü devreye sokmadığını gösterir. Gerçekten de bir programın başarısı, tavuğun plazma glikoz seviyesini korurken, kas ve organ gibi kritik vücut yapılarını da korumasına bağlıdır (Webster, 2003).

Tavukların mümkün olduğunca kısa sürede %1-0 yumurta verim seviyesine düşmesi ve böylece dinlenme periyoduna girmesi, zorlamalı tüy değişirmenin etkinliğinin bir göstergesidir. Bu çalışmada tüm gruplardaki tavukların yumurta verimleri yaklaşık olarak aynı sürede (4-5 günde) %0 verime düşmüş, fakat ağır grup hafif gruplardan daha kısa sürede %50 verime ulaşmıştır. Ağır grubun diğer gruplardan daha kısa sürede %50 verime ulaşması, hayvanların canlı ağırlıkları ile ilgili olabilir. Çünkü, hayvanın canlı ağırlığı yumurta üretiminin başlamasını belirleyen en önemli faktördür (Dunnington ve Siegel, 1984).

Tüy değişimine sokulan hayvanlarda gerek tüy değişirme dönemi gerekse ikinci verim dönemi ölüm oranlarının tüy değişirme programlarına bağlı olarak %0-12 arasında değiştiği bildirilmiştir (Sarıca ve ark., 1996). Bu çalışmada tüy değişirme (%0) ve ikinci verim döneminde (yaklaşık %6) grupların

Farklı Canlı Ağırlıktaki Yumurta Tavuklarında Tüy Değişirme

Çizelge 1. Çinko oksit ile tüy değişimine sokulan farklı canlı ağırlıktaki kahverengi yumurtacı (Isa-Brown) hibritlerin zorlama dönemi (10 gün) tüy değişime dönemi (40 gün) ve ikinci verim periyodundaki (147 gün) canlı ağırlık ve canlı ağırlık değişimleri

	Hafif	Orta-hafif	Orta-ağır	Ağır	OSH	P
Canlı ağırlık, g						
1. gün	1730.2 a	1906.7 b	2057.9 c	2306.9 d	15.38	**
10. gün	1348.2 a	1515.0 b	1621.6 c	1822.2 d	13.48	**
50. gün	1531.4 a	1688.2 b	1701.3 b	1878.1 c	13.96	**
147. gün	1807.7 a	2014.4 b	2110.2 c	2325.1 d	16.28	**
Canlı ağırlık değişimi, %						
1-10. günler arası	-22.06	-20.54	-21.21	-21.08	0.232	ÖNSZ
1-49. günler arası	-11.41a	-11.42 a	-17.30 b	-18.42 b	0.607	**
1-147. günler arası	4.56 a	5.64 a	2.56 b	0.92 b	0.512	**

a, b, c: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (**: P<0.01), ÖNSZ: önemsiz.
OSH: ortalamanın standart hatası.

Çizelge 2. Çinko oksit ile tüy değişimine sokulan farklı canlı ağırlıktaki kahverengi yumurtacı (Isa-Brown) hibritlerin tüy değişime öncesi yumurta verimi ile tüy değişime dönemi (50 gün) ve ikinci verim periyodundaki (147 gün) yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranları ve yaşama güçleri

	Hafif	Orta-hafif	Orta-ağır	Ağır	OSH	P
Tüy değişime öncesinde						
Yumurta verimi, tavuk/gün, %	40.08	43.33	45.01	45.08	2.618	ÖNSZ
Tüy değişime döneminde						
Yumurta verimi, tavuk/gün						
Adet	7.4	6.3	8.0	8.1	0.51	ÖNSZ
%	14.73	12.53	16.00	16.27	1.013	ÖNSZ
Kırık yumurta, %	19.62 b	22.02 ab	26.88 a	31.48 a	2.279	*
Kabuksuz yumurta, %	11.36 a	9.69 a	5.28 b	2.97 b	1.992	*
%0 yumurta verim yaşı, gün	4.33	4.33	4.67	4.85	0.321	ÖNSZ
Yem tüketimi, g/tavuk/gün	87.4	87.6	87.2	87.0	0.26	ÖNSZ
İkinci verim periyodunda						
Yumurta verimi, tavuk/gün						
Adet	107.4	105.2	104.8	100.5	2.46	ÖNSZ
%	72.17	71.56	71.53	68.78	1.638	ÖNSZ
Kırık yumurta, %	4.20	3.87	3.51	2.91	0.981	ÖNSZ
Kabuksuz yumurta, %	2.89	2.90	2.29	1.63	0.468	ÖNSZ
%50 yumurta verim yaşı, gün	13.17 a	12.67 a	10.67 ab	9.67 b	0.434	*
Pik verimi, %	81.71 a	83.65 a	80.27 a	75.54 b	1.028	*
Yem tüketimi, g/tavuk/gün	120.8 a	122.1 a	135.5 b	139.1 b	1.72	**
Yemden yararlanma oranı	2.42 a	2.38 a	2.71 b	2.92 b	0.28	*
Ölüm oranı, %	5.82	5.20	6.67	6.67	1.051	ÖNSZ

a, b, c: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (*: P<0.05; **: P<0.01), ÖNSZ: önemsiz.
OSH: ortalamanın standart hatası

Çizelge 3. Çinko oksit ile tüy değişimine sokulan farklı canlı ağırlıktaki kahverengi yumurtacı (Isa-Brown) hibritlerin ikinci verim periyodunda yumurta ağırlığı, yumurta şekil indeksi, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı ve Haugh birimi

	Hafif	Orta-hafif	Orta-ağır	Ağır	OSH	Önemlilik
Yumurta ağırlığı, g	68.5 a	70.8 b	71.9 b	71.9 b	0.39	*
Yumurta şekil indeksi, %	75.55	75.86	76.04	77.09	0.248	ÖNSZ
Kabuk kırılma direnci, kg/cm ²	2.74	2.42	2.42	2.12	0.116	ÖNSZ
Kabuk ağırlığı, g	9.08	9.27	9.08	9.31	0.106	ÖNSZ
Kabuk kalınlığı, µ	399.33	399.67	385.17	401.00	3.454	ÖNSZ
Haugh birimi	81.36	80.28	79.86	78.73	1.011	ÖNSZ

a, b, c: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (*: P<0.05), ÖNSZ: önemsiz.
OSH: ortalamanın standart hatası

Çizelge 4. Çinko oksit ile tüy değişimine sokulan farklı canlı ağırlıktaki kahverengi yumurtacı (Isa-Brown) hibritlerin ikinci verim periyodu sonrası bazı kesim özellikleri ile toplam folikül sayıları

	Hafif	Orta-hafif	Orta-ağır	Ağır	OSH	P
Kesim canlı ağırlığı, g	1591.0 a	1850.3 b	1990.6 c	2213.0 d	41.34	**
Karkas ağırlığı, g	1117.4 a	1279.5 b	1375.6 c	1552.6 d	29.89	**
Karkas randımanı, %	70.23	69.15	69.13	70.12	0.384	ÖNSZ
Toplam folikül sayısı	21.8	19.3	19.9	23.3	0.98	ÖNSZ
Abdominal yağ, %	3.01 a	4.29 b	5.61 c	6.49 d	0.339	**
Yenilebilir iç organlar, %	4.06	4.01	3.75	3.62	0.075	ÖNSZ

a, b, c: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (**: P<0.01), ÖNSZ: önemsiz.
OSH: ortalamanın standart hatası.

Farklı Canlı Ağırlıktaki Yumurta Tavuklarında Tüy Değişirme

ölüm oranlarının benzer olması, tüy değişirme dönemindeki fizyolojik stres parametrelerinin tüy değişirme öncesi canlı ağırlıktan etkilenmemesine bağlanabilir (Akşit ve ark., 2003).

Akşit ve ark. (2003) tüy değişim öncesi canlı ağırlığın yumurta ağırlığı, yumurta şekil indeksi ve yumurta kabuk kalınlığını etkilemediğini bildirmiştir. Bu çalışmada da hafif grubun yumurta ağırlığı diğer üç gruptan daha düşük bulunmasına rağmen, incelenen yumurta kalite kriterleri, tüy değişim öncesi canlı ağırlıktan etkilenmemiştir. Hafif canlı ağırlık grubunda yumurta ağırlığının diğer gruplardan daha düşük bulunması, yumurta ağırlığının tavuğun canlı ağırlığına bağlı tezini doğrulamaktadır. Tüy değişimi tavuklarda, ince bağırsaktan kalsiyum absorpsiyonundaki artış (Albatshan ve ark., 1994) ve yumurtalığın gençleştirilmesinden (Heryanto ve ark., 1997) dolayı özellikle yumurta kabuk kalitesinde iyileşmeler olmaktadır (Hurwitz ve ark., 1995). Bu çalışmada gruplar arasında incelenen yumurta kalite kriterleri bakımından farklılık bulunmaması, tüy değişim öncesi canlı ağırlığın tüy değişim sonrası kalsiyum alımını etkilemediğini ve yumurtalıktaki gençleşmenin tüm gruplarda benzer olduğunu gösterir. Çünkü, tüy değişim öncesi farklı canlı ağırlıktaki yumurta tavuklarında yumurtalık ve oviduct ağırlıklarındaki kayıpların benzer olduğu bildirilmiştir (Akşit ve ark., 2003).

Toplam folikül sayısı ile ilgili bulgular, tüy değişim öncesi canlı ağırlığın ikinci verim periyodu yumurta verimini üç aylık dönemden sonra etkilemediği bulgusunu (Akşit ve ark., 2003) doğrulamaktadır. Deneme gruplarının yumurta verimlerinin benzer olmasına rağmen, ağır grupların yem tüketiminin ve yemden yararlanma oranının hafif gruplardan daha yüksek olması, ağır grupların hafif gruplara göre yaşama payı gereksinimlerinin ve abdominal yağ oranlarının daha yüksek olması ile açıklanabilir. Ayrıca, yumurta ağırlığı da yem tüketimini etkileyen faktörlerden biri olması nedeniyle, hafif grubun yem tüketimi ağır gruplardan düşük olmuş olabilir.

Sonuçta, tüy değişim öncesi canlı ağırlığın ikinci verim periyodu yumurta verimini ve kalitesini etkilememesine rağmen, düşük canlı ağırlıklı tavuklardan daha hafif yumurta elde edilmesi, yüksek canlı ağırlıklı tavukların da daha yüksek yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına sahip olması ve ağır tavukların daha erken yumurta verimine başlarken, hafif tavukların pik verimi bakımından daha yüksek yumurta vermeleri bu tür uygulamalarda dikkate alınmalıdır. İkinci verim periyodunda yüksek performans alınabilmesi için birinci verim periyodunun sonunda sürünün fazla ağırlık kazanmamasına özen gösterilmelidir.

Kaynaklar

- Albatshan, H.A., Scheideler, S.E., Black, B.L., Garlich J.D., Anderson, D.E., 1994. Duodenal calcium-uptake, femur ash, and eggshell quality decline with age and increase following molt. *Poultry Sci.*, 73: 1590-1596.
- Aksoy, T., 1990. Yumurta tavuklarının tüy değişirmeye zorlanmasında karmaya çinko oksit katılmasıyla yemin kaldırılması yöntemlerinin ikinci verim yılında yumurta verimi ve kalitesine olan etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tekirdağ.
- Aksoy, T., Duvencioğlu, H., Altenler, S., Savaş, T., 1997. A research on egg qualities of early age force molted commercial layer. *Tr. J. Vet. and Anim. Sci.*, 21: 141-146.
- Aksit, M., Yalcin, S., Karul, A.B. 2003. Physiological stress parameters during food withdrawal period in force molted hens. *Arch. Geflügelkd.* 67: 212-216.
- Bar A., Hurwitz, S. 1987. Vitamin D metabolism and calbindin (calcium binding protein) in aged laying hens. *J. Nutr.* 117 pp. 1775-1779.
- Bar, A.V.R., Razaphkovsky, V., Shinder D., Wax, E. 2003., Alternative procedures for molt induction: practical aspects. *Poultry Sci.* 82: 543-550.
- Bar, A., Razaphkovsky, V., Wax, E., Malka, Y. 2001. Effect of age at molting on postmolting performance *Poultry Sci.*, 80: 874-878.
- Bell, D.D. 2003. Historical and current molting practices in the US table egg industry. *Poultry Sci.*, 82: 965-970.
- Berry, W.D., Gidersleeve, R.P., Brake, J., 1987. Characterization of different hematological responses during molts induced by zinc or fasting. *Poultry Sci.*, 66: 1451-1458.
- Biggs, P.E., Douglas, M.W., Koelkebeck, K.W., Parsons, C.M. 2003. Evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. *Poultry Sci.*, 82: 749-753.
- Buhr, R.J., Cunningham, D.L. 1994. Evaluation of molt induction to body-weight loss of 15, 20, or 25 percent by feed removal, daily limited, or alternate-day feeding of a molt feed. *Poultry Sci.*, 73: 1499-1510.
- Dunnington, E.A., Siegel, P.B., 1984. Age and body weight at sexual maturity in female White Leghorn chickens. *Poult. Sci.* 63: 828-830.
- Hazan, A., Yalçın S., 1988. Effect of body weight loss and feeding regimen on the performance of molted breeder layers. *Br. Poultry Sci.*, 29: 513-520.
- Heryanto, B., Yoshimura, Y., Tamura, T., 1997. Cell proliferation in the process of oviducal tissue remodeling during induced molting in hens. *Poult Sci* 1997;76:1580-1586.
- Hurwitz, S. E. Wax, Y. Nisenbaum, M. Ben-Moshe and I. Plavnik, 1998, The response of laying hens to induced molt as affected by strain and age. *Poult. Sci.* 77 pp. 22-31.
- Hurwitz, S., Wax, E., Nisenbaum, Y., Plavnik, I. 1995. Response of laying hens to forced molt procedures of variable length with or without light restriction. *Poultry Sci.*, 74: 1745-1753.
- Hussein AS 1996. Induced molting procedures in laying fowl. *Worlds Poultry Sci. J.*, 52: 175-187.

Farklı Canlı Ağırlıktaki Yumurta Tavuklarında Tüy Değiştirme

Ramos, R.B., Fuentes, M.D.F., Espindola, G.B., Lima, F.D.M., Freitas, E.R., 1999. Effect of different methods of molt induction on performance of commercial laying hens. *Rev. Bras. Zootec.-Braz. J. Anim. Sci.*, 28: 1340-1346 .

Ruszler, P.L., 1998. Health and husbandry consideration of induced molting. *Poultry Sci.*, 77: 1789-1793.

Sarıca, M., Öztürk, E., Karaçay, N., 1996. Değişik zorlamalı tüy döküm programlarının Yumurta verimi ve Yumurta kalitesi üzerine etkileri. *Tr. J. Vet. & Anim. Sci.*, 20: 143-150.

Webster, A.B., 2003 Physiology and behavior of the hen during induced molt. *Poultry Sci.*, 82: 992-1002.

FARKLI FİZİKSEL İŞLEM GÖRMÜŞ SORGUMUN (*Sorghum vulgare*) YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA DEĞİŞİK DÜZEYLERDE KATILMASININ YUMURTA VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

M. Karaoğlu¹ M. Gül² M. A. Yörük² N. Esenbuğa¹ M. Macit¹
L. Turgut¹ Ö.C. Bilgin¹

ÖZET: Bu çalışma farklı fiziksel işlemlere tabi tutulmuş sorgumun (çiğ, ıslatılmış ve kavrulmuş) değişik düzeylerinin (% 12.5 ve 25.0) yumurta tavuğu rasyonlarına sokulması suretiyle yumurta verimi ve kalitesi üzerine olan etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. 192 adet Lohmann yumurtacı tavuk her bir grupta altı tekerrür ve her tekerrürde (kafeste) dört hayvan olacak şekilde 8 farklı diyetset grubuna (D₀: bazal diyet, D₁: kontrol, D₂: çiğ-sorgum % 12.5; D₃: çiğ-sorgum % 25.0; D₄: ıslatılmış-sorgum % 12.5; D₅: ıslatılmış-sorgum % 25.0; D₆: kavrulmuş-sorgum % 12.5; D₇: kavrulmuş-sorgum % 25.0) tesadüfi parseller deseninde dağıtıldı. Diyetler bazal grup hariç, bütün muamele gruplarında NRC tavsiyeleri dikkate alınarak izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlandı. 90 gün süreyle yürütülen çalışmada performans değerlerinden yumurta verimi bütün gruplarda (D₀, D₁, D₂, D₃, D₄, D₅, D₆ ve D₇) sırasıyla % 91.72, 92.14, 92.06, 89.90, 91.16, 85.36, 91.61 ve 87.38; yem tüketimi 131.97, 131.96, 143.26, 143.28, 136.26, 144.85, 133.36 ve 139.85 g, yemden yararlanma oranı 2.28, 2.17, 2.38, 2.48, 2.35, 2.65, 2.32 ve 2.51; hasarlı yumurta oranı % 0.16, 0.09, 1.78, 0.15, 0.43, 0.75, 0.56 ve 0.39 olarak bulunmuştur. Yukarıda verilen bütün özellikler bakımından gruplar arasındaki farkın önemli (P<0.01) olduğu saptanmıştır.

Kalite kriteri olarak incelenen özelliklerden yumurta ağırlığına ilişkin ortalamalar yukarıda belirtilen grup sırasına göre 62.85, 64.91, 66.75, 64.05, 64.16, 63.78, 64.18 ve 63.20 g; şekil indeksi % 74.59, 74.89, 74.69, 74.00, 74.33, 74.19, 74.56 ve 73.75; kırılma mukavemeti 2.01, 1.87, 1.74, 1.49, 1.83, 1.55, 1.92 ve 1.87 kg/cm²; kabuk kalınlığı 1.15, 1.12, 1.16, 1.13, 1.12, 1.10, 1.13 ve 1.14 mm; sarı rengi 9.76, 9.72, 9.67, 8.94, 9.67, 8.39, 9.39 ve 8.56; ak indeksi % 9.39, 9.22, 9.08, 9.39, 8.81, 9.22, 9.09 ve 9.32; sarı indeksi % 41.64, 43.56, 42.72, 43.22, 43.45, 43.22, 41.77 ve 42.69; Haugh birimi 85.09, 84.77, 83.75, 85.21, 81.67, 83.85, 84.11 ve 83.85 olarak tespit edilmiştir. Yumurta kalite ölçütlerinden yumurta ağırlığı, kırılma mukavemeti, sarı indeksi ve sarı rengi bakımından gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli (P<0.05) ve çok önemli (P<0.01) iken, bu farkın incelenen diğer kalite özellikleri için önemli olmadığı gözlenmiştir. Uygulamaların pratiğe aktarılması ve ekonomik yönü de göz önünde bulundurularak yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurta sarısı rengini kötüleştirmeden en azından kontrol grubuna benzer değerleri ortaya koyması nedeniyle çiğ sorgumun % 12.5'lük düzeyinin yumurta tavuğu rasyonlarına sokulmasının herhangi bir olumsuz etki meydana getirmeyeceği bu çalışmayla ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Yumurtacı tavuk, sorgum, performans, yumurta kalitesi.

Effect of Inclusion of Raw and Processed Sorghum (*Sorghum vulgare*) at Different Levels into Diets on Laying Performance and Egg Quality of Hens

Abstract: This study was carried out to determine whether the inclusion of raw and physical processed sorghum at different levels (12.5 and 25.0%) into diets affects the laying performance and egg quality traits of hens during peak period. A total of 192 Lohmann white layers, 30 wks of age, were allocated randomly to eight treatment groups: basal diet (D₀), balanced diet in ME and protein content (control = D₁), raw sorghum in diet at level of 12.5% (D₂), raw sorghum in diet at level of 25% (D₃), wetted and then dried sorghum in diet at level of 12.5% (D₄), wetted and then dried sorghum in diet at level of 25% (D₅), dry roasted sorghum in diet at level of 12.5% (D₆) and dry roasted sorghum in diet at level of 25% (D₇). Each treatment group was replicated six times as subgroups, comprising of 4 hens. All experimental diets were isonitrogenous and isocaloric, except for basal group (D₀), and it was done with care to meet NRC recommendations. During the experimental period (90 days), the egg production for groups (D₀, D₁, D₂, D₃, D₄, D₅, D₆ and D₇) was 91.72, 92.14, 92.06, 89.90, 91.16, 85.36, 91.61 and 87.38%; feed intake was 131.97, 131.96, 143.26, 143.28, 136.26, 144.85, 133.36 and 139.85 g; feed conversion ratio (FCR: feed kg/egg kg) was 2.28, 2.17, 2.38, 2.48, 2.35, 2.65, 2.32 and 2.51; and cracked egg was 0.16, 0.09, 1.78, 0.15, 0.43, 0.75, 0.56 and 0.39%, respectively. Diets significantly affected these parameters (P<0.01). Also, egg weight was 62.85, 64.91, 66.75, 64.05, 64.16, 63.78, 64.18 and 63.20 g; shape index was 74.59, 74.89, 74.69, 74.00, 74.33, 74.19, 74.56 and 73.75%; shell strength was 2.01, 1.87, 1.74, 1.49, 1.83, 1.55, 1.92 and 1.87 kg/cm²; shell thickness was 1.15, 1.12, 1.16, 1.13, 1.12, 1.10, 1.13 and 1.14 mm*10⁻²; yolk color was 9.76, 9.72, 9.67, 8.94, 9.67, 8.39, 9.39 and 8.56; albumen index was 9.39, 9.22, 9.08, 9.39, 8.81, 9.22, 9.09 and 9.32%; yolk index was 41.64, 43.56, 42.72, 43.22, 43.45, 43.22, 41.77 and 42.69% and Haugh unit was 85.09, 84.77, 83.75, 85.21, 81.67, 83.85, 84.11 and 83.85 as egg quality traits for all groups, respectively. Egg weight, shell strength, yolk color and yolk index were influenced by treatment (P<0.05).

Results showed that as D₀ group had higher the body weight gain, egg production and egg weight compared with the other treatment groups, untreated (raw) sorghum may be added to diets of laying hen at level of 12.5%.

Key words: Laying hen, sorghum, performance, egg quality.

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü 25240 Erzurum-TURKEY

²Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan.Besl. Bl. 25700 Erzurum-TURKEY

Giriş

Sorgum (*Sorgum vulgare*) dünyanın birçok yöresinde buğday, mısır, pirinç ve arpadan sonra beşinci sırada insan yiyeceği veya hayvan yemi olarak üretilmektedir (Gualtieri ve Rapaccini, 1990). Özellikle çok az yağış alan tropikal ve subtropikal bölgelerde buğday ve mısıra göre daha fazla kuraklığa dayanıklı olduğu için ekimi tercih edilmektedir (Hulse ve ark., 1980; Leeson ve Summers, 1991). Enerji bakımından zengin bir yem olan sorgum ülkemizde süpürge darısı adıyla bilinmektedir ve ev süpürgesi üretimi amacıyla yapılan bitkisel üretim sonucunda önemli bir yan ürün olarak elde edilmektedir.

Sorgumun değişik kültürleri farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahiptirler. Çoğu sorgum kültürleri protein bakımından mısırdan daha yüksektir (% 8.8-15). Esansiyel amino asit profili bakımından daha üniform olduğu halde (Nelson ve ark., 1975; Douglas ve ark., 1990) enerji içeriği açısından mısıra göre % 5 daha az ME'ye sahip olduğu rapor edilmiştir (NRC, 1994). Sorgum genellikle lizin, metiyonin ve threonin amino asitleri bakımından nokсандır ve proteinin sindirilebilirlik derecesi daha azdır. Pond ve ark. (1995) sorgumun ham protein, ham selüloz, ham yağ, ham kül ve nitrojensiz öz maddeler içeriğini sırasıyla % 12.4, 2.7, 3.2, 2.1 ve 81.1 olarak saptamışlardır.

Sorgumda danenin kavuz rengi krem, kahve ve kırmızı olup bu durum fiziksel özelliği belirleyen önemli bir kriterdir. Kavuz rengi genelde tanin içeriğiyle ilgilidir ve bu yüzden besleme kalitesinin bir göstergesi olarak kabul edilir. Daha açık renkliler düşük tanin içeriğine sahiptirler ve besin değerleri diğerlerine göre daha yüksektir (Sikka ve Johari, 1979; Boren ve Waniska, 1992). Düşük tanin içerikli sorgum monogastrik hayvanlarda mısıra denk bir besin değerine sahiptir (Douglas ve ark., 1991) ve renkli olmayan kanatlı ürünlerini elde etmede mükemmel bir alternatif sunar. Fakat sorgum daneleri monogastriklerin diyetine sokulduğunda tanin içeriği yüzünden beslenme problemleri gözlenebilir. Yüksek taninli sorgumlar süt olum döneminde dane kabuğu altında hızlıca biriken kondanse tanin tiplerini içerirler.

Sorgum (*Sorgum vulgare*) kanatlı rasyonlarında uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Kanatlı diyetlerinde kullanılan birçok yem hammaddeleri onların besin değerlerini etkileyen "antinutrisyonel faktörler" sahiptirler ki bunlar büyümede gerilemeye, yemden yararlanma oranında kötüleşmeye ve sağlık problemlerine neden olurlar. Taninler de bu gruba girerler ve yem tüketiminin azalmasına neden olurlar (Cousins ve ark., 1981; Ortiz ve ark., 1993). Bu durumun tükrük proteinleriyle kombine olarak ağızda kuruluğa yol açan taninlerin acımtırak tada sahip

olmalarından ileri geldiği ifade edilir. Besin maddelerinin sindirim ve absorpsiyonuna engel olduklarıyla ilgili düşünceler olsa da bunlarla etkileşimi henüz tam olarak anlaşılmış değildir. Ancak diyetel taninden dolayı kanatlılarda büyümenin azaldığı bunun da tanin etkisiyle enerji, protein ve bazı spesifik amino asitlerin kullanımının azalmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir (Trevino ve ark., 1992; Elkin ve ark., 1995).

Literatür bildirişlerine göre sorgum taninlerinin yumurta verimi ve kalitesi üzerine çok az araştırma yapılmıştır. Bunun yanında tanin kaynağı olarak tannik asidin kullanıldığı çalışmalarda yumurta verim ve kalitesinin azaldığı rapor edilmiştir (Bonino ve ark., 1980). % 2 veya % 4 tannik asit içeren diyetlerle beslenen yumurta tavuklarında açık renkli ve benekli yumurta sarısına sahip yumurta üretimi artmıştır. Fakat diyete yüksek tanin içeriğine sahip sorgum % 40 oranında sokulduğunda benzer etkilerin olmadığı gözlenmiştir (Fry ve ark., 1972). Armanious ve ark. (1973) tarafından yumurta tavuklarının performansı üzerine tanin ve tannik asidin etkilerinin karşılaştırmasının yapıldığı bir çalışmada diyetle % 2'lik tannik asidin artan beneklilik ile beraber önemli derecede yumurta verimi ve ağırlığını azalttığı saptanmıştır. Ancak yüksek taninli sorgum içeren diyetlerin bu parametreler üzerine herhangi bir etkiye sahip olmadığı belirtilmiştir. Keza aynı araştırmacılar sorguma dayalı diyetlerde yumurta sarısı rengindeki düşüşün sorgumun ksantofil bakımından yoksun olmasından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Yumurta tavuklarında sorgum taninleri yumurta üretimi üzerine herhangi bir etkiye sahip olmamakla beraber yüksek taninli sorgum diyetleriyle beslenen tavuklarda en yüksek vücut ağırlık kaybı gerçekleşmiştir. Söz konusu çalışmada tanin içeriği % 0.6'nın altında olan yüksek taninli sorgumun kolin ve metiyonin de sağlanması kaydıyla yumurta tavuğu diyetlerinde kullanılabileceği önerilmiştir. Diyetle sorgum taninin veya tannik asitin etkilerinin oldukça farklı olduğu görülmüştür.

Yumurta verimi ve kalitesi üzerine sorgum taninlerinin etkisinin büyüklüğü diyetin kompozisyonuna, özellikle de protein içeriğine bağlıdır. Sell ve ark. (1983) protein içeriği düşük (% 14.5 yerine %11.5) ancak yüksek tanin içeriğine sahip sorgumun yer aldığı diyetlerle beslenen yumurta tavuklarında istatistiksel olarak daha az yumurta verimi ve yumurta kabuk kalınlığına rastlandığını ifade etmişlerdir. Metiyonin ve kolin takviyesiyle hem tannik asidin hem de taninin yumurta verimi ve kalitesi üzerine negatif etkileri hissedilir biçimde azalmıştır. Diyetle metiyonin ve kolinin takviyesiyle metil grubunun taninlerle kombine olması sonucu taninlerin inaktif hale geldiği rapor edilmiştir (Potter ve Fuller, 1968). Khalifa ve ark. (1994) ve Khalifa ve El-Zubeir (1990) yumurta

tavuklarını sorgum gluten unuyla beslemişler ve istatistiksel açıdan yumurtlama oranının düştüğünü gözlemişlerdir. Ancak yumurta sarısı rengi, kabuk kalınlığı, Haugh birimi veya yumurta ağırlığının etkilenmediği not edilmiştir.

Hayvanların diyetlerinde yer alan yem hammaddelerindeki tanin gibi bileşiklerin zararlı etkilerini ortadan kaldırmak için farklı fiziksel işlemler uygulanmaktadır. Çeşitli araştırmacılar (Farran ve ark. 1995; Benabdeljelil, 1999) değişik yemlerde, özellikle baklagillerde antinutrisyonel faktörleri uzaklaştırarak yararlılığı artırmak için öğütme, ıslatma, buhar ile muamele, ısı ve basınç uygulaması yapılabileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmalarında yemleri 1/5 oranında ıslatarak 24 saat süreyle inkübasyona bırakan araştırmacılar olduğu gibi (Farran ve ark. 1995) farklı sıcaklıkların etkilerini ortaya koymak için yemleri 118., 120., 126 ve 140 °C' değişik sıcaklıklarda işleme tabi tutan araştırmacılar da vardır (Perilla ve ark. 1997). Clarke ve Wiseman (1999) ekstrüder'deki sıcaklığı 70 °C'den 150 °C'ye çıkardıklarında antinutrisyonel faktörün de % 93 düzeyinde azaldığını gözlemişlerdir. Douglas ve ark. (1991) yüksek tanin içeriğine sahip sorgumu detoksifiye edebilmek için infrared (kızılötesi) ışınlarla maruz bırakmışlardır. Mikronizasyon işleminden önce sorgum daneleri yaklaşık % 18 düzeyinde ıslatılarak bir gece dinlendirmeye bırakılmış, daha sonra 150 °C'de 3 dakika süreyle infrared uygulanmıştır. Bu işlem civcivlerde yem tüketimi ve canlı ağırlık artışını iyileştirmesine rağmen taninlerin total miktarlarını etkilememiştir. Infrared işleminin taninlerin aktivitesini azaltmasından ziyade öteki besin maddelerinin sindirilebilirliğini artırması suretiyle civcivlerin performansını iyileştirdiği tahmin edilmektedir.

Bu çalışmada ülkemizde ev süpürgesi üretimi için yetiştirilen sorgum bitkisinden önemli bir yan ürün olarak elde edilen ve kg'ında 0.7 g tanin (İmik ve ark., 2003) bulunduğu ifade edilen süpürge darısının (*Sorgum vulgare*) antinutrisyonel faktörlerini uzaklaştırmak için farklı fiziksel işlemlere tabi tutularak değişik oranlarda yumurta tavuğu diyetlerine katılmasının performans ve yumurta kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın hayvan materyalini 30 haftalık yaşta, yumurtlamanın pik döneminde 192 adet Lohmann beyaz ticari yumurta tavuğu oluşturmuştur. Söz konusu hayvanlar üniformitenin % 87 olduğu sürüden temin edilmiştir. Deneme başında hayvanlar tartılarak grupların ortalama canlı ağırlıkları belirlenmiş ve gruplar arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Kayseri Yem Fabrikasından alınan ve içeriği Çizelge 1'de verilen 1. dönem kafes yumurta tavuğu yemine

(bazal yem: D₀) Tokat Niksar yöresinden getirilen sorgum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yem Hazırlama Ünitesi'nde değişik düzeylerde katılarak deneme diyetleri (D₁,..., D₇) oluşturulmuştur. Kontrol (D₁) ile diğer muamele gruplarının diyetinin izonitrojenik ve izokalorik olmasına özen gösterilmiştir. Muamele edilmemiş (çiğ) sorgumun % 12.5 (D₂) ve % 25 (D₃) düzeyleri ile, 1/5 oranında ıslatılıp 2 gün dinlenmeye terk edilen ve laboratuvar içi koşullarda 2 gün bekletildikten sonra 70 °C'de kurutma fırınında 24 saat süreyle kurutulan sorgumun % 12.5 (D₄) ve % 25 (D₅) düzeyleri, ayrıca etüvde 140 °C'de 4 saat süreyle kavruşan sorgumun % 12.5 (D₆) ve % 25 (D₇) düzeyleri kullanılarak sekiz ayrı muamele grubu oluşturulmuştur. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yem Analizleri Laboratuvarında kontrol ve deneme yemlerinin AOAC (1984)'de belirtilen esaslara göre yapılan laboratuvar analiz sonuçları Çizelge 2'de sunulmuştur. Çalışmada 192 adet yumurta tavuğu tam şansa bağlı deneme planına göre 8 gruba dağıtılarak araştırma yürütülmüştür. Gruplar kendi içerisinde, her birinde 4 hayvan bulunan 6 alt gruba ayrılmış ve üç katlı batarya tipi kafeslere (46x46x50 cm) şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Grupların haftalık yem tüketimleri verilen yemden her hafta sonu, yemleme yapılmadan önce yemliklerde kalan yemlerin çıkarılması suretiyle belirlenmiş; daha sonra bu değer gün sayısı ve gruptaki hayvan sayısına bölünmek suretiyle ortalama günlük yem tüketimi saptanmıştır. Her gruba ait alt grupların (kafeslerin) haftalık yem tüketimleri ve yumurta ağırlıkları tespit edilerek tüketilen yemin üretilen yumurta ağırlığına bölünmesiyle yemden yararlanma oranları belirlenmiştir. Her gün aynı saatte toplanan yumurtalar kaydedilerek grupların yumurta verimleri tespit edilmiş; her hafta sonuna kadar üretilen toplam yumurtanın gün ve hayvan sayısına bölünmesiyle yumurta verimi yüzde olarak ifade edilmiştir. Toplanan yumurtalardan çatlak, kırık ve anormal olanlar günlük kaydedilerek toplam yumurta sayısına oranlanmak suretiyle grupların hasarlı yumurta oranı tespit edilmiştir. Grupların yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi için her 15 günde bir, her grubu temsilen 12 adet şansa bağlı yumurta alınarak kalite özelliklerinden kabuk kalınlığı, kabuk mukavemeti, ak indeks, sarı indeks, sarı rengi ve şekil indeksi hesaplanmıştır. Yumurta ağırlıkları her gün grupların yumurtaları teker teker toplanarak oda sıcaklığında 24 bekletildikten sonra 0.1 mg'a duyarlı terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Kırılan yumurtanın sivri, küt ve orta kısımlarından alınan kabuk örneklerinin zarları çıkartıldıktan sonra kalınlıklar mikrometreyle ölçülerek ortalaması yumurta kabuk kalınlığı olarak alınmıştır. Haugh tarafından geliştirilmiş formül (Haugh Birimi = 100 x log (H + 7.57-1.7 x W^{0.37})) yardımıyla Haugh Birimi hesaplanmıştır (Silversides,

Sorgumun Yumurtacı Tavuk Rasyonlarında Kullanımı

1994). Ayrıca kumpas ile ölçülen yumurta genişliği, yumurta uzunluğuna bölünüp yüzle çarpılarak şekil indeksi, benzer biçimde ak yüksekliğinin (mm) ak uzunluğuna ve sarı yüksekliğinin sarı uzunluğuna (mm) bölünmesiyle ak indeksi ve sarı indeksi hesap

edilmiştir. Diğer taraftan sarı renk tayini standart kolorimetrik sisteme göre (CIE) ticari bir firma (ROCHE) tarafından üretilen sarı renk yelpazesi kullanılarak tespit edilmiştir (Yörük, 1998).

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Kafes Yumurta Tavuğu Yeminin Kimyasal Kompozisyonu.

Kompozisyon*	%
Kuru Madde (en az)	88
Ham Protein (en az)	16
Ham Selüloz (en çok)	8
Ham Kül (en çok)	13
HCl'de Çözünmeyen Kül (en çok)	1
Ca (en az-en çok)	2.5-5
P (en az)	0.6
Na (en az-en çok)	0.1-0.3
NaCl (en çok)	0.4
Lisin (en az)	0.65
Metiyonin (en az)	0.30
Sistin (en az)	0.25
Metabolik Enerji, (en az) (kkal/kg)	2650

*:Vitamin A 6000, vitamin D₃ 1200 IU/kg, vitamin B₂ 3, vitamin E 15, vitamin K₃ 3 mg/kg, vitamin B₁₂ 10 µg, Mn 60, Zn 40, Fe 20, I 2, Co 0.5, Se 0.1 mg/kg.

İstatistik Analiz

Performans ve kalite özelliklerine ilişkin elde edilen değerlere ait verilerin varyans analizleri ile önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamaların

önemlilik kontrolünde SPSS (1996) paket programının Genel Linear Model prosedürü kullanılmıştır.

Çizelge 2. Denemede kullanılan karma yemlerin bileşimi ve kimyasal kompozisyonu (%).

Gruplar	D ₀ (bazal)	D ₁ (kontrol)	D ₂ (çiğ)	D ₃ (çiğ)	D ₄ (ıslatılmış)	D ₅ (ıslatılmış)	D ₆ (kavrulmuş)	D ₇ (kavrulmuş)
<i>Yem Bileşimi</i>								
Sorgum	0	0	12.5	25	12.5	25	12.5	25
Bazal yem	100	99	84.5	70	84.5	70	84.5	70
Soya küspesi	0	1	3	5	3	5	3	5
Lisin (mg)	-	-	6.6	13.2	6.6	13.2	6.6	13.2
Metiyonin (mg)	-	-	6.6	13.2	6.6	13.2	6.6	13.2
Kolin (mg)	-	-	6.6	13.2	6.6	13.2	6.6	13.2
Kükürt (mg)	-	-	1.3	2.0	1.3	2.0	1.3	2.0
<i>Analiz</i>								
Ham Protein	15.91	17.02	16.90	16.67	16.81	16.87	16.35	16.76
ME (kkal/kg)	2650	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770
Kuru Madde	91.9	92.1	91.6	91.3	91.9	91.5	92.0	91.9
Ham Yağ	3.23	3.34	3.14	3.12	3.42	2.82	3.89	3.78
ADF	7.51	7.59	10.00	10.06	9.60	10.75	9.14	9.36
NDF	25.18	28.35	26.03	30.25	25.46	29.68	25.75	26.90
Ham Kül	13.3	12.33	11.5	11.6	12.03	9.50	12.6	9.40

Sonuçlar ve Tartışma

Çiğ, ıslatılmış ve kavrulmuş sorgumun değişik düzeylerde rasyona katılmasının performans ve bazı önemli yumurta kalite özellikleri üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmadan elde edilen araştırma bulguları Çizelge 3 ve Çizelge 4'te sunulmuştur. Gruplar deneme başı ve deneme sonu canlı ağırlıkları itibarıyla istatistiksel açıdan farklılık

göstermezken, deneme başı ağırlığına göre en fazla canlı ağırlık kaybı D₇'de gözlenmiş (98.8 g); diyetine % 12,5 düzeyinde çiğ sorgum katılan grupta ise (D₂) bütün grupların aksine, ağırlık artışı (16.3 g) gerçekleşmiştir. Yem tüketimi bakımından gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). En yüksek yem tüketimine ıslatılmış sorgumun % 25'lik düzeyinde (D₅) rastlanırken (145

Sorgumun Yumurtacı Tavuk Rasyonlarında Kullanımı

g), bazal (D₀) ve kontrol (D₁) grupları en az düzeyde yem tüketmişlerdir (132 g). Çiğ sorgumun düzeyleri arasında yem tüketimi bakımından rakamsal farklılık gözlenmemiştir. Ancak, gerek ıslatılmış gerekse kavrulmuş sorgumun rasyondaki düzeyi % 12.5'tan % 25'e çıkartıldığında yem tüketiminin de arttığı tespit edilmiştir. Bolat ve ark. (1995)'nin mürdümükle ilgili çalışmada saptadıkları ortalamalar araştırma sonuçlarımızdan yüksek iken, Ergün ve ark. (1987) ile Farran ve ark. (1995)'nin çiğ ve muamele edilmiş fiğ tanelerini değişik düzeylerde beyaz Leghorn yumurta tavuklarına yedirdikleri çalışmadan elde ettikleri bulgulardan düşük olmuştur.

Yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur (P<0.01). Bazal

ve kontrol (D₀ ve D₁) grupları en iyi derecede yemden yararlanırken (2.28 ve 2.17) muamele gruplarının yem değerlendirmesinin kontrol grubuna göre iyi olmadığı (2.32-2.65) Çizelge 3'te görülmektedir. Yem tüketiminde olduğu gibi yemden yararlanma oranı da artmış, yani diyetle sorgum düzeyinin artışıyla yemden yararlanma kötüleşmiştir. Saptanan bu değerler birçok araştırmacının bulgularından bir hayli yüksek iken (Carmen ve ark. 1999; Farran ve ark. 2002), benzer koşullarda pik dönemdeki yumurta tavuklarını yüksek seviyede (% 25) adi fiğ içeren rasyonlarla besleyen Gül ve ark. (2003)'nin değerlerine yakın olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3: Deneme gruplarının performans özelliklerine ait ortalamalar.

	D. Başlı Canlı Ağırlık (g)		D. Sonu Canlı Ağırlık (g)		Ağırlık Değiş. (g)	Yem Tüketimi (g)		Yemden Yararlanma (kg/kg)		Yumurta verimi (%)		Hasarlı Yumurta (%)	
	$\bar{X} \pm$	Sx	$\bar{X} \pm$	Sx		$\bar{X} \pm$	Sx	$\bar{X} \pm$	Sx	$\bar{X} \pm$	Sx	$\bar{X} \pm$	Sx
D ₀	1601.5	13.2	1566.6	60.6	- 34.9	132.0	7.4c	2.28	0.25de	91.72	6.9 a	0.16	0.12 c
D ₁	1627.3	29.0	1584.4	99.9	- 42.9	132.0	10.6c	2.17	0.27 e	92.14	6.9 a	0.09	0.06 c
D ₂	1629.4	22.2	1645.7	56.2	+ 16.3	143.3	8.9 a	2.38	0.26cd	92.06	6.3 a	1.78	0.38 a
D ₃	1629.0	22.5	1565.4	73.3	- 63.6	143.3	10.1a	2.48	0.28bc	89.90	6.9ab	0.15	0.10 c
D ₄	1584.5	87.0	1522.0	101.5	- 62.5	136.3	13.1bc	2.35	0.36 d	91.16	12.4 a	0.43	0.17bc
D ₅	1629.7	65.5	1553.3	92.0	- 76.4	144.9	18.4a	2.65	0.46 a	85.36	11.4 c	0.75	0.21 b
D ₆	1611.5	60.0	1566.4	67.4	- 45.1	133.4	9.9c	2.32	0.40 d	91.61	10.3 a	0.56	0.17 c
D ₇	1664.3	39.2	1565.5	126.2	- 98.8	139.9	9.5ab	2.51	0.36 b	87.38	9.2 bc	0.39	0.15bc
Ö.D.	Ös		Ös				**		**		**		**

** : (P<0.01); Ös : (P>0.05). ^{a,b,c,d,e}: Aynı kolonda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak önemlidir.

Ortalama yumurta verimleri % 85.4-92.1 arasında değişen gruplarda söz konusu özellik bakımından önemli farklılığın olduğu gözlenmiştir (P<0.01). En düşük ortalamayı ıslatılmış ve kavrulmuş sorgumun % 25'ler düzeyinde katıldığı gruplar (D₅, D₇) veririrken, muamele grupları arasında en yüksek yumurta verimine D₂ ve D₁ gruplarında rastlanmıştır. Yine, önceki özelliklerde olduğu gibi diyetle sorgum

düzeinin % 12.5'tan % 25'lere çıkması yumurta verimini olumsuz yönde etkilemiştir. Araştırma bulguları, yumurta verimini %74-78 arasında tespit

eden Watkins ve ark. (1987) ile % 74.2-75.3 olarak bulan Robblee ve ark. (1977)'nin ve % 80.6-83.9 arasında değiştiğini söyleyen Campbell ve ark. (1980)'nin bildirişlerinden yüksektir. Gül ve ark. (2003)'nin bulgularına ise oldukça yakın olduğu görülmüştür. Hasarlı yumurta oranına en az kontrol ve bazal gruplarda rastlanırken, en fazla kırık ve

çatlak yumurta oranı çiğ sorgumun % 12.5'lük düzeyinin yer aldığı D₂ grubunda gözlenmiştir. Diyetin hasarlı yumurta oranına etkisi çok önemli bulunmuştur (P<0.01). Coşkuntuna ve Şenköylü (1993) ile Balevi ve ark. (1999)'nin hasarlı yumurta oranına ilişkin rapor ettikleri değerler araştırmamızın ortalamalarından daha yüksektir.

Yumurta kalite kriteri olarak incelenen yumurta ağırlığı diyetten etkilenmiştir (P<0.05). Sorgum düzeyinin artmasıyla yumurta ağırlığı düşmüş, en ağır yumurta 66.8 gramla D₂ grubunda, en hafifi (62.9 g) ise bazal diyetle beslenen D₀ grubunda görülmüştür. Araştırmamızın sonuçları Fernandez ve ark. (1972) ile Campbell ve ark. (1980)'nin bildirişlerinden yüksek (54.8-57.1 g) diğer bir kısım araştırmacıların sonuçlarına ise yakın olduğu (61.8-64.7 g) tespit edilmiştir (Watkins ve ark. 1987; Farran ve ark. 1995; Bolat ve ark. 1995; Farran ve ark. 2001).

Sorgumun Yumurtacı Tavuk Rasyonlarında Kullanımı

Yumurtanın dış görünüşü, yani şekli tüketici tercihlerini ve pazarlama işlerini etkileyen önemli kalite özelliklerindedir. Bu husus şekil indeksi ile ifade edilmektedir ve % 72-78 arasında değişmesi arzu edilir (Mutaf, 1981). Araştırmamızda şekil indeksi bakımından gruplar arasındaki fark önemsiz çıkmıştır (% 73.8-74.9). Bu sonuç diyetin etkisinin önemsiz olduğunu söyleyen Özen (1989), Yörük (1998) ve Çetin ve Aksoy (1999)'un bulgularıyla uyumludur. Şekil indeksiyle ilgili tespit ettiğimiz değerler Gül ve ark. (2003)'ün bildirişlerine hafif düşük olmakla beraber benzerdir. Yumurtaların toplanması, yıkanması, sınıflandırılması, paketlenmesi, nakliyesi ve depolanması sırasında yapılan işlemlerde kırılmaya karşı direnç diğer bir önemli kalite kriteridir. Kırılma mukavemeti gruplara göre farklılık göstermiştir (P<0.05). En fazla kırılma direnci bazal (D₀) grupta, en az ise D₆'da görülmüştür. Öte yandan yumurta kabuk kalınlığı

bakımından gruplar arasında bir fark bulunmamıştır. Ancak, kırılma mukavemetinin yüksek olduğu gruplarda kabuk kalınlığının da arttığı Çizelge 4'te görülmektedir.

İyayi ve Taiwo (2003), yumurta tavuğu yemlerine çığ ve kavrulmuş fasulye küspesi katmakla yumurta sarı renginde herhangi bir değişiklik meydana getirmediğini belirtmelerine rağmen, araştırmamızda yumurta sarı rengi diyetten etkilenmiştir ve gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur (P<0.05). Diyete artan düzeylerde sorgum ilave edildikçe renk tonu açılmış; D₅ ve D₇ grupları daha açık sarı renge sahipken bazal grup daha koyu yumurta sarısı vermiştir. Araştırmamızın sonucunun Naber ve ark. (1988)'nin kontrol ve % 20 bakla içeren diyetlerle besledikleri tavuklardan elde ettikleri yumurta sarı renginden (12 ve 12.2) daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4: Deneme gruplarının yumurta kalite özellikleriyle ilgili ortalama değerler

	Yumurta Ağırlığı (g)		Şekil İndeksi (%)		Kırılma Mukavemeti (kg/cm ²)		Kabuk Kalınlığı (mmx10 ⁻²)		Sarı Rengi		Ak İndeksi (%)		Sarı İndeksi (%)		Haugh Birimi	
	$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$		$\bar{X} \pm Sx$	
D ₀	62.9	4.6 b	74.6	2.7	2.01	0.4 a	1.15	0.05	9.8	1.3a	9.4	1.1	41.6	1.7c	85.1	4.2
D ₁	64.9	3.9 b	74.9	2.3	1.87	0.4abc	1.12	0.07	9.7	1.3a	9.2	1.4	43.6	2.2 a	84.8	5.9
D ₂	66.8	3.2 a	74.7	2.0	1.74	0.7abc	1.16	0.04	9.7	1.4a	9.1	1.7	42.7	2.4abc	83.6	6.3
D ₃	64.1	3.7ab	74.0	2.2	1.49	0.6 c	1.13	0.10	8.9	1.6ab	9.4	1.5	43.2	2.4 ab	85.2	5.8
D ₄	64.2	4.0 ab	74.3	1.9	1.83	0.6abc	1.12	0.09	9.7	1.6 a	8.8	1.8	43.5	3.8 a	81.7	7.6
D ₅	63.8	3.6 b	74.2	2.5	1.55	0.7 bc	1.10	0.08	8.4	1.6 b	9.2	1.6	43.2	2.5ab	83.9	6.7
D ₆	64.2	3.2 ab	74.6	2.7	0.92	0.5 ab	1.13	0.06	9.4	1.4 a	9.1	1.7	41.8	1.5 bc	84.1	7.1
D ₇	63.2	2.8 b	73.8	2.0	1.87	0.4abc	1.14	0.08	8.6	1.2 b	9.3	1.6	42.7	2.5abc	83.9	7.1
Ö.D	*		Ös		*		Ös		*		Ös		*		Ös	

*: (P<0.05; Ös: (P>0.05).^{a,b,c}: Aynı kolonda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak önemlidir.

Haugh birimi yumurta iç kalitesini ifade etmede kullanılan önemli kriterdir. Yumurtanın tazeliği, dayanıklılığı, pişirmeye uygunluğu ve akın yapısı hakkında fikir verir ve sayısal olarak bu değer 70'in altına düşmesi istenmez (Çelebi, 2003). Araştırmamızda bu özelliğe ait en yüksek değer (85.2) çığ sorgumun % 12.5 düzeyinde katıldığı gruptan elde edilmiştir. D₄ grubu ise en düşük sonucu ortaya koymuştur (81.7). Tespit edilen değerler Grobas ve ark (2001) ile Çelebi (2003)'ün bildirişlerinden yüksektir.

Sonuç olarak sorgum dünyanın birçok bölgelerinde yetiştirilen önemli bir tahıl ürünüdür. Mısır bitkisinden tasarruf etmek için sorgumun kanatlı diyetlerine katılabileceğini ifade eden çeşitli literatür bildirişleri vardır (Karabulut, 2002). Renkli daneli sorgumun acı

lezzete sahip olmasından dolayı daha az düzeylerde tüketileceği bildirildiğinden buna yol açan antinütrisyonel faktörlerden uzaklaştırılması için araştırmamızda sorgum farklı durumlarda (çığ, ıslatılmış ve kavrulmuş olarak) ve farklı düzeylerde (%12.5 ve %25) deneme rasyonlarına sokulmuştur. Literatür bildirişlerine dayalı olarak kumes hayvanlarının diyetine % 30 oranında katılabileceği ifade edilmesine karşın araştırmamızda sorgumun artan düzeylerde (% 25 oranında) rasyona sokulmasının incelenen özellikler üzerine önemli düzeyde pozitif bir etkide bulunmadığı, hatta kötüleştirdiği görülmüştür. Bu çalışma doğrultusunda, ekonomik olması koşuluyla rasyona çığ sorgumun % 12.5 düzeyinde sokulmasının, hasarlı yumurta oranı üzerine olumsuz etkisinin dışında, birçok özellik için uygun olacağını söylemek mümkündür.

Kaynaklar

- Armanious, M.W., Britton, W.M. ve Fuller, H.L., 1973. Effect of metionine and choline on tannic acid and tannin toxicity in the laying hen. *Poult. Sci.*, 52: 2160-2168.
- Balevi, T., Coşkun, B., Şeker, E. ve Kurtoğlu, V., 1999. Yumurta tavuğu rasyonlarına katılan zeolitin verim performansı üzerine etkisi. VI. Poultry YUTAV'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6/1999, 418-425.
- Benabdeljelil, K., 1999. Soy grain. American Soybean Association.Brussels, Belgium. 64 pp.
- Bolat, D., Deniz, S., Baytok, E., Yörük, M. A. ve Kaplan, O. 1995. Tane yem olarak adi mürdümügün (*Lathyrus sativus* L.) yumurta tavuklarında kullanılma imkanları. Yutav Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 24-27 / 05 / 1995. İstanbul.
- Bonino, M.F., Azcona, J.O. ve Scoglio, O., 1980. The effect of ammoniation, methionine and gluten meal supplementation on the performance of laying hens fed high tannin sorghum grain diets. *Proceedings of the 6th European Poultry Conference, Hamburg*, 3: 481-488.
- Boren, B. ve Waniska, R.D., 1992. Sorghum seed colour as an indicator of tannin content. *J. Applied Poultry Research*, 1: 117-121.
- Campbell, L.D., Olaboro, G., Marquadt, R.R. ve Waddell, D., 1980. Use of faba beans in diets for laying hens. *Canadian Journal of Anim. Sci.*, 60: 395-405.
- Carmen, J. D., Gernat, A. G., Myhrman, A. ve Carew, L.B., 1999. Evaluation of raw and heated Velvet beans (*Mucuna pruriens*) as feed ingredients for broilers. *Poultry Sci.*, 78: 866-872.
- Clarke, E. ve Wiseman, J., 1999. Effect of varying extrusion temperature of full-fat soya beans on trypsin inhibitor activity an in vivo parameters in broiler chicks. 12th European Symposium on Poultry Nutrition. Veldhoven, the Netherlands. pp.185.
- Coşkuntuna, L. ve Şenköylü, N., 1993. Farklı düzeylerde yağ içeren yemlerin beyaz ticari yumurtacı tavuk performansına etkilerinin araştırılması. *Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (2): 143-148.
- Cousins, B.W., Tanksley, JR., T.D., Knabe, D.A. ve Zebrowska, T., 1981. Nutrient digestibility and performance of pigs fed sorghums varying in tannin concentration. *J. Animal Sci.*, 53: 1524-1537.
- Çelebi, Ş., 2003. Yumurta tavuğu rasyonlarına geç dönemde hayvansal ve bitkisel yağ ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Erzurum-2003.
- Çetin, M. ve Aksoy, A., 1999. Adi mürdümük tohumunun yumurta tipi civciv, piliç ve tavuk rasyonlarında protein ve enerji kaynağı olarak kullanılmasının canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, yumurta verimi ve yumurta kalitesine etkisi. VI. Poultry YUTAV'99 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6/1999. 418-425.
- Douglas, J.H., Sullivan, T.W., Bond, P.L. ve Struwe, F.J., 1990. Nutrient composition and metabolizable energy values of selected sorghum varieties and yellow corn. *Poult. Sci.*, 69: 1147-1155.
- Douglas, J.H., Sullivan, T.W., Abdul-kadir, R. ve Ruprow, J.H., 1991. Influence of infrared (micronization) treatment on the nutritional value of corn and low-and high-tannin sorghum. *Poult. Sci.*, 70: 1534-1539.
- Elkin, R.G., Freed, M.B., Hamaker, B.R., Zhang, Y. ve Parsons, C.M., 1995. Condensed tannins are only partially responsible for variations in nutrient digestibilities of sorghum grain cultivars. *Poult. Sci.*, 74. (Suppl. 1, abstract).
- Ergün, A., Yalçın, S., Çolpan, İ., Dikicioğlu, T. ve Yıldız, S., 1987. Fiğın yumurta tavuğu rasyonlarında değerlendirilmesi. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Dergisi*, 34: 449-466.
- Farran, M.T., Uwayjan, M.G., Miski, A.M., Sleiman, F.T., Adada F.A., Ashkarian, V.M. ve Thomas, O.P., 1995. Effect of feeding raw and treated common vetch seed (*Vicia sativa*) on the performance and egg quality parameters of laying hens. *Poult. Sci.*, 74 (10): 16.
- Farran, M.T., Darwish, A.H., Uwayjan M.G, Sleiman, F.T. ve Ashkarian V.M., 2002. Vicine and convicine in common vetch (*Vicia sativa*) seeds enhance beta-cyanoalanine toxicity in male broiler chicks. *International Journal of Toxicology*, 21: 201-209.
- Fernandez, R., Manning, B. ve McGinnis, J., 1972. Effect of Autoclaving Raw Field Beans and of a Penicillin Supplement on Their Utilization by Laying. *Poult. Sci.*, 51: 1960-1962.
- Fry, J.L., Herrick, G.M. ve Harnms, R.H., 1972. Effect of bird-resistant sorghums and tannic acid on yolk mottling. *Poult. Sci.*, 51: 1540-1543.
- Grobos, S., Mendez, J., Lazaro, L. ve Meteous, G., 2001. Influence of source and percentage of fat added to diet on the performance and fatty acid composition of egg yolk of two strains of laying hens. *Poult. Sci.*, 80: 1171-1179.
- Gualtieri, M. ve Rapaccini, S., 1990. Sorghum grain in poultry feeding. *World Poultry Science Journal*, 46: 246-254.
- Gül, M., Yörük, M.A., Hayırlı, A. ve Karaoğlu, M., 2003. Methiyonin, lizin, kolin ve sülfür ilavesinin yüksek seviyede adi fiğ içeren rasyonlarla beslenen yumurta tavuklarının yumurta performans ve kalitesi üzerine etkileri. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. 18-20 Eylül 2003. Selçuk Üniv. KONYA. 312-316.
- Hulse, J.H., Laing, E.M. ve Pearson, O.E., 1980. Sorghum and the Millets: Their composition and nutritive value. Academic Pres, London.
- Iyayi, E.A. ve Taiwo, V.O., 2003. The effect of diets incorporating mucuna (*Mucuna pruriens*) seed meal on the performance of laying hens and broilers. *Tropikal and Subtropikal Agroecosystems*. 1, 239-246.
- İmik, H., Tuncer, Ş.D., Ayaç, M. ve Aylanç, A., 2003. Akkaraman kuzu rasyonlarına arpa yerine farklı oranlarda katılan kavuzu alınmış süpürge darısının (Sorghum vulgare) besi performansı ve yapıları kalitesi üzerine etkisi. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 27: 677-684.
- Kalifa, N.A. ve El-Zubeir, E.A., 1990. Effects of sorghum gluten feed on the performance of laying hens and on egg quality. *J. Science and Food Agriculture*, 53: 415-417.
- Karabulut, A., 2002. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları No: 67, Bursa.
- Khalifa, N.A., El-Zubeir, E.A. ve Mustafa, E.A., 1994. Use of sorghum gleten feed as a substitute for soybean meal in

Sorgumun Yumurtacı Tavuk Rasyonlarında Kullanımı

- layer diets. *Animal Feed Science and Technology*, 48: 165-168.
- Leeson, S. ve Summers, J.D., 1991. *Commercial Poultry Nutrition*. University Books, Guelph, Ontario, Canada.
- Mutaf, Y., 1981. Yumurta kalitesi ve depolanması. *Batı Anadolu Tavuk Yetiştiriciliği ve Sorunları Sempozyumu*. Ege Üniv. Atatürk Kültür Merkezi, 26-27 Ekim, 1981, 166-173, İzmir.
- Naber, E.C., Voght, H., Harnish, S., Krieg, R., Ueberschaer, K. ve Rauch, H., 1988. Reproductive performance of hens fed field beans and potential relationships to vicine metabolism. *Poult. Sci.*, 67: 455-462.
- Nelson, T.S., Stephenson, E.L., Burgos, A., Floyd, J. ve York, O.J., 1975. Effect of tannin content and dry matter digestion on energy utilization and average amino acid availability of hybrid sorghum grains. *Poult. Sci.*, 54: 1620-623.
- NRC., 1994. *Nutrient Requirements of Domestic Animals. Nutrient Requirements of Poultry*. 9th edition. National Academy Press, Washington.
- Ortiz, L.T., Centeno, C. ve Trevino, J., 1993. Tannins in faba bean feeds. Effects on the digestion of protein and amino acids in growing chicks. *Animal Feed Science and Technology*, 41: 271-278.
- Özen, N., 1989. *Tavukçuluk*. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 1989-Samsun.
- Perilla, N.S., Cruz, M.P., De Belalcazar, F. ve Diaz, G.J., 1997. Effect of temperature of wet extrusion on the nutritional value of full-fat soybeans for broiler chickens. *British Poultry Sci.*, 38: 412-416.
- Pond, W.P., Church, D.C. ve Pond, K.R., 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. John Wiley & Sons, New York.
- Potter, D.K. ve Fuller, H.L., 1968. Metabolic fate of dietary tannins in chickens. *Journal of Nutrition*, 96: 187-191.
- Robblee, A.R., Clandinin, D.R., Hardin, R.T., Milne, G.R. ve Darlington, K., 1977. Studies on the use of faba beans in rations for laying hens. *Canadian Journal of Anim. Sci.*, 57: 421-425.
- Sell, D.R., Rogler, J.C. ve Featherston, W.R., 1983. The effects of sorghum tannin and protein level on the performance of laying hens maintained in two temperature environments. *Poult. Sci.*, 62: 2420-2428.
- Sikka, K.C. ve Johari, R.P., 1979. Comparative nutritive value and amino acid content of different varieties of sorghum and effect of lysine fortification. *J. Agric. and Food Chemistry*, 27: 962-965.
- SPSS, (1996) *SPSS for Windows Release 10.01*, SPSS Inc.
- Silversides, F.G., 1994. The Haugh Unit correction for egg weights valid for eggs stored at room temperature. *Poult. Sc.*, 73: 50-55.
- Trevino, J., Ortiz, L. ve Centeno, C., 1992. Effect of tannins from faba beans (*Vicia faba*) on the digestion of starch by growing chicks. *Animal Feed Science and Technology*, 37: 345-349.
- Watkins, B. A. ve Mirosh, L. W., 1987. White lupin as a protein source for layers. *Poult. Sci.*, 66: 1789-1806.
- Yörük, M. A., 1998. Arpaya dayalı yumurta tavuğu rasyonlarına farklı enzim katılmasının çeşitli verim özellikleri üzerine etkisi (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniv., Sağlık Bil. Enst., Van-1998.

MISIR VE BUĞDAYA DAYALI YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA FARKLI DÜZEYLERDE FITAZ ENZİMİ İLAVESİNİN PERFORMANS İLE YUMURTA VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

M. Turan Toker

Hasan Saygıcı

Serkan Özkaya

Özet: Araştırmada 21 haftalık yaşta 288 yumurtacı piliçler kullanılmış, her biri 48 piliç içeren, Buğday Kontrol, Buğday+Fitaz150, Buğday+fitaz300, Mısır Kontrol, Mısır+Fitaz150, Mısır+Fitaz300 U/Kg grupları oluşturulmuştur. Bu 6 gruptan 20 haftalık yumurtlama periyodu boyunca elde edilen verilerle varyans analizleri yapılmış, farklılıklar Duncan testi ile karşılaştırılmıştır. Sonuçta, gruplar arasında canlı ağırlık ve yem tüketimleri bakımından istatistik farklılığın önemli olmadığı saptanmıştır. Yumurta sayısı bakımından olan farklılık istatistik önemli bulunmuş ($P<0.01$), en yüksek yumurta verimi ortalaması MK, MF150 ve BF150 gruplarında saptanmıştır. Yumurta ağırlığı bakımından, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuş ($P<0.01$), en yüksek ortalama MF150 grubunda en düşük ortalama ise BF300 ve MF300 gruplarında saptanmıştır. Yumurta Kabuk ağırlığı bakımından, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuş ($P<0.01$), en yüksek yumurta kabuk ağırlığı ortalaması MK ve MF150 gruplarında, en düşük yumurta kabuğu ağırlığı BF 300 grubunda görülmüştür. Yumurta sarısı ağırlığı bakımından, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuş ($P<0.01$), en yüksek yumurta sarısı ağırlığı MF150 grubunda ve en düşük yumurta sarısı ağırlığı ise BF300 grubunda görülmüştür. Yumurta Beyaz ağırlığı bakımından, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuş ($P<0.01$), en yüksek yumurta beyaz ağırlığı ortalaması MF150 grubunda, en düşük yumurta beyaz ağırlığı ise BF300 grubunda görülmüştür

Abstract: In this research, 288 layer chicks were used at the 21 weeks of age, diet groups were designed as wheat control, wheat+phytase 150, wheat+phytase 300, corn control, corn+phytase 150, corn+phytase 300 U/Kg, each groups had 48 chicks. Analysis of variance is performed with the obtained data to laying period at the 20 weeks and differences were compared by Duncan test. As a result, It is determined whether live weight gain and feed consumptions between these groups were significant. Number of eggs were found significant ($p<0.01$), higher average of egg production is determined in MK, MF 150 and BF 150 groups. Egg weight was found significant ($p<0.01$), higher average was determined in MF 150 group, lower average is found in BF 300 and MF 300 groups. Egg shell weight was found significant ($p<0.01$), higher average in MK and MF 150 groups, lower average in BF 150 group. Yolk weight was found significant ($p<0.01$), higher average in MF 150 group and lower average in BF 300 group. White of egg weight was found significant ($p<0.01$), higher average in MF 150 group, lower in BF 300 group.

1. GİRİŞ

Bilindiği gibi evcil hayvanlardan kaliteli ürün alınabilmesi ilk sırada bu hayvanların genetik yapılarına, ikinci sırada dengeli beslenmelerinde bir başka ifadeyle ihtiyaç duyulan tüm besin maddelerinin yeterli miktarda ve birbirine uygun düşen oranlarda bir araya getirilip hayvana verilmesine bağlıdır. Bu çerçevede kanatlı hayvanların beslenmesinde çok önemli yapısal ve fizyolojik görevleri olan pek çok mineral madde bulunmakta olup bunlardan biride fosfordur. Bu nedenle gerek büyüme ve gelişme gerekse hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesine önemli derecede etki eden fosfor ihtiyaçları kısmen karmalara giren dane yemlerle, kısmen de katkı olarak kullanılan anorganik kaynaklardan karşılanmaktadır.

Kanatlı yemlerindeki toplam fosforun yaklaşık 2/3'ü fitin fosforu şeklinde bulunmaktadır. Kanatlılar enzim yetersizliğinden dolayı yemlerin yapısında bulunan fitin fosforundan yeterince yararlanamayarak, bunun önemli bir kısmı gübre ile atılmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı son yıllarda alternatif ve daha düşük maliyetli fosfor kaynakları ya da fosfordan çeşitli yöntemlerle yararlanmanın artırılması yönünde çalışmalara ağırlık verilmiştir. Bu alternatif arayış içinde önemli

bir gelişmede dane yemlerde ve küspelerde önemli düzeyde bulunan fitin fosforundan yararlanmayı arttıran ve biyoteknik yöntemlerle elde edilen mikrobiyal enzimlerin karmalara ilavesidir.

Ayrıca karmalara katılan fitaz enzimi, fitik asitin kalsiyum, magnezyum, çinko, mangan gibi minerallerle oluşturduğu metal kompleksini parçalama özelliğinde olduğundan bu minerallerden de yararlanmayı önemli düzeyde arttırmaktadır.

Simons ve ark. (1992), 30-40 gr./kg. gibi yüksek miktarda kalsiyum içeren yumurta tavuğu karmalarında fitaz ilavesinin sonuçlarını görmek amacıyla çalışmalar yapılmışlar, bu çalışmalarda 450 U/kg. fitaz ilavesinin, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanmayı önemli derecede iyileştirdiği, yumurta içeriğinde, özellikle kuru maddede fosfor ve kalsiyum oranlarında bir artış sağladığı görülmüştür.

Scheideler ve Ceylan (1999), mısır tipinin rasyonun yararlanılabilir fosfor seviyesini ve fitaz enzimi ilavesinin yumurta tavuklarında mineral maddelerin yararlanılabilirliği, yumurta kabuk kalitesi ve verim üzerine etkilerini incelemek amacı ile yaptıkları çalışmalarında mısır tipinin ve rasyonunun yararlanılabilir fosfor seviyesinin yem tüketimi

üzerine istatistikî açıdan önemli bir etki yapmadığını saptamışlardır. Ancak gerek normal gerekse düşük fitat fosfor içerikli mısır ağırlıklı rasyonlarda yararlanılabilir fosfor seviyesinin %35'den daha düşük olması yemden yararlanma üzerine olumsuz bir etki yapmıştır (P<0,07). Bununla beraber düşük düzeyde (%0,20) yararlanılabilir fosfor içeren gruplarda görülen bu olumsuz etki rasyona fitaz enzimi ilavesi ile azaltılmıştır. Yumurta üretimi rasyonun yararlanılabilir fosfor seviyesinden ve mısır tipinden önemli derecede etkilenmemiştir (P>0,05). Ancak yumurta verimi azalan fosfor düzeyine bağlı olarak azalan bir trend göstermiştir. Tüm deneme boyunca canlı ağırlık artışı rasyon muamelelerinden herhangi bir şekilde etkilenmemiştir.

Boling ve ark.(2000), 20 ila 70 haftalar arasında yumurta tavuklarıyla yaptıkları iki denemede, mısır ve soyaya dayalı %0,34 P, %3,8 Ca, %17 HP, 2,758 Kcal ME/kg içerikli rasyonlar kullanmışlar ve 300 U fitaz enziminin performans üzerine etkileri araştırmışlardır. Sonuç olarak %0.10 AP+300 u fitaz/kg. eklenen rasyonlarda yumurta verimi yaşlı yumurtacılar da genç yumurtacılar a oranla arttığı görülmüştür.

Ohguchi ve ark. (2000), dişilerin fosfor salgısı ve performansına düşük non fitaz fosfor (NPP) rasyonuna fitaz (PU) ilavesinin etkisinin belirlenmesi üzerine çalışma yapmıştır. Dişiler gelişme dönemleri süresince (10 ila 18 Haftalık yaşta) %0,32 NPP (Kontrol), %0,21 NPP, %0,21 NPP ve 500, 750 ve 1000 PU/kg. içerikli rasyonlarla beslenmiş ve düşük NPP içerikli rasyona fitaz ilavesi kül miktarını arttırmış ve fosfor salgılanmasını %15 civarında azaltmıştır. 21-64 haftalık yaşta dişiler %0,37 NPP (Kontrol), %0,21 NPP, %0,21 NPP ve 750 ve 1500 PU/kg. içerikli rasyonlarla beslenmişler ve canlı ağırlıklarındaki azalmadan başka performanslarında fark bulunmamıştır. Düşük NPP içerikli rasyona fitaz ilavesi dişilerin beslenmesinde kazancı artırırken fosfor salgılanması %30 azalmıştır.

Kis ve ark. (2000) yaptığı çalışmada, yemlere fitaz enzimi ilave edilmesi, ham protein ve kuru maddenin sindirilebilirliği düzeltilmiştir. Yemde P ve Ca içeriğinin azaltılması buna karşılık fitaz enzimi ilavesi, tavukların yumurta üretimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanmada düşmeyi önlemiş, yumurta kabuğu kalınlığını, sağlamlığını ve P ve Ca içeriği etkilememiş, dışkının P içeriğinde çok küçük azalma olmuştur.

Htoo ve Liebert (2001), yaptığı araştırmada, düşük toplam fosfor, non fitat fosfor seviyesi ile mısır-soya rasyonuna fitaz ilavesi yumurtlama performansına etkili olmuştur.

Scott ve ark. (2001), yaptıkları araştırmada, ekzojen fitaz enzimi ilavesinin yumurta üretimi üzerine etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Rodriguez ve ark. (2002), yumurta ve yumurta kabuğunda Ca içeriği, dışkıda nitrojen ve fosfor içeriği, yumurtacı tavukların davranışlarında fitaz ve sitrik asitin etkilerinin saptanmasını üzerine yaptıkları araştırmada, 600 Uf ve %2 sitrik asitin kombinasyonu yumurta ağırlığını arttırmış, dışkıda fosfor içeriğini %50 den daha çok azaltmıştır. Fitazın kullanılmasıyla yumurta sarısı içeriğinde Ca artmış ve kabukta albumin azalmıştır (P<0,05). Yumurtlama döneminde tavuklara verilen rasyonlara sitrik asit ve fitaz ilave edildiğinde, yumurta ağırlığı artmış ve dışkıda azot ve fosfor azalmıştır.

Htoo ve Liebert (2003), yaptıkları araştırmada, Mikrobiyal fitaz (300 U/kg.) veya inorganik fosforun (1,5g ip/kg.), düşük fosfor içeren (%0,12 NPP) CSM rasyonlarına ilavesinin, performans parametrelerine (yem tüketimi, yumurta üretimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma) ve tibia kemiği mineralizasyonuna etkisini önemli bulmamışlardır.

2. Materyal ve Metod

2.1. Materyal

2.1.1. Hayvan Materyali: Araştırmada toplam 288 adet 21 haftalık yumurta piliçleri kullanılmıştır. Araştırmada iki kontrol ve 4 deneme grubu olmak üzere her biri 48 adet tavuktan meydana gelen 6 grup halinde deneme yapılmıştır. 2 taraflı, 3 katlı ve her kat 12 kafes gözünden olmak üzere, toplam 72 kafes gözünden oluşan deneme kafesinde, piliçler her gruptan her katta 2 şer gözünde, yani 6 grup hayvan 12 şer kafes gözünde ve her gözde 4 piliç olacak şekilde mütecanis bir şekilde yerleştirilmişlerdir.

2.1.2. Yem Materyali: Bitkisel ve hayvansal kaynaklı yem maddelerinden birinci grup buğdaya dayalı, ikinci grup mısıra dayalı olarak hazırlanmış rasyonlarla yemleme yapılmıştır. Yumurta tavuğu için hazırlanan iki grup rasyon yem maddeleri ve besin madde içerikleri Çizelge 1. de gösterilmiştir. Deneme Grubu Rasyonları kontrol grubu rasyonuna 150 U/kg., fitaz enzimi, 300 U/kg. fitaz enzimi eklenerek hazırlanmıştır. Buğdaya dayalı yemlemede birinci grupta fitaz enzimi katılmaksızın, ikinci grupta 150 U/kg. fitaz, üçüncü grupta 300 U/kg. fitaz eklenmiştir. Mısıra dayalı yemlemede ise yine birinci gruba fitaz katılmaksızın, ikinci gruba 150 U/kg, üçüncü grup yemine de 300 U/kg. fitaz eklenmiştir

Çizelge 1. Rasyon içerikleri

Mısır İçerikli Rasyon		Buğday İçerikli Rasyon	
Mısır	597,84	Buğday	598,69
Soya Küspesi	152,77	Soya Küspesi	93,85
Mermer Tozu	81,6	Mermer Tozu	88,53
Soya	80	Soya	100
AÇK 30	31,69	AÇK 30	53,85
Balık Unu	20	Balık Unu	20
DCP 25,8	18,56	DCP 25,8	15,15
Yağ	9,05	Yağ	21,37
Vit. Premix	2,5	Vit. Premix	2,5
Min. Premix	1	Min. Premix	1
Sodyumbikarbonat	2,36	Sodyumbikarbonat	2,01
Tuz	1,7	Tuz	1,63
Methionin	0,94	Methionin	1,01

2.2. Metod: Deneme 20 haftalık bir periyotta uygulanmıştır.

2.2.1. Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi: Araştırmada 2 haftalık periyotlarda tavuklar tek, tek tartılarak canlı ağırlıkları saptanmıştır.

2.2.2. Yem Tüketiminin Belirlenmesi: Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutulmuş, yem tüketimi günlük yapılan tartılarla grup ortalaması olarak tespit edilmiştir.

2.2.3. Yumurta Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi: Gruplarda her gün yumurta verimi ve kırık yumurta kayıtları tutulmuştur. Yumurtalar her gün oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra ağırlıkları saptanmıştır. Gruplardan elde edilen yumurtalardan bir miktarı alınarak yumurta kabuğu, yumurta sarısı ve yumurta akı ağırlıkları belirlenmiştir.

2.2.4. İstatistik Analizler: Yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kabuk, yumurta sarısı ve yumurta akı ağırlıkları ile yem tüketimi ve canlı ağırlıklara ait grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği varyans analiz metodu ile gruplar arası farkın önemlilik kontrolü ise Duncan testi uygulanarak saptanmıştır (Düzgüneş,1963).

3.Sonuçlar:

3.1. Canlı Ağırlık Artışı

Canlı ağırlık artışına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucu gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. (Çizelge:2)

3.2.Yem Tüketimi

Yem tüketimine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucu gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

Çizelge 2. Canlı Ağırlık artışına ait varyans analizi

Yemler	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	N	P
BF150	1502,66	68,37	28,02	6	0,301
BF300	1821,66	643,52	263,73	6	
BK	1504,58	61,75	25,30	6	
MF150	1553,63	61,88	25,25	6	
MF300	1542,58	63,57	26,05	6	
MK	1555,75	65,98	27,04	6	

Çizelge 3. Yem Tüketimine ait varyans analizi

Yemler	Ortalama	Std. Hata	P
BF150	55206,5	1705,56	0,273
BF300	48920,6	1705,56	
BK	51380,5	1705,56	
MF150	51387,3	1705,56	
MF300	52053,6	1705,56	
MK	51762,8	1705,56	

3.3.Yumurta Sayısı

Yumurta sayısı ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucu, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuştur ($p<0,01$),(Çizelge 4).

Yapılan Duncan testi sonucu, en yüksek yumurta verimi ortalaması MK, MF150 ve BF150 gruplarında, en düşük yumurta verimi ortalaması ise BF300 grubunda bulunmuştur. (Çizelge 5).

Çizelge 4. Yumurta Sayısı Varyans Analiz Tablosu

	Yemler	Ortalama	Std. Sapma	Std. hata	N	P
YUMURTA SAYISI	BF150	3,061	0,76	0,08	347	0,000
	BF300	2,536	0,99	0,05	347	
	BK	2,997	0,77	0,04	348	
	MF150	3,104	0,79	0,04	347	
	MF300	2,747	0,98	0,05	348	
	MK	3,187	0,69	0,04	348	

Çizelge 5. Duncan Testi

Yemler	N	Ortalama
BF300	347	2,54 ^d
MF300	347	2,75 ^c
BK	348	3,00 ^b
BF150	347	3,06 ^{ab}
MF150	348	3,10 ^{ab}
MK	348	3,19 ^a

a,b,c,d: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistik önemli farklılık yoktur.($P>0,05$)

3.4. Yumurta Ağırlığı

Yumurta ağırlığı ile ilgili verilerle yapılan varyans analizi sonucu, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuştur ($P<0,01$). (Çizelge 6)

Çizelge 6. Yumurta Ağırlığı Varyans Analiz Tablosu

	Yemler	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	N	P
YUMURTA AĞIRLIĞI	BF150	58,7	7,38	0,39	347	0,000
	BF300	56,4	8,25	0,44	347	
	BK	58,3	8,38	0,45	348	
	MF150	61,4	7,56	0,41	347	
	MF300	57,2	8,46	0,45	348	
	MK	59,5	7,31	0,39	348	

Yapılan Duncan testi sonucu en yüksek ortalama MF150 grubunda en düşük ortalama ise BF300 ve MF300 gruplarında bulunmuştur. (Çizelge: 7)

Çizelge 7. Duncan Testi

Yemler	N	Ortalama
BF300	347	56,41 ^d
MF300	348	57,24 ^{dc}
BK	348	58,27 ^{cb}
BF150	347	58,78 ^b
MK	348	59,47 ^b
MF150	347	61,42 ^a

a,b,c,d: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistik önemli farklılık yoktur.($P>0,05$)

3.5. Yumurta Kabuk Ağırlığı

Yumurta Kabuk ağırlığı ile ilgili verilerle yapılan varyans analizi sonucu, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuştur ($P<0,01$),(Çizelge 8).

Yapılan Duncan testi sonucu en yüksek yumurta kabuk ağırlığı ortalaması MK ve MF150 gruplarında, en düşük yumurta kabuğu ağırlığı BF 300 grubunda görülmüştür (Çizelge: 9).

Çizelge 8.Yumurta Kabuk Ağırlığı Varyans Analiz Tablosu

	Yemler	Ortalama	Std. Sapma	Std. hata	N	P
YUMURTA KABUK AĞIRLIĞI	BF150	8,084	1,03	0,06	347	0,000
	BF300	7,902	1,07	0,06	347	
	BK	8,034	1,07	0,06	348	
	MF150	8,340	1,01	0,05	347	
	MF300	7,968	1,12	0,06	348	
	MK	8,247	0,96	0,05	348	

Çizelge 9. Duncan testi

Yemler	N	Ortalama
BF300	347	7,90 ^c
MF300	348	7,97 ^{bc}
BK	348	8,03 ^{bc}
BF150	347	8,08 ^{bc}
MK	348	8,25 ^a
MF150	347	8,34 ^a

a,b,c: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistik önemli farklılık yoktur.(P>0,05)

3.6.Yumurta Sarısı Ağırlığı

Yumurta sarısı ağırlığı ile ilgili verilerle yapılan varyans analizi sonucu, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuştur (P<0,01),(Çizelge 10).

Çizelge 10. Yumurta Sarısı Ağırlığı Varyans Analiz Tablosu

	Yemler	Ortalama	Std. Sapma	Std. hata	N	P
YUMURTA SARISI AĞIRLIĞI	BF150	15,6	1,95	0,10	347	0,000
	BF300	15,0	2,09	0,11	347	
	BK	15,4	2,18	0,12	348	
	MF150	16,1	1,95	0,10	347	
	MF300	15,3	2,14	0,11	348	
	MK	15,6	1,78	0,10	348	

Çizelge 11. Duncan Testi

Yemler	N	Ortalama
BF300	347	15,04 ^d
MF300	348	15,30 ^{dc}
BK	348	15,39 ^{cb}
BF150	347	15,57 ^b
MK	348	15,63 ^b
MF150	347	16,08 ^a

a,b,c,d: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistik önemli farklılık yoktur.(P>0,05)

Yapılan Duncan testi sonucunda en yüksek yumurta sarısı ağırlığı MF150 grubunda ve en düşük yumurta sarısı ağırlığı ise BF300 grubunda görülmüştür (Çizelge: 11).

3.7.Yumurta Beyaz Ağırlığı

Yumurta Beyaz ağırlığı ile ilgili verilerle yapılan varyans analizi sonucu, gruplar arası farklılıklar, istatistik önemli bulunmuştur (P<0,01),(Çizelge 12).

Çizelge 12.Yumurta Beyaz Ağırlığı Varyans Analiz Tablosu

	Yemler	Ortalama	Std. Sapma	Std. hata	N	P
YUMURTA BEYAZ AĞIRLIĞI	BF150	34,7	5,46	0,29	347	0,000
	BF300	32,9	5,82	0,31	347	
	BK	34,4	5,90	0,32	348	
	MF150	36,4	5,48	0,29	347	
	MF300	33,6	5,99	0,32	348	
	MK	34,8	5,66	0,30	348	

Yapılan Duncan testi sonucu en yüksek yumurta beyaz ağırlığı ortalaması MF150 grubunda, en düşük yumurta beyaz ağırlığı ise BF300 grubunda görülmüştür (Çizelge 13).

Çizelge 13. Duncan Testi

Yemler	N	Ortalama
BF300	347	32,92 ^d
MF300	348	33,62 ^{dc}
BK	348	34,36 ^{bc}
BF150	347	34,72 ^b
MK	348	34,82 ^b
MF150	347	36,41 ^a

a,b,c,d: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistik önemli farklılık yoktur.(P>0,05)

4. Sonuçların Tartışması

Mısır ve buğdaya dayalı yumurta tavuğu rasyonlarına farklı düzeyde fitaz enzimi ilavesinin performans ile yumurta verim ve kalitesi üzerine etkileri ile ilgili araştırmada elde edilen sonuçlardan, grupların canlı ağırlıkları arasındaki farklılıkların istatistik önemli bulunmaması (Ohguchi, 2000)' nin bulgularıyla uyumaktadır. Grupların yem tüketimleri arasında istatistik farklılık bulunmaması (Htoo, 2003) 'nun bulgularıyla uyumakta, (Sheideler,1999)'in bulgularıyla uyumamaktadır. Yumurta veriminde istatistik bir artış olmaması (Htoo 2001, Kis 2000, Simons 1992, Boiling 2000) in bulguları ile uyumamakta, (Scott 2001, Htoo 2003) ün bulgularıyla uyumaktadır. Yumurta ağırlığının B150 grubunda artması (Rodriguez 2002 ve Simons 1992) 'nin sonuçları ile uyumakta,(Htoo 2003)'ün bulguları ile uyumamaktadır. Yumurta kabuğu ağırlığında bir artış olmaması (Kis 2000)'in sonuçları ile uyumaktadır.

5. Kaynaklar:

Düzgüneş, O. 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları, Ege Üniversitesi Matbaası, İZMİR.

Simons, P., C., M., and Versteegh, H., A., J., 1992. Informative study concerning the effect of the addition of microbial phytase to layer feed. Spelderholt, publication no. 573 (NL).

Boling, S., D., Douglas, Wnag, X., Parsons, C., M., Zimmerman, R., A. 2000. Poultry Science 78-224-230.

Boling, S., D., Douglas, M.,W., Parsons, C.,M., Koelkeber, K.,W. 2000. By the Poultry Science Association. All Rights reserved.

Kis, L., Gerendal, D., Gippert, T., Kovari, L. 2000. The Effect of Phytase Enzyme in the Feeding of Layers. Allattenyesztes es Takamanyacas, 49(2) 155-163 (Hu, en, 30 ref)

Ohguchi, H., Yamamoto, R., Mizuno, K. 2000. Rediction of Phosphorus Excretion of Hens by Phytase Supplementaiton. Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center. No.32,235-240 (Ja, en, 10 ref).

Htoo, J., K. And Liebert, F. 2001. Efficiency of Phytase in Layer Diets without Phosphorus Supplementation. 8th Symposium Micro Nutrients Vitamins and Additieves in Nutrition of Men and Animal. Shf.97.

Scott, T. A., Kampen, R. and Silversides, F. G. 2001. The effect of adding exogenous phytase to nutrient-reduced corn- and wheat-based diets on performance and egg quality of two strains of laying hens. Can. J. Anim. Sci. 81:393-401.

Rodriguez, L.,V.; Haro, H.,J.; Barrera, M.,E.; Oporta, S.,E.,M.; Alcorta, G.,M.; Bozalil, G.,C.2002. Citrik Acid and Microbial Phytase Relative To Productive Performance and Phosphorus, Calcium and Nitrogen Excretion in Laying Hens. Tec. Pecu Mex.; 40(2):169-180.

Htoo, J.,K.; Liebert, F. 2003. Effect of Microbial Phytase in Corn-Soybean Meal Diets on Performance, Energy and nutrient Utilization in Laying Hens. 9th Symposium Micro Nutrients. Jena/Thuringia. Shf.35.

EKOLOJİK TARIM VE HAYVANCILIK

İbrahim Ak¹

Özet: Entansif tarımda transgenik tohumlar, kimyasal gübre ve ilaçlar, hayvansal üretimde ise hormon ve antibiyotik benzeri yem katkı maddeleri ve kesimhane yan ürünlerinin yoğun olarak kullanımı verimi artırmakta, ancak çevreyi kirletmekte, hayvan ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu tür sağlıksız ürünlerle beslenen insanlarda başta kanser olmak üzere sağlık sorunlarında son yıllarda önemli artış gözlenmektedir. Bu nedenle ekolojik dengeyi korumak, çevreye zarar vermemek, daha sağlıklı ve lezzetli ürünler üretmek amacıyla gelişmiş ülkelerde son yıllarda alternatif tarım yöntemleri geliştirilmektedir. Bu nedenle ekolojik tarım, gelişmiş ülkelerde son yıllarda en hızlı gelişme gösteren bir üretim şeklidir. Ekolojik tarım, doğadaki dengeyi koruyan, üretimde miktardan çok kaliteyi esas alan bir üretim şeklidir. Ekolojik tarımın önemli bir parçasını oluşturan ekolojik hayvancılıkta, bölgeye uyum sağlamış hayvanlar, ekolojik koşullarda, ekolojik yemlerle beslenmektedir. Ekolojik tarımda, hayvansal üretimde daha çok bitkisel yemlerin kullanılması, bitkisel üretimde ise hayvan gübrelerinin organik gübre olarak değerlendirilmesi ve münavebe getirilmesi nedeniyle bitkisel ve hayvansal üretim bir bütün olarak ele alınmakta ve birbirlerini tamamlamaktadır.

Anahtar sözcükler: Ekolojik tarım, organik tarım, ekolojik hayvancılık, organik hayvancılık

Ecologic Farming and Animal Production

Abstract: Genetically modified seeds, chemical fertilizers and pesticides in intensive farming and hormones, antibiotic like feed additives and slaughter by products in livestock are generally used in order to increase yield, however all these materials led to environmental pollution and cause adverse effects on human and animal health. In the past few years, many people, who preferred this kind of foods in daily intake, are suffered from health diseases; especially from cancer. Thus, ecological agriculture practices are the most increasing trend among the developing countries. Ecological farming is a production method in which the main objective is balancing natural life and increasing food quality much more important than yield. In ecologic livestock, one of the main branches of ecological agriculture, all animals have completed local adaptation, thus can be fed by ecological feeds, in natural conditions. In ecological applications, preferred plant based feed as livestock feed and manure as main fertilizer in horticultural practice these two production systems complete each other and from the ecological chain.

Key words: Ecologic farming, organic farming, ecologic animal production, organic animal production

Giriş

Dünya'da insan nüfusu diğer canlılar aleyhine sürekli artış gösterirken, insanın neden olduğu olumsuz faktörler ekolojik dengeyi bozmakta, milyonlarca yıllık doğal seleksiyon sonucu günümüze kadar ulaşan bir çok bitki ve hayvan türü her geçen gün azalırken, bazı türler ise yok olmaktadır. Aşırı kirlenme dünyanın geleceğini tehdit etmekte ve canlılar için her geçen gün yaşanması daha zor bir hale dönüşmektedir. Dünya nüfusunun hızla artması diğer ihtiyaçlar yanında insanların gıda ihtiyacını da artırmaktadır. Tarımsal üretim alanlarının sınırlı olması nedeniyle artan gıda ihtiyacının karşılanması için birim alandan yada birim hayvandan en yüksek düzeyde verim alınmaya çalışılmaktadır. Özellikle 1960'lı yıllarda başlatılan ve adına kısaca "Yeşil Devrim" denilen tarım üretim teknikleri ile verimde %100'e varan artışlar sağlanmıştır. Üretimdeki bu patlama yüzyılın en önemli teknolojik başarılarından biri kabul edilmektedir. Ancak, geleneksel üretim teknikleri eko sistemin hızlı bir şekilde bozulmasına neden olduğu için, sürdürülemez bir gelişmenin de eşğine gelinmiştir. Toprak, hava, su kirlenmiş, çeşitli kimyasal ilaç ve gübreler kullanılarak üretilen gıdalar insanlarda ciddi sağlık sorunlarına neden olmaya başlamıştır. Uzun yıllar insanların ilgisini çekmeyen ve bilim dünyasında genellikle geri planda kalan ekoloji, 20. yüzyılın

sonlarına doğru nüfus patlaması, besin kıtlığı ve çevre kirliliği gibi sorunların etkisi ile günümüzde en önemli bilim dallarında biri haline gelmiştir. geleceğini güvence altına almaya çalışan aktiviteler bilimdir (Eser, 2000; Ekiz ve Kılıç, 2001; Ak, 2002).

Ekolojik Tarım

Bu gezegende havayı, suyu ve toprağı kirletmeden, erozyonu, toprağın tuzlaşmasını, diğer hastalık ve zararlıların etkisini en aza indirecek tarım teknolojilerinin geliştirilmesine her geçen gün daha fazla gereksinim duyulmaktadır. Doğayla dost bu yeni üretim modeli Ekolojik Tarım olarak adlandırılmaktadır. **Ekolojik Tarım;** doğadaki dengeyi koruyan, toprak verimliliğinde devamlılığı sağlayan, hastalık ve zararlıları kontrol altına alarak doğadaki canlıların sürekliliğini sağlayan, doğal kaynakların ve enerjinin optimum kullanımı ile optimum verim alınan bir üretim sistemidir. Ekolojik tarım, insan, çevre ve ekonomik olarak sürdürülebilir tarımsal üretim sistemini bütünleştiren bir yaklaşımdır. Sistemin amacı doğal kaynakları korumak, zararlı ve hastalıklardan arınmış bitkisel ve hayvansal ürünler üretmektir (Kavas, 2001; Türk 2001; Ak, 2002).

Bu üretim sisteminde gübre ve pestisit kullanımına büyük sınırlamalar getirilmektedir. Ürün çeşitlemesi temel kurallardan biri olup, amaç çevreyi korumaktır. Kimyasal kalıntı içermeyen kaliteli tarım

¹ Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Görükle 16059, BURSA.

ürünü üretmeyi, kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanımından kaçınan çevreyle dost üretim yöntemini geliştirmeyi ve toprak verimliliğini koruyacak üretim tekniklerini kullanmayı amaçlayan bu üretim yöntemi ülkelere göre ekolojik, organik, biyolojik, bio-dinamik, alternatif, doğal, yenilenebilir ya da sürdürülebilir tarım olarak da adlandırılmaktadır (Aksoy ve Altındişli, 1998).

Geleneksel üretim yöntemlerinde; üretim için kimyasallar kullanılmakta, kullanılan kimyasallar çevre kirliliğine yol açmakta, atmosfer kirlenmekte, doğal denge bozulmakta, iklimler değişmekte, doğal afetler artmaktadır. Tarım ilaçları; hava, toprak, su ve besin kirliliğine yol açmaktadır (Türk 2001). Tarım ilaçları kümülatif özellikte maddelerdir. Az miktarlarda alınsalar bile vücutta süt ve adipoz dokuda birikmektedir. Besinlerle alınan tarım ilacı kalıntıları insanda yağ dokuda birikebilmekte, süt ile yeni doğan yavruya geçebilmekte ve başta kanser olmak üzere bir çok hastalıklara neden olmaktadır. Ekolojik olmayan gıda ürünlerinin insanlarda, mide, kalın bağırsak ve pankreas kanseri, lösemi, sperm sayısının düşüklüğü ve cinsel hastalıklar, erken doğum ve doğuştan bozukluklar, emzirme süresinin kısalması, saç dökülmesi ve deri sorunları, mutasyon (genlerde değişiklikler), astım, alerji ve göz rahatsızlıklarına neden olabilmektedir (Yurttağul, 2001; Evrensel, 2001; Türk, 2001).

Neden Ekolojik Tarım?

En önemli amacı insanı ve diğer tüm canlıların ortak yaşama alanı olan doğayı korumak olan ekolojik tarımın nedenleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Çevre kirliliğini önlemek
- Biyolojik çeşitliliği korumak
- Toprak ve genetik kaynak erozyonunu önlemek
- Su miktar ve kalitesi korumak
- Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak
- Enerji tasarrufu sağlamak
- Köyden kente göçü önlemek
- Ekonomiye destek sağlamak
- İhraç değeri daha yüksek olan ürünler üretmek
- Hızla büyüyen ekolojik ürünler pazarından gerekli payı almak
- Küçük çiftçilerin gelir düzeyini artırmak

Ekolojik Tarım ilkel tarım değildir. Ekolojik tarım için; kimyasallar içermeyen, bünyesinde yeterli miktarda solucan ve diğer yararlı mikroorganizmaları barındıran bir toprak, üretimde ekim nöbeti uygulanabilmesi ve toprakta azot birikimi sağlama ve yeşil gübreleme için yeterli bitki çeşidi, zengin bir genetik potansiyel, yeterli tecrübe ve çağdaş bilgi gerekir. Ekolojik tarım, üretiminin her aşaması kontrol altında bulunan, kaliteli ve

sağlıklı ürünler üreten bir tarım yöntemidir. Ancak, ekolojik tarımda ürün çeşidine bağlı olarak verimde %10-30 arasına düşüş olması, hastalıklı ve zararlı meyve oranında ki artış, daha fazla işgücüne ve daha geniş üretim alanlarına ihtiyaç duyulması, piyasada organik gübre ve organik pestisit yetersizliği, üretilen ürünlerin %20-30 daha pahalı olması ekolojik tarımın gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Türk, 2001).

Dünya'da Ekolojik Tarım

Ekolojik tarım görüşü ilk kez 1910 yılında İngiltere'de gündeme gelmiştir. Daha sonra 1924 yılında Dr.Rudolf Steiner "Biyodinamik Tarım Yöntemi" konusunda bir kurs düzenlemiş, 1928 yılında da "Biyodinamik Tarım Enstitüsü"nü kurmuştur. Bir diğer alternatif arayışı 1930'lu yıllarda İsviçre'de görülmüştür. Müller ve Rush İsviçre'de en az dış girdi gereksinimi olan "Kapalı Tarım" konusunda başarılı çalışmalar yapmışlardır. Lemaire-Boucher Fransa'da bazı alglerin bitkilerde doğal dayanıklılığı artırmak amacıyla kullanılabileceğini belirlemişlerdir. Avrupa ülkelerindeki gelişme, İkinci Dünya Savaşı ile birlikte yavaşlamış, ancak bazı çevre dostu üreticilerin bireysel çabaları şeklinde devam etmiştir. 1972 yılında Almanya'da IFOAM (Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu)'nun kurulması ile ekolojik tarım farklı bir boyut kazanmıştır. **IFOAM**; tüm Dünya'daki ekolojik tarım hareketlerini bir çatı altında toplamayı, hareketin gelişimini sağlıklı bir şekilde yönlendirmeyi, gerekli standart ve yönetmelikleri hazırlamayı, tüm gelişmeleri üyelerine ve çiftçilere aktarmayı amaçlamaktadır. Geleneksel tarımdan ekolojik tarıma geçişte Avrupa ülkelerindeki durum incelendiğinde bunun tabandan gelen bir yaklaşımla olduğu görülmektedir. Ancak, Avrupa Birliğinin çevre politikalarına yönelik olarak ekstansif tarımın desteklenmesi (2078 sayılı yönetmelik) ve daha sonra 1991 yılında ekolojik tarımın çerçevesinin çizildiği 2092 sayılı yönetmeliğin yayınlanması ekolojik tarımın gelişimine önemli katkıları olmuştur. Ekolojik Tarım; 1990'lardan itibaren Avrupa'da çok hızlı bir gelişme göstererek 1998 yılında AT ve EFTA ülkelerinde 85.337 tarım işletmesinde 2 milyon hektarlık bir alanda ekolojik üretim yapılı hale gelmiştir. Avrupa ülkelerinde toplam tarım alanlarının %2-3'ünde ekolojik tarım yapılmaktadır. Bu oran her geçen yıl önemli artışlar göstermektedir. Yıllık %20-30 büyüme hızı ile gelecek 10 yıl içinde dünya ekolojik ürün ticaret hacminin 11 milyar dolardan 100 milyar dolara yükseleceği tahmin edilmektedir. Halen, AB ülkeleri, ABD ve Japonya ana pazarlar durumundadır. Çizelge 1'de görüldüğü gibi toplam gıda tüketiminde organik ürünlerin payı ürüne ve ülkeye göre farklılıklar göstermektedir. Yaş meyve-sebze İngiltere, kuru gıdalar ve süt ürünlerinde Almanya ve et ürünlerinde İngiltere'nin tüketimi daha yüksektir (Anonim, 1999; Aksoy, 1999; Türk, 2001).

Çizelge 1: Bazı Avrupa ülkelerinde toplam gıda tüketiminde organik ürünlerin payı

Ürünler	İngiltere (%)	Fransa (%)	Almanya (%)
Yaş meyve-sebze	31	25	16
Unlu mamuller	-	16	14
Kuru gıdalar	-	-	26
Süt ürünleri	4	8	15
Et ürünleri	10	3	3

Türk, 2001

Çizelge 2: Bazı Avrupa ülkelerinde ekolojik gıdaların pazar payı ve tahmini büyüme hızı

Ülke	Pazar payı (%)	Tahmini büyüme hızı (%)
Almanya	1.2	5-10
Fransa	0.5	20
İngiltere	0.4	25-35
Hollanda	1.0	10-15
İsviçre	2.0	20-30
Danimarka	2.5	30-40
İsveç	0.6	30-40
İtalya	0.6	20
Avusturya	2.0	10-15

Türk, 2001

Avrupa ülkelerinde ekolojik gıdaların pazar payı ülkeler göre değişmekte ve %2.5'i aşmamakla birlikte Çizelge 2'de görüldüğü gibi yıllık %30-40'lara varan büyüme hızı ile tarım sektörü içerisinde en hızlı gelişen üretim yöntemlerinden birisidir (Aksoy, 1999; Türk, 2001).

Dünya'da yaklaşık 100 ülkede ekolojik tarım yapıldığı ve her geçen gün organik tarım alanının arttığı bildirilmektedir. Dünya'da 24 milyon hektarlık alanda ekolojik tarım yapılmaktadır. Ekolojik tarım yapılan alanın %42'sine Okyanusya kıtası, %23 ve %24.2'ine sırasıyla Avrupa ve Güney Amerika kıtası sahiptir. Okyanusya ve Avrupa kıtasındaki ekolojik tarım alanının toplam tarım alanı içerisindeki payı sırasıyla %2.5 ve %2'dir. Asya ülkelerinde ekolojik tarım yapılan alan yaklaşık 880.000 ha'dır ve bu alan toplam tarım alanının %0.7'sini oluşturmaktadır. Dünya üzerinde en büyük ekolojik tarım alanına sahip ilk üç ülke ise 10, 3 ve 1.2 milyon hektar ile sırasıyla Avustralya, Arjantin ve İtalya'dır. Avustralya ve Arjantin'de ekolojik tarım alanlarının önemli bir kısmını ekstansif tarım yapılan meralar oluşturmaktadır (Yussefi, 2004). Dünya'da sertifikalı ekolojik üretimin yapıldığı en büyük alan da 994.000 ha ile yine Avustralya'dadır (FAO, 2002).

Türkiye'de Ekolojik Tarım

Dünya'da ticareti 1970'li yıllarda başlayan ekolojik tarımdaki gelişmelere uygun olarak, Avrupa ülkeleri Türkiye'den ekolojik ürün talebinde bulunmaya başlamıştır. Bu talepler doğrultusunda 1984-1985

yıllarında ülkemizde ekolojik tarım uygulamaları başlamıştır. İlk dışsattım, geleneksel ihraç ürünlerinden kuru incir ve kuru üzüm ile Ege bölgesinden başlamış, daha sonra kuru kayısı ve fındık gibi ürünlerle diğer bölgelere de yayılmıştır. İlk yıllar Avrupalı firmalar Türkiye'de sözleşmeli üretim yapmışlardır. Daha sonra ise yabancı ortaklı yerli firmalar veya yerli firmaların Türkiye'de sözleşmeli ekolojik tarım yaptıkları gözlenmektedir. Türkiye'de Ekolojik tarım hareketini daha sağlıklı bir şekilde geliştirmek amacı ile 1991 yılında Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) İzmir'de kurulmuştur. Daha sonra "Bitkisel ve hayvansal tarım ürünlerinin ekolojik yöntemlerle üretilmesine ilişkin 22145 sayılı yönetmelik" Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından 18.Aralık.1994 tarihinde yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Ekolojik Tarım Yönetmeliği 2001 yılında AB normlarına uygun olarak yeniden düzenlenerek yasa tasarısı haline getirilmiştir. Türkiye, organik tarım konusunda 10 yıl içerisinde çok hızlı bir gelişme göstermiştir. Genel konumu, coğrafik koşullar, kirlenmemiş yapısı, tarımda çalışan nüfusun fazla olması, ürün çeşitliliği gibi faktörler nedeniyle organik tarım potansiyeli yüksektir (Aksoy, 1999; Türk 2001). Türkiye'de 1984 yılında 2 ürünle başlayan ekolojik tarım çok hızlı bir büyüme ile 2000 yılında 98 adet ürüne ulaşmıştır.

Türkiye'de 2001 yılında ekolojik tarım yapılan alan 57.001 ha'dır. Bu alanın toplam tarım alanı içindeki payı ise %0.14'tür (Yussefi, 2004).

Çizelge 3: Türkiye'de Yıllara Göre Ekolojik Ürün Üretimi

Yıllar	Ürün sayısı	Çiftçi sayısı	Üretim alanı (1000 ha)	Üretim miktarı (ton)
1996	26	1 947	6 789	10 304
1997	53	7414	15 906	47 612
1998	67	8 199	24 042	99 300
1999	92	12 275	46 523	168 306
2000	95	18.385	59.985	237.210
2001	98	15.795	111.324	280.328

Anonim, 2004

Türkiye, ürettiği ekolojik ürünlerin tamamına yakın kısmını ihraç etmektedir. Ekolojik ürün ihracatında en büyük pazar payı (%61) Almanya'ya aittir. ABD %15 ile ikinci sırayı alırken, İsviçre, İngiltere, Hollanda, Fransa ve Danimarka gibi diğer Avrupa ülkeleri %2-3 arasında yer almaktadır. Ekolojik tarımın yaygınlaşabilmesi ve daha sağlıklı bir şekilde büyümesi için iç pazarın da gelişmesi önem taşımaktadır (Türk, 2001).

Türkiye'de ekolojik hayvansal üretim bitkisel üretim kadar belirgin bir gelişme göstermiş durumda değildir. Ekolojik bitkisel üretim 1980'li yıllarda başlarken, hayvansal üretimdeki çalışmalar ciddi anlamda 2000 yılından sonra başladığı söylenebilir. Halen ülkemizde sınırlı düzeyde ekolojik bal ve peynir dışında ekolojik hayvansal ürünler üretilmemektedir. Ancak, son yıllarda ekolojik hayvancılık konusunda da sınırlı sayıda araştırma ve üretim çalışmalarının başlamış ve organik süt üretimi konusunda ilk ciddi yatırımın özel sektör tarafından 2003 yılında Gümüşhane-Kelkit ilçesinde gerçekleştirilmiştir (Kaymakçı ve ark., 2004).

Ekolojik Hayvancılık

Yoğun yetiştiricilik yöntemlerinin uygulanması hayvanlarda önemli sağlık sorunlarını neden olmaktadır. Hayvanlarda mastitis, tırnak hastalıkları, yağlı karaciğer sendromu, asidosis, ketosis, idrar yolu taşları oluşumu gibi sağlık sorunları görülmektedir. Hayvanların sıkışık olarak barındırılması, yeterli hareket alanının olmaması, ağır metal artıklarının ve tarımsal ilaç kalıntılarının bulunduğu yerlerde stres hormonlarının üretimi artmakta, bu da hayvanlarda bağışıklık sisteminin zayıflamasına neden olmaktadır. Hayvan beslemede hormon, antibiyotik vb yem katkı maddeleri kullanımı hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmakta ve bu ürünleri tüketen insanlarda önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Uygulanmakta olan hayvan yetiştirme sistemleri ile hayvanların yeni sağlık sorunları arasındaki ilişkiye deli dana hastalığı (Bovine Spongiform Encephalopathy: BSE) önemli bir örnektir. Bu hastalık ilk olarak 1986 yılında İngiltere'de teşhis edilmiş olup, bulaşıcı amiller ile kontamine olmuş

yemlerden kaynaklanan koyun ve keçilerin sinir sistemi hastalığıdır. Bu hastalığı taşıyan koyun beyinleri, kesilen hayvanların diğer organları ile birlikte ucuz protein kaynağı olarak sığırların beslenmesinde kullanıldığında, kolaylıkla sığırlara bulaşabilmektedir (Pekel ve Ünalın 1999).

Araştırma sonuçlarına göre; Çukurova'da sütlerde tolerans sınırının 6-13 katı kalıntı saptanmıştır. İzmir'de 30 adet anne sütü örneğinde inek sütüne oranla daha yüksek düzeyde tarım ilacı kalıntısı belirlenmiştir. Anne sütünde ki aldrin, dieldrin ve total DDT kalıntısı toleransın üzerinde, inek sütünde ise toleransın altında bulunmuştur. Ankara'da yürütülen bir çalışmada da anne sütünde sınır değerlerin üstünde tarım ilacı kalıntılarının rastlanmıştır (Yurttagül, 2001).

Hayvan yetiştiriciliğinin toprak ve bitkisel üretim ile ilişkisinin kesilmesi, hayvanların kendi doğasına karşı olup, aynı zamanda hayvan yemlerinin güvenilir kaynaklardan sağlanmasında sorun yaşanmakta ve üretilen hayvan gübresi büyük oranda çevre kirliliğine neden olmaktadır (Pekel ve Ünalın, 1999).

Antibiyotik içeren süt sağlık açısından sakıncalı olup, böyle sütlerin işlenmesinde de önemli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Antibiyotikler günümüzde bakterilerin direnç göstermeleri nedeniyle hayvansal üretimde sadece hastalıkları sağaltım amacıyla kullanılmaktadırlar. Yumurta tavuklarının doğal olmayan yemlerle (tavuk yan ürünleri) beslenmeleri yumurtalarda görülen salmonellaya neden olmaktadır. Geleneksel üretim şekli hayvan refahı açısından da bir çok olumsuzluklar içermektedir. Örneğin yoğun hayvancılık işletmelerinde bronşit gibi solunum yolu hastalıkları daha fazla görülmektedir. Hayvancılığa yer verilmeden ekolojik tarımın yapılması mümkün görülmemektedir. Çünkü işletmeye organik gübre sağlamak, bitkisel üretime yem bitkileri münavebesi getirmek toprağı zenginleştirmektedir. Bu nedenle ekolojik tarım bitkisel ve hayvansal üretimi birlikte içeren karma bir sistemdir (Pekel ve Ünalın, 1999).

Ekolojik üretim, tarımda daha çok bitkisel üretim dallarında ortaya çıkmış, giderek yaygınlaşmaya başlamıştır. Ancak, gelişmiş ülkelerde tüketicilerin

bitkisel ürünlerde olduğu gibi besin güvenilirliği yüksek hayvansal ürünleri tercih etmeye yönelmeleri, çevre bilinci ve hayvan haklarına duyarlılığın artması nedeniyle hayvancılıkta da ekolojik tarım süreci başlamıştır. Gelişmiş ülkelerde ekolojik hayvancılığa yönelme nedenleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Kristensen end Thamsborg, 2001):

- Tüketicilerin daha kaliteli ve sağlıklı ürünler talep etmesi
- Çevre dostu üretim tekniklerinin kullanılması
- Sürdürülebilir hayvancılığı geliştirmek
- Hayvan hastalıkları ile mücadele, sürü sağlığını koruma
- Hayvan refahını artırma
- Üreticilerin gelir düzeyini artırma

Ekolojik ürünlerin tüketicilerce talep edilmelerinde kişisel sağlığa ve özellikle çocukların sağlığına verdikleri önem ilk sırada yer almaktadır. AB'ne üye ülkelerde ekolojik ürünlerin tercih nedenlerini belirlemek amacıyla yapılan bir anket çalışmasında sağlığın ilk sırada yer aldığı görülmüş, onu çevre, lezzet ve hayvan hakları izlemiştir (Kristensen and Thamsborg, 2001) .

Avrupa'da hayvansal ekolojik ürünler pazarında son 5 yılda büyük gelişmeler sağlanmasına karşın, Avrupa ülkelerinde ekolojik gıdaların pazar payı oldukça düşüktür (% 0-4). Pazar payı ülkeler göre çok değişiklik göstermektedir. En yüksek Pazar payı %3-4 ile Avusturya, İsviçre ve Danimarka'da görülmektedir. Pazar payı bir çok Avrupa ülkesinde %1'in altındadır. Ancak ekolojik ürünler yoğun olarak gündemdedir ve tüketicilerin büyük bir bölümü ekolojik ürünlere ilgi duymaktadır. Pazar payı üründen ürüne çok değişiklik göstermektedir. Bazı ülkelerde ekolojik sütün pazar payı %30'un üzerine çıkarken, ruminant etleri ve süt ürünleri (örneğin peynir) tüketimi süttten daha düşüktür. En düşük tüketim ise domuz ve tavuk etinde görülmektedir. Yetersiz ürün çeşidi, ürün kalitesindeki düşüklükler, ekolojik standartlar ve etiketleme sistemindeki karmaşa ve güvensizlik, yüksek ürün fiyatları ekolojik ürünlerin tüketimini etkileyen ana faktörlerdir (Kristensen and Thamsborg, 2001).

Ekolojik Hayvan Yetiştiriciliğinin Temel Kuralları

Ekolojik tarım çevreyi kirletmeden ve eko sisteme zarar vermeden daha sağlıklı gıdaların üretilmesini ve insanların daha sağlıklı beslenmesini amaçlayan çevreci bir üretim yöntemidir. Ekolojik tarımın kendine özgü kuralları vardır. Üretim bağımız olarak çalışan bir kontrol/sertifika kuruluşu tarafından denetlenmekte ve sertifikalandırılmaktadır. Bitkisel üretimde olduğu gibi ekolojik hayvan yetiştiriciliğinin de kendine özgü bazı temel kuralları vardır. AB'de ekolojik

hayvan yetiştiriciliğinin kuralları 1804/99 sayılı yasayla belirlenmiştir (Anonim, 1999: Rahmann, 2001; Şayan ve Polat 2001). Ekolojik hayvan yetiştiriciliğinin temel kuralları:

- Hem hayvansal üretim hem de bitkisel üretim için bir geçiş dönemi uygulanması
- Hayvan yoğunluğunun azaltılması
- Hayvan yemlerinin çiftlikte üretilmesi
- Genetik yapısı değiştirilmiş (GMO) bitkiler ve yan ürünlerinin yem olarak kullanılmaması
- Verimi artırmak amacıyla hormon ve antibiyotik vb katkıların kullanılmaması
- Yetiştiricilikte hayvan refahının sağlanması
- Hayvan sağlığını korumak amacıyla gerekli önlemlerin alınması öngörülmektedir.

Ekolojik hayvancılık yapan bir işletmenin hayvan sayısı işletmenin arazi varlığı ile orantılı olmalı, hayvan türüne bağlı olarak çizelge 4'de belirtilen oranları aşmamalıdır (Anonim, 2001).

Çizelge 4: İşletmede Bulunabilecek Hayvan Sayıları

Hayvan türü	Hektara hayvan sayısı (adet)
Altı aydan büyük atlar	2
Taylar	5
Bir yaşından küçük besi sığırları	5
İki yaşından küçük besi sığırları	3.3
İki yaşından büyük besi sığırları	2
Damızlık sığırlar	2.5
Süt sığırları	2.0
Tavşanlar	100
Koyun ve keçiler	13.3
Domuz yavruları	74
Gebe domuzlar	6.5
Besiye alınmış domuzlar	14
Et tavukları	580
Yumurta tavukları	230

Anonim, 2001

Her bir kümeste en fazla 4 800 adet piliç, 3 000 adet yumurta tavuğu, 5 200 beç tavuğu, 4 000 dişi ördek veya 3 200 erkek ördek, 2 500 kaz veya hindi bulunabilir.

Ekolojik hayvancılık yapan bir işletmede hayvan gübresinin işletmede bitkisel üretim çalışmalarında organik gübre olarak kullanılması esastır. Ancak, ekolojik hayvancılık yapan bir işletmenin organik gübre stoklama kapasitesi ya da yayılan nitrojen miktarı 170 kg N/ha/yıl'ı aşmamalıdır. Hayvan gübrelerinin organik gübre olarak kullanılması toprağın fiziki, kimyevi ve biyolojik özelliklerini geliştirmektedir (Anonim, 1999;2001).

Damızlık Seçimi

Ekolojik hayvancılıkta, tür ve ırk seçiminde yerel koşullar dikkate alınmalı, doğal olarak hastalığa dayanıklı tür ve ırklar seçilmelidir. Damızlıklar

Ekolojik Tarım ve Hayvancılık

ekolojik hayvancılık yapılan işletmelerden sağlanmalıdır. Ancak, yeterli miktarda ekolojik olarak yetiştirilmiş damızlık bulunamaz ise geçiş sürecinde geleneksel hayvancılık yapan işletmelerden hayvan sağlanmasına izin verilmektedir. Ancak, bu durumda besiye alınacak danalar 4 aylıktan, besiye alınacak kuzu ve oğlaklar 4 haftadan, damızlıkta kullanılacak hayvanların ise 14 aydan büyük olmaması gerekmektedir. Yumurta üretimi için piliçler 18 haftadan büyük olmamalı, etlik piliçler 3 günlük yaştan daha küçük olmalıdır. Damızlık seçiminde hayvan sağlığı kurallarına dikkat edilmelidir

Ekolojik hayvancılıkta gen teknoloji yöntemleri ile hayvan ıslahına izin verilmez, genetik yapısı değiştirilmiş hayvanlar da ekolojik tarımda kullanılamazlar. Her yıl üretilen büyükbaş hayvanların en az %10'u, küçükbaş hayvanların %20'si sürü yenilemede kullanılmalıdır (Anonim, 2001).

Yetiştirme İşleri

Ekolojik hayvancılık yapan işletmelerde kayıtlar düzenli olarak tutulmalıdır. Kontrol kuruluşunun izni ile yapay tohumlama yapılabilen, enjekte edilmemek koşuluyla steroid maddeler kullanılarak kızgınlık yaratılabilir. Kontrol kuruluşunun izni ile hayvana zarar vermeden kastrasyon ve boynuz

köreltme yapılabilir. Ancak, hayvanlara kuyruk kesme, gaga kesme, kanatları yolma gibi işlemler uygulanamaz. Nakiller stressiz ve kısa zamanda gerçekleştirilecek şekilde yapılmalı, nakiller sırasında sakinleştirici ilaçlar kullanılmamalıdır (Anonim, 2001).

Barındırma

Ekolojik hayvancılıkta barınakların tesis ve bakımında tüm hijyenik tedbirler alınmalıdır. Barınak yeterli temiz hava ve gün ışığı almalı, her tür ve ırka hareket serbestliği vermelidir. Yumurta tavuklarında doğal gün ışığından yararlanma esastır. Yumurta tavuklarında 16 saatten fazla aydınlatma yapılmamalıdır. Tavuklar ızgara ve kafes üzerinde yetiştirilmemeli, diğer hayvanlarda olduğu gibi hava koşulları uygun olduğunda dışarı açık alana çıkabilmelidir. Su kanatlılarının akarsu, havuz yada göle girmelerine izin verilmelidir. Etlik piliç üretiminde kümes alanı 1600 m²'yi geçmemelidir (Anonim, 2001).

Çizelge 5: Büyük ve Küçükbaş Hayvanlar İçin Barınak Alanı

Hayvan türü	Kapalı barınak alanı		Mera dışında gezinti alanı (m ² /baş)
	En az CA (kg)	Alan (m ² /baş)	
Damızlık sığır, Besi sığırı veya Tek tırnaklılar	100'e kadar	1.5	1.1
	200'e kadar	2.5	1.9
	350'ye kadar	4.0	3.0
	350'den fazla	5.0	3.7
	350'den fazla her 100 kg için	En az 1 m ² /100 kg	En az 0.75 m ² /100 kg
Süt sığırı		6.0	4.5
Damızlık boğa		10.0	30.0
Koyun ve keçiler		1.5 koyun/keçi 0.35 kuzu/oğlak	2.5 koyun/keçi 0.5 kuzu/oğlak

Anonim, 2001

Çizelge 6: Kanatlılar İçin Barınak En Az Barınak Alanı Gereksinimi

Tür	Kapalı alan (İç alan)			Dolaşma alanı (Dış alan) m ² /hayvan
	Adet/m ²	cm tünek /hayvan	Folluk	
Yumurta tavuğu	6.0	18.0	8 tavuk için bir folluk veya tavuk başına 120 cm ² folluk alanı	4.0
Etlik piliç (sabit kümes)	10 (En fazla 21 kg/CA/m ²)	20 yalnızca hint tavuğu için		4.0 Tavuk 4.5 ördek 10.0 hindi 15.0 kaz
Etlik piliç (Seyyar kümes)	16.0 (En fazla 30 kg CA/m ²)			2.5

Anonim, 1999; 2001

Yemler ve Besleme

Hayvan beslemede ekolojik olarak üretilmiş yemler kullanılmalı, bitkisel yemler tercihen işletmede üretilmelidir. Mera ve otlaklara kimyasal ilaç ve gübre atılmamalıdır. Yeterli miktarda ekolojik yem sağlanmasında sorun var ise hayvanların kuru madde tüketimlerinin; geviş getiren hayvanlarda %20'si, tek mideli hayvanlarda ise %30'u geleneksel yemlerle karşılanabilir. Ekolojik hayvancılıkta genetik yapısı değiştirilmiş (GMO) yemler ve kimyasal işlem görmüş yemler kullanılamaz. Rasyonlara hayvansal yağ ve hayvansal yan ürünler katılamaz. Hayvanlarda büyümeyi hızlandırmak, yemden yararlanmayı artırmak amacıyla hormon ve antibiyotik benzeri maddeler kullanılamaz. Kanatlılarda yumurtayı ve yumurta sarısını artırıcı ya da kaliteyi düzenleyici sentetik maddeler ile doğal olmayan yöntemler kullanılamaz. Vitamin ve minerallerin kullanımında yönetmelik kurallarına uyulmalıdır (Anonim, 2001).

Sağlık

Doğal olarak hastalığa dayanıklı tür ve ırklar seçilmelidir. Patojenlerin hayvanlara geçiş riskini en aza indirmek veya önlemek için en uygun aşı veya ilaçlar kullanılmalıdır. Hasta hayvanlara veteriner denetiminde ilaçlı tedavi uygulanabilir. Acil durumlarda sentetik ilaç kullanılması gerekirse toksikoloji listesi dikkate alınmalıdır. Ancak; sentetik ilaç kullanılmışsa; kasaplık hayvanlarda kesimden önceki 2 ay, süt ürünleri 7 gün, yumurta 5 gün ve tavuk eti ise 15 gün süre ile ekolojik ürün olarak satılamaz (Anonim, 2001).

Kesim

Kesim sırasında stres yaratmayacak şekilde uygun kesim yöntemi uygulanmalıdır. Kesimler geleneksel beslenen hayvanların kesildiği yerden ayrı yapılmalı ve ayrı kesimhaneler kullanılmalıdır. Kesim sonrası ürünlerin korunması amacıyla sentetik katkıları kullanılamaz (Anonim, 2001).

Sonuç

Türkiye ekolojik hayvancılık açısından büyük potansiyele sahiptir. Hayvancılık daha çok ekstansif olarak yapılmaktadır. Bir çok hayvancılık dalında girdi kullanımı düşüktür. Koyun ve keçi yetiştiriciliği meraya dayalı olarak yürütülmekte ve çoğu bölgemizde hayvanların yem gereksinimlerinin %90'ını mera ve yayla gibi doğal otlatma alanlarından karşılanmaktadır. Yetiştiricilik genellikle hastalıklara karşı dayanıklı yerli ırklarla yürütülmektedir. Birim hayvan başına verim ve yetiştiricinin gelir düzeyi düşüktür. Kırsal kesimde gelir düzeyinin düşüklüğü köyden kente göçü artırmaktadır. Ekolojik hayvansal ürünler daha pahalı ve ihracat şansı daha yüksektir. Mevcut Potansiyelin iyi değerlendirilmesi halinde hayvansal üretimde ki dezavantajlarımızın ekolojik hayvancılık ile avantaja dönüşme şansı vardır (Ak ve Koyuncu, 2001; Saner ve Engindeniz, 2001; Ak, 2002).

Ülkemizdeki hızlı nüfus artışı, iç tüketim için daha fazla üretim yapılmasını zorlamakta, gelir düzeyinin düşüklüğü nedeniyle daha ucuz gıdaların üretilmesi gerektiği için hayvansal üretimde modern teknolojilerin kullanımı zorunlu hale gelmektedir. Bu nedenle, iç tüketim için ekolojik hayvancılık üretim sistemlerinin bu gün için yeterli düzeyde çekici olmadığı söylenebilir. Ancak, ekolojik hayvancılık bugün için ancak ihracat açısından bir potansiyel arz etmektedir (Pekel ve Ünalın, 1999). Ekolojik hayvancılık, ekolojik tarımın ayrılmaz bir parçası olarak düşünülmelidir.

Ülkemizde ekolojik tarımın yaygınlaştırılması; doğanın ve eko sistemin korunmasına, küçük çiftçilerin gelir düzeyinin artırılmasına, köyden kente göçün önlenmesine, başta bebekler ve çocuklar olmak üzere insanlar için daha sağlıklı ürünler üretilmesine ve daha sağlıklı beslenmelerine olanak sağlayacaktır. Ancak bunun için yeterli bir eğitim, iyi bir denetim ve üretimden pazarlamaya kadar çok iyi bir organizasyonun oluşturulması gereklidir.

Kaynaklar

- Ak, İ., M. Koyuncu. 2001. Organic Meat and Milk Production Potential From Small Ruminants in Turkey. Internation Conference on Organic Meat and Milk from Ruminants. Athens, Greece, 4-6.October 2001. p: 42.
- Ak, İ. 2002. Ekolojik Tarım ve Hayvancılık. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi, Yıl:1, Sayı:2, Bursa, 31-39 s.
- Aksoy, U., Altındişli, A. 1998. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) Yayınları, Bornova-İZMİR, 125 s.
- Aksoy, U. 1999. Dünya'da ve Türkiye'de Ekolojik Tarım. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 21-23 Haziran 1999, İzmir, Sayfa:3-10.
- Anonim, 1999. Council Regulation, Official Journal of the European Communities. (EC) No:1804/1999.
- Anonim, 2001. Organik Tarım El Kitabı. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Yayın Dairesi Başkanlığı, 68 s.
- Anonim, 2004. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu (APK) Erişim:<http://www.tarim.gov.tr/arayuz/6/menu.asp>
- Ekiz, H., Kılıç, A. 2001. Ekolojik Tarım Açısından Genetik Kaynakların ve Genetik Erozyonun Önemi. Türkiye 2.Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16.Kasım.2001, Antalya.
- Eser, V. 2000. Modern Biyoteknoloji'deki Gelişmelerin Işığı Altında Dünya ve Türkiye'de Tarım. Küreselleşme Sürecinde Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Sempozyumu, 23-24.Ekim.2000 Ankara, Sayfa:7-16.
- Evrensel, T. 2001. Çevresel Kirlenme ve Kansere İlişkileri. ÇESAV "Organik Tarım ve İnsan Sağlığı" Paneli, 25 Mayıs 2001, Ankara.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2002). Organic agriculture, environment and food security, Environment and Natural Resources, 252 pages. FAO, Rome.
- Kavas, G. 2001. Organik, Ekolojik ya da Biyolojik Tarım. GIDA. Dünya Yayınları. 6(11):57-59.
- Kaymakçı, M., T. Taşkın, N. Koşum, S.S. Önenç, A. Önenç. 2004. Organik Süt Üretimini Türkiye'de Geliştirme

Olanakları. 1st International Congress on Organic Production and Food Safety, 28 Nisan-1 Mayıs 2004, Kuşadası, Türkiye. 398 s.

Kristensen, E.S., Thamsborg, S.M. 2001. Future European Market for Organic Produce from Ruminants. International Conference on Organic Meat and Milk from Ruminants. Athens, Greece, 4-6 October 2001. p:6.

Pekel, E., Ünalın, A. 1999. Hayvansal Üretimde Ekolojik Tarımın Yeri ve Türkiye İçin Önemi. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 21-23 Haziran 1999, İzmir, Sayfa:17-24.

Rahmann, G. 2001. The Standards, Regulations and Legislations Required for Organic Ruminants Production. International Conference on Organic Meat and Milk from Ruminants. Athens, Greece, 4-6 October 2001, p:7.

Saner, G., Engindeniz, S. 2001. Hayvancılıkta Organik Üretim Geçiş Olanakları ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. 2. Ekolojik Tarım Kongresi, 14-16 Kasım 2001, Antalya.

Şayan, Y., Polat, M. 2001. Ekolojik Tarımda Hayvancılık. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Kongresi, 14-16 Kasım 2001, Antalya.

Türk, R. 2001. Dünya'da ve Türkiye'de Organik Tarım. ÇESAV "Organik Tarım ve İnsan Sağlığı" Paneli, 25 Mayıs 2001, Ankara.

Yurttagül, M. 2001. Besinlerdeki Tarım İlacı Kalıntıları. ÇESAV "Organik Tarım ve İnsan Sağlığı" Paneli, 25 Mayıs 2001, Ankara.

Yussefi, M. 2004. Development and State of Organic Agriculture Worldwide. "Eds. Willer, H. and M. Yussefi The World of Organic Agriculture 2004 Statistics and Emerging Trends" IFOAM Publication, 170 pages.

ORGANİK YEMLERLE YA DA MİNERAL MADDELER VE VİTAMİNLER İLE DENGELENMİŞ FARKLI DÜZEYLERDE PROBİYOTİK İLAVE EDİLMİŞ RASYONLARIN BROİLERLERDE BESİ PERFORMANSI VE KARKAS ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

M. Turan Toker

Özet: Bu araştırmada yem katkı maddesi içermeyen organik yemlere dayalı rasyonlarla mineral ve vitamin ilave edilmiş rasyonlar ve değişik probiyotik seviyeli rasyonların broyler etlik piliçlerinde verim ve karkas özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Denemede 160 adet günlük broyler civciv 2'şer tekerrürlü 4 ayrı deneme grubuna her tekerrürde 20 adet civciv olacak şekilde tesadüf parselleri deneme deseninde dağıtılmışlardır. Deneme süresince günlük yem tüketimleri, haftalık canlı ağırlık artışları saptanmış, 6 haftalık deneme sonunda karkas ağırlıkları, yenilebilir sakatat ağırlıkları tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; Denemede üzerinde durulan kriterler değerlendirildiğinde broyler rasyonlarına yem katkı maddelerinin ilave edilmesinin yem değerlendirme ve yenilebilir sakatat üzerine herhangi bir olumlu ya da olumsuz etkisinin olmadığı, buna karşılık canlı ağırlık, yem tüketimi, karkas ve gövde ağırlığı değerlerini artırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Broyler, yem katkı maddeleri, probiyotik, besi performansı, karkas karakteristikleri

Effects of the Organic Diets or Balanced Diets with Minerals and Vitamins, Probiotic Added Diets in Different Levels on Broiler Fattening Performance and Carcass Characteristics

Abstract: In this research it was investigated the effects of the diets based on organic feeds with none of additives, vitamin and mineral added diets and different probiotic levels on performance and carcass characteristics of broilers. For this purpose totally 160 day old broiler chicks were randomly distributed into 4 trial groups with 2 replicates for each group in random plot design. It was recorded daily feed consumption, weekly weight gain, at the end of the sixth week carcass weights, edible giblets weights. In conclusion, feed additives supplement into broiler diets had no significant effect on feed conversion rate and edible giblets weight, but were increased live weight, dressed body weight, carcass weight and feed consumption.

Key words: Broiler, feed additives, probiotic, fattening performance, carcass characteristics

GİRİŞ

Günümüzde makro ve mikro mineral ve vitamin kullanımının broyler etlik piliçlerde et verimini artırdığı bilinmektedir. Buna ilaveten, yem katkı maddesi olarak antibiyotik, probiyotik ve çeşitli metabolik etkileri olan büyüme faktörlerinin kullanımıyla da etlik piliçlerde mevcut verim kapasiteleri zorlanmaktadır. Böylece, kasaplık piliç beslemede kullanılan rasyonlara organik kökenli olmayan yem katkı maddesi ilavesi yaygın bir hal almıştır.

Ülkemizde çeşitli nedenler bağlı olarak hayvan beslemede kullanıma giren bu tür yem katkı maddelerinin insan sağlığı ve çevre açısından yaptıkları etkiler bilinmemektedir. Konunun çok geniş olarak ele alınma zorunluluğu doğmasına rağmen, öncelikle yem katkı maddelerinin besi performansı ve ekonomik açıdan sağladığı avantaj ve dezavantajların tespit edilmesi gerekir.

Başta bazı Avrupa ülkeleri olmak üzere Dünyada organik tarıma geçiş süreci başlatılmaya çalışılmaktadır. Bunun ülkemiz koşullarına uygulanması ise uzun bir dönemi kapsayacaktır.

Yem katkı maddelerinden antibiyotiklerin besleme etkileri ilk olarak Moore (1946) tarafından bildirilmiştir.

Braude vd. (1953) antibiyotik kullanılan 250 denemeden %91'inde canlı ağırlık artışı sağlandığını ve ancak %78'inde yemden yararlanmanın arttığını tespit etmişlerdir. Bu denemelerde görülmüştür ki değişik antibiyotik karışımlarının kullanımı civciv performansını etkilememiştir.

Hays (1981) civciv, domuz, yumurta tavuğu ve hindilerde antibiyotik kullanımının ancak hastalıkların sağıtımı ve önlenmesi yoluyla performansı artırdığını, değerlendirdiği 2405 araştırmanın sonucuna bağlı olarak biyosentetik ve kemosentetik bileşiklerden ancak küçük bir grubun büyümeyi arttırıcı etkileri olabileceğini bildirmektedir.

Rosen (1984) rasyonda çeşitli düzeylerde Zn-Bacitracin ilavesinin net karlılık üzerine etkilerini araştırdığında 20-100mg/kg Zn-Bacitracin kullanımının karlılığı ikiye katladığını gözlemlemiştir.

Fethiere ve Miles (1987) karışık cinsiyetteki Cobb ırkı piliçlere 21 günlük yaştan 144 günlük yaşa

¹ Prof.Dr., SDÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, ISPARTA

kadar mısır-soya esaslı rasyonlara antibiyotik ya da Lactobacillus türü probiyotik ilavesinin etkilerini araştırdıkları çalışmada; rasyonlara 10 ppm antibiyotik + 10 ppm probiyotik ilavesi deneme sonu canlı ağırlığını etkilemezken, yem değerlendirmede önemli gelişmeler sağlanmıştır. Aynı miktardaki probiyotiğin yalnızca ilavesinde ise bu kriterlerde kontrol grubuna nazaran önemli derecede bir farklılık bulunmamıştır.

Toker (1987) yumurta tavuğu rasyonlarına katılan flavomycin, sulfadiemethoxine, apocartenococister, centhexanthin, citranaxanthin ve Vitamin-A gibi değişik katkı maddelerinin canlı ağırlık artışını pozitif şekilde etkilediğini ve ölümlerin azaldığını fakat yumurta ağırlığının değişmediğini gözlemiştir.

Jiraphocakul vd. (1990) Large White Nicholas ırkı hindilerde rasyonlara Lactobacillus kültürü ilavesinin 0-12 haftalık dönemde canlı ağırlık artışını düşürdüğünü saptamışlardır.

Elnur vd. (1991) boyler rasyonlarına 300 ppm Lactiferm türü probiyotik ilavesinin 0-49 günlük dönemde deneme sonu canlı ağırlığını arttırdığını bildirmektedirler.

Owings vd. (1991) rasyonlara Streptococcus faecium ilavesinin canlı ağırlığı arttırdığını, buna karşın karkas randımanı üzerinde pek etkili olmadığını saptamışlardır.

Kalbende vd. (1992) rasyonlara probiyotik ilavesinin yem tüketimi üzerine olumlu etkide bulunduğunu bildirmektedirler.

Khan vd. (1992) 0-7 haftalık dönemde antibiyotik ve probiyotik ilavesinin yem tüketimini arttırdığını, buna karşılık canlı ağırlık ve karkas randımanı üzerine etkili olmadığını saptamışlardır.

Kociova vd. (1992) Broiler rasyonlarına 1-49 gün süreyle probiyotik ve antibiyotik ilave edilmesinin Canlı ağırlık ve Yemden yararlanmayı arttırdığını, Thepox ilavesinin karkastaki yağ oranını azalttığını saptamışlardır.

Kalbende vd.(1994) Sadece %0.02 probiyotik içeren rasyon ile %0,05 nitrofuran içeren rasyon ile yaptıkları karşılaştırmada, nitrofuran ilavesinin canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanmayı arttırdığını tespit etmişlerdir.

Pedron vd.(1998) Pediococcus acidilactici probiyotiğinden geliştirilen MA 18-5M ile broilerler üzerinde probiyotik alan hayvanların büyüme hızının ve canlı ağırlığın arttığını tespit etmişlerdir.

Wolke vd.(1998)Erkek ve dişi 3200 broiler üzerinde 42 gün süreli denemelerinde yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın probiyotik alan erkek hayvanlarda daha iyi olduğunu, dişilerde ise bir farklılık gözlenmediğini saptamışlardır.

Mohan vd. (1998) Broilerlere 8 hafta süresince 4 farklı probiyotik karışımı vermişler ve probiyotik+antibiyotik karışımı ile beslenen grubun en iyi canlı ağırlık artışını sağladığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada broiler rasyonlarına vitamin+mineral yem katkı maddesi ile probiyotik gibi bazı büyüme faktörleri ilavesinin besi performansı ve kesim sonuçlarına etkisi incelenmiştir.

Toker vd.(2000) Broiler yemlerine 39 gün süreyle Vitamin +Mineral,Zn-Bacitracin ve Lactobacillus ilavesinin besi performansı,yem tüketimi,ölüm oranı,yolunmuş gövde ağırlığı,sıcak karkas ağırlığı,tüm iç organ ağırlığı ve yenilebilir sakatat ağırlığı açısından önemli bir farklılık yaratmadığını saptamışlardır.

MATERYAL VE METOD

Hayvan ve Yem Materyali

Denemenin hayvan materyalini 160 adet günlük broiler et tipi karışık cinsiyetteki civcivler (Ross PM3) teşkil etmiştir.

Denemede 4 ayrı deneme rasyonu formüle edilmiştir. Denemede 4 rasyon x (Organik yem, Organik+vitamin+mineral karışımı, Organik yem+vitamin+mineral+probiyotik 1, Organik yem+vitamin+mineral+probiyotik 2) 2 tekerrür düzeninde tam şansa bağlı deneme modeli uygulanmıştır. 20'şer civcivin bulunduğu her deneme grubunda yem tüketimi günlük olarak, canlı ağırlık artışı ise haftalık olarak kaydedilmiştir. Tablo 1'de denemede kullanılan rasyonların kompozisyonu ve besin madde içerikleri sunulmuştur.

Metod

Denemede 160 adet günlük broiler civciv 2'şer tekerrürlü 4 ayrı deneme grubuna her tekerrürde 20 adet civciv olacak şekilde Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde dağıtılmışlardır. Nem, sıcaklık ve aydınlatma gibi çevre koşulları her bir grup için eşit tutulmuştur. Deneme gruplarında yem ve su ad-libitum olarak verilmiştir. Ölümler ve yem tüketimi günlük olarak, canlı ağırlıklar haftalık olarak kaydedilmiştir. Deneme 42 gün sürdürülmüş, deneme sonunda tüm hayvanlar kesilerek kesim verileri incelenmiştir. Kesim verileri olarak yolunmuş gövde ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, tüm iç organlar ağırlığı ile yenilebilir sakatat (yürek ve karaciğer) ağırlıkları saptanmıştır. Denemede kesim verilerinden karkas randımanı sıcak karkas ağırlığının kesim ağırlığına oranlanmasıyla bulunmuştur. Denemede grupların ölümlerine ait farklılıklar X2 testi ile diğer kriterlerde gruplar arasındaki farklılıklar Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde Varyans Analizi Metodu ile değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Denemede kullanılan rasyonların kompozisyonu ve besin madde içerikleri

Yem maddeleri%	Rasyon 1	Rasyon 2	Rasyon 3	Rasyon 4
Mısır	55,32	55,62	55,33	55,04
Soya Küspesi	31,25	31,38	31,43	31,48
Balık unu	6,0	6,0	6,0	6,0
Bitkisel yağ	3,89	3,89	3,89	3,89
Kireç taşı	1,08	1,08	1,08	1,08
Dikalsiyum fosfat	1,11	1,13	1,13	1,13
Tuz	0,35	0,35	0,35	0,35
Mineral Karması	-	0,10	0,10	0,10
Vitamin Karması	-	0,25	0,25	0,25
Probiyotik(Lactobacillus)	-	-	0,15	0,30
Hesaplanmış Besin Madde Kompozisyonu				
ME (Kcal/Kg)	3150	3150	3150	3150
Protein %	23,00	23,00	23,00	23,00
Ca%	1,00	1,00	1,00	1,00
P%(Toplam)	0,70	0,70	0,70	0,70
Methionin%	0,42	0,40	0,40	0,40
Lisin%	1,37	1,37	1,37	1,37

Vitamin Premix 1kg'da 4.800.000 IU Vit A, 600.000 IU Vit D₃, 12.000 mg Vit E, 2.000 mg Vit K₃, 1.200 mg Vit B₁, 2.400 mg Vit B₂, 2.000 mg Vit B₆, 12 mg Vit B₁₂, 16.000 mg Nicotinamid, 4.000 mg Calcium-D-Pantothenate, 300 mg Folic asid, 30 mg D-Biotin, 150.000 mg Choline chloride, 4.000mg Antioksidan,. Mineral premix içerisinde 80.000 mg Mn, 80.000 mg Fe, 60.000 mg Zn, 8.000 mg Cu, 500 mg I, 200 mg Co, 150 mg Se bulunmaktadır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Deneme gruplarına ait haftalık canlı ağırlıklar ile deneme sonu itibarıyla toplam yem tüketimi ve kesim ağırlığı, yolunmuş gövde ağırlığı, karkas

ağırlığı, karkas randımanı, iç organlar ağırlığı, yenilebilir sakatat ağırlıklarına ve ölüm oranlarına ait istatistik analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deneme Gruplarına Ait Canlı Ağırlıklar Kesim Sonuçları ve Yem Tüketimleri ($\bar{X} \pm S_x$)

Kriter	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup	N
1.hafta CA	43.175±0.619	43.800±0.619	44.500±0.619	44.525±0.619	40
2.hafta CA	120.425±2.610 ^b	139.100±2.610 ^a	140.450±2.610 ^a	138.275±2.610 ^a	40
3.hafta CA	255.925±6.816 ^b	385.800±6.816 ^a	372.250±6.816 ^a	373.350±6.816 ^a	40
4.hafta CA	513.050±14.269 ^b	750.525±14.269 ^a	727.975±14.269 ^a	717.275±14.269 ^a	40
5.hafta CA	870.775±25.435 ^b	1219.200±25.435 ^a	1172.625±25.435 ^a	1198.875±25.435 ^a	40
6.hafta CA	1353.300±40.287 ^b	1769.400±40.287 ^a	1665.700±40.287 ^a	1658.175±40.287 ^a	40
7.hafta CA	1859.575±49.438 ^b	2248.925±49.438 ^a	2130.350±49.438 ^a	2166.125±49.438 ^a	40
Gövde Ağ.	1934.3250±58.788 ^b	2220.450±58.788 ^a	2110.475±58.788 ^a	2132.450±58.788 ^a	40
Karkas ağ.	1702.300±49.595 ^b	1985.025±49.595 ^a	1907.025±49.595 ^a	2007.025±49.595 ^a	40
Yen. Sakadat	101.175±3.374	110.725±3.374	101.725±3.374	108.200±3.374	40
Yem Tük.	3508.550±92.331 ^c	4409.225±92.331 ^a	3977.175±92.331 ^b	4311.050±92.331 ^a	32
YYO	1.933±0.045	2.041±0.045	1.907±0.045	2.041±0.045	32

*P<0.01 (Aynı satırdaki farklı harfleri gösteren gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir)

Tablodan da görülebileceği gibi ilk hafta canlı ağırlıklar bakımından gruplar arasında fark yoktur. İkinci haftadan itibaren 7. hafta sonuna kadar gruplar arasında canlı ağırlık bakımından istatistik olarak önemli ölçüde farklılıklar oluştuğu belirlenmiştir (P<0.01). Canlı ağırlık bakımından ikinci haftadan itibaren deneme sonuna kadar yalnızca organik yemlerle beslenen grupta yer alan hayvanların diğer gruplardakilere göre önemli ölçüde daha hafif kaldıkları belirlenmiştir. İkinci haftadan itibaren deneme sonuna kadar

gerçekleşen canlı ağırlıklar bakımından aralarında istatistik olarak önemli düzeyde bir farklılık olmamasına rağmen, en yüksek canlı ağırlık değerlerinin probiyotik katılmayan, fakat vitamin ve mineral katılmış rasyonla beslenen grupta yer alan hayvanlarda gerçekleştiği belirlenmiştir.

Gövde ağırlığı ve karkas ağırlıkları bakımından da gruplar arasında aynen canlı ağırlıklarda olduğu gibi istatistik olarak önemli düzeyde farklılıklar gerçekleştiği belirlenmiştir (P<0.01). Doğal olarak

ikinci haftadan itibaren denemenin sona erdiği yedinci hafta sonuna değin canlı ağırlık bakımından önemli ölçüde düşük ağırlıklara sahip olan ve sadece organik yemle beslenen grupta yer alan hayvanların kesilmiş gövde ağırlığı ve karkas ağırlığı bakımlarından da diğer gruplarda yer alan hayvanlardan önemli ölçüde daha düşük oldukları belirlenmiştir (P<0.01).

Yem tüketimi bakımından 1. grupta diğer gruplar arasındaki, ayrıca üçüncü grupta ikinci ve dördüncü gruplar arasındaki farklılıkların da istatistiki olarak önemli düzeyde olduğu bulunmuştur (P<0.01). En fazla yem tüketimi 4409.23 ve 4311.05 g ile sırasıyla ikinci ve dördüncü gruplarda gerçekleşirken, en düşük yem tüketimi ise 3508.55 g ile sadece organik yemle beslenen birinci grupta yer alan hayvanlarda gerçekleşmiştir.

Yem değerlendirme oranı ve yenilebilir sakadat ağırlığı açısından ise gruplar arasında herhangi bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (P>0.05).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Denemede üzerinde durulan kriterler değerlendirildiğinde broyler rasyonlarına yem katkı maddelerinin ilave edilmesinin yem değerlendirme ve yenilebilir sakadat üzerine herhangi bir olumlu ya da olumsuz etkisinin olmadığı, buna karşılık canlı ağırlık, Ferdi yem tüketimi, Ferdi canlı ağırlık, Karkas ve gövde değerlerini arttırdığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, Khan vd (1992), Kalbende (1992)'nin yem değerlendirmeyi arttırdığına yönelik bulgularıyla, Toker (1987), Elnur vd. (1991), Owing vd (1991)'nin Canlı Ağırlığı arttırdığına yönelik bulgularıyla uyum göstermektedir. Araştırmada kesim sonuçlarına ait gruplar arasında farklılığın çıkmaması Khan vd (1992) ve Oeing vd. (1991)'nin bu maddelerin kesim sonuçlarını etkilemediğine ait bulgularıyla paralel olmuştur.

Sonuç olarak broyler rasyonlarına vitamin+mineral premiksi, ve vitamin+mineral premiksi ile birlikte probiyotik ilavelerinin 0-42 günlük besi periyodunda canlı ağırlık, yem tüketimi, açısından avantaj sağladığı söylenebilir.

Kaynaklar

- Braude, R. Wall'ace, H.D. and Cunha T.J. 1953. The Value of antibiotics in the nutrition of swine: a review. *Atibiot. Chemother* 3, 271-291.
- Elnur, 1. M., Mudrik, Z. and Podsednicek, M., 1991. Comparative effects of probiotics, chemostimulants and antibiotics in poultry nutrition. *Zivocisna-Vyroba*. 53. 67-77.
- Fethiere, R. and Miles, R. D., 1987. Intestinal tract of chicks fed an antibiotic and probiotic. *Nutr. Rept. Int.* 36: 6. 1305-1309.
- Hays, V. W. 1981. Effectiveness of Feed additive usage of antibacterial agents in swine and poultry production. *Rachelle Laboratories, Inc., Long Beach California 9080 1, US.*
- Jiraphocakul, S., Sullivan, T. W. and Shahani, K. M., 1990. Influence of a dried *Bacillus subtilis* culture and

antibiotics on performance and intestinal microflora in turkeys. *Poult. Sci.*69: 11. 1966-1973.

Kalbende, V. H., Gaffar, M. A. and Deshmukh, S. V., 1992. Probiotic and nitrofurantoin on performance of growing commercial pullets. *Indian Journal of Poultry Sci.* 27: 2. 116-117.

Khan, M. L., Ullah, 1. and Javed, M. T., 1992. Comparative study of probiotics, T.M.50 Biovin-40 and Albac on the performance of broiler chicks.

Moore, P.R., Evenson, A., Luckey, T.D., McCay, E., Elvehjem, C.A. and Hart, E.B. 1946. Use of sulphasuccidine, streptothricin and streptomycin in nutrition studies with the chick. *J. Biol. Chem.* 165, 437-

Owings, W. J., Reynolds, D. L., Hasiak, R. J. and Ferket, P.R., 1990. Influence of dietary supplementation with *Streptococcus faecium* M-74 on broiler body weight, feed conversion, carcass characteristics and intestinal microbial colonization. *Poult. Sci.* 69: 8. 1257-1264.

Rosen, G.D. 1984. Evaluation of Performance Promoters. Printed in England by the Creative Press Ltd. 41-46

Toker .M. T. (1987) Yumurta tavuğu rasyonlarına katılan değişik katkı maddelerinin yumurta verimi ve yumurta kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. Roche. 1987.

Toker, M.T., Çakmakçı, M.L., Yaşar, S., Günel, M., Koşkan, Ö., Tüzün, G., 2000. The Effects of Organic Feeds Versus Feeds With Vitamin and Mineral Supplements and Zn-Bacitracin or *Lactobacillus* on Broiler Performance and Carcass Characteristics. International Animal Nutrition Congress 2000. SDÜ Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü. Isparta -TURKEY

Mohan B, Kadirvel R, Natrajan A, Bhaskaran M. 1998. Effect of probiotic supplementation on growth, nitrogen utilization and serum cholesterol in broilers. *British Poultry Science*. 1996;37:2, 395-401; 15 ref.

Wolke LF., Fleming JS., Mira RT. 1998. Use of the probiotic *Bacillus natto* as a growth promoter in the feeding of broiler chickens. *Revista do setor de ciencias agrarias*. 1996;15:1, 103-107; 19 ref.

Pedron O., Giardini A., Dell'Orto V., Durand H., 1998. Performances of broilers following the administration of two different levels of *Pediococcus acidilactici*. *Convegna della Societa Italiana di Patologia Aviaria*. Forli Italy. 10-11 October 1996. 42 ref.

Gornier C., Larpent JP., Castelanus MI., Larpent JL., 1995. Probiotics in animal nutrition. 192 pp.

Kociova Z., Horovsky S., Wertheimer S., Koci S., Hladovska R., 1992. Efficiency of the probiotic *Thepax* in fattening broiler chickens.

Toker MT., Yaşar S., Günel M., Koşkan Ö., Tüzün C.G. 2000. Organik yemler ya da vitamin+mineral maddeler ilave edilmiş rasyonların broylerlerde besi performansı ve kesim sonuçları üzerine etkisi. International Animal Nutrition Congress 2000. Isparta.

SÜT VE BESİ SİĞİRİ BESLENMESİNDE KULLANILAN PROTEİN FRAKSİYONLARI VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet Ali Bal¹

Hale Yazar¹

Adem Kamalak¹

Yavuz Gürbüz¹

Özet: Hayvan beslemede kullanılan salt ham protein (HP) kavramı verim özellikleri dikkate alındığında süt ve besi sığırlarında yalnız başına bir anlam ifade etmemektedir. Ancak süt ve besi sığırlarındaki verim özellikleri ve protein ihtiyaçları göz önüne alınarak hazırlanan rasyonlarda diğer protein fraksiyonları da gözden geçirilmelidir. Günümüzde bu protein fraksiyonları; rumende parçalanabilir protein (RDP), rumende parçalanamayan protein (RUP), by pass protein (BP), mikrobiyal protein (MP) ve metabolize olabilir protein (MOP) fraksiyonu olarak sınıflandırılmaktadır. Süt sığırlarında sırasıyla erken, orta ve geç laktasyon dönemlerine göre HP ihtiyaçları, %18, 16 ve 14 iken RDP oranları %11.2, 10.8 ve 10.5, RUP oranları ise %6.8, 5.2 ve 3.5 olarak bildirilmektedir. Besi sığırlarında ise sırasıyla 200, 300 ve 400 kg canlı ağırlığa sahip ve günlük 1 kg canlı ağırlık artışı kazanan hayvanlarda HP ihtiyaçları; %16, 12 ve 12 iken RDP oranları %4.6, 6.4 ve 7.2, RUP oranları ise %8.2, 4.4 ve 2.1 olarak bildirilmektedir. Sonuç olarak, sadece HP oranı ile dengelenecek süt ve besi sığırı rasyonlarının yaşama ve verim payı ihtiyaçları göz önüne alındığında yetersiz kalacağı, diğer protein fraksiyonlarının da mutlaka dikkate alınması gerektiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Süt sığırı, besi sığırı, protein fraksiyonu, süt verimi, canlı ağırlık artışı

Protein Fractions in Dairy and Beef Cattle Nutrition and Impact on Production

Abstract: The term of crude protein (CP) alone may not be enough to consider protein needs of dairy and beef cattle for maintenance and production. However, other protein fractions need to be used for dealing with well balanced dairy and beef cattle rations in terms of their nutritional needs. These protein fractions are; rumen degradable protein (RDP), rumen undegradable protein (RUP), bypass protein (BP), microbial protein (MP), and metabolizable protein (MOP). Based on the stage of lactation, CP requirement of dairy cattle is 18, 16 and 14% for early, mid and late lactations, respectively. However, RDP and RUP requirements are 11.2, 10.8 and 10.5% vs 6.8, 5.2 and 3.5%, for early, mid and late lactations, respectively. Based on body weight and daily 1 kg of body weight gain, CP requirement of beef cattle is 16, 12 and 12% for 200, 300 and 400 kg body weights, respectively. However, RDP and RUP requirements are 4.6, 6.4 and 7.2% vs 8.2, 4.4 and 2.1% for 200, 300 and 400 kg body weights, respectively. Based on this information, using CP for balancing rations alone would not be enough in dairy and beef cattle nutrition in terms of their maintenance and production. It would be better to use protein fractions along with CP.

Key Words: Dairy cattle, beef cattle, protein fraction, milk production, body weight gain

GİRİŞ

Süt ve besi sığırlarındaki protein gereksinimlerinin hareket noktası kullanılabilir veya emilebilir proteinlerin miktarıdır (Polan, 1992). Bu kapsamda, süt sığırlarındaki protein ihtiyacının ilk önceliği süt verimi içindir. Süt proteini ve yaşama payı ihtiyaçları ikinci plandadır. Besi sığırlarında ise proteinlerin ilk önceliği canlı ağırlık artışı içindir. Ancak süt ve besi sığırlarındaki protein ihtiyacının bilinmesi ve bu yönde rasyonlar hazırlanmasında "Ham Protein" kavramının kullanılması artık gün geçtikçe güncelliğini kaybetmektedir (Polan, 1988). Günümüzde artık protein fraksiyonları dikkate alınmakta ve hayvanların ihtiyaçları bu doğrultularda karşılanmaktadır. Daha sonraları kullanılmaya başlanan "Sindirilebilir Ham Protein" kavramı ise uzun yıllar kullanılmaya devam edilmiş ve yüksek süt verimli hayvanların ihtiyaçlarının hesaplanmasında baz alınmıştır. Ancak daha sonraları bu sistemin de yetersiz kaldığı görülmüştür. Bir yem maddesinin protein değeri en iyi şekilde, ince bağırsaklarda emilen amino asit miktarıyla belirlenirken, bunu rumen fermantasyonundan kaçan yem proteini (by-pass) ve rumende sentezlenen mikrobiyal protein oluşturur. By-pass protein ve mikrobiyal proteinin

her ikisi de sindirildikten sonra ince bağırsaklardan absorbe edildikleri için, her ikisine birden absorbe edilebilir protein veya metabolize olabilir protein adı verilmektedir. Bu nedenle son yıllarda ruminantlar için önerilen protein değerlendirme sistemlerinde, yem proteininin rumende parçalanabilirliğinin önceden saptanması ve mikrobiyal protein miktarının belirlenmesi ve ince bağırsağa ulaşan protein miktarının bilinmesi açısından önemlidir (Chalupa ve ark., 1991). Bu bilgiler doğrultusunda hayvan beslemede proteinler; ham protein (HP), eriyebilir protein (EP), protein niteliğinde olmayan azotlu bileşikler (NPN), rumende parçalanamayan protein (RUP), by-pass protein (BP), mikrobiyal protein (MP) ve metabolize olabilir protein (MOP) olarak sınıflandırılmaktadır. Bu çalışmada sözü edilen protein fraksiyonları açıklanacak, süt ve besi sığırları ile düvelerdeki bu protein fraksiyonlarının önemi ve gereksinim miktarları özetlenecektir.

Ham Protein (HP)

Ham protein terimi toplam nitrojen miktarını ifade eder. Bu metodun temelindeki varsayım bütün proteinlerin %16 nitrojen içerdiğidir. Ham protein miktarının ölçülmesinde kullanılan en yaygın metod Kjeldahl nitrojen metodudur ve bulunan nitrojen

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü

değerinin 6.25 ile çarpılmasıyla HP miktarı bulunmuş olur.

Eriyebilir Protein (EP)

Eriyebilir protein HP fraksiyonlarından biri olup su ve rumen sıvısı ile tampon solüsyonlarda (örnek: pH 6.9'da borat-fosfat) eriyebilir (NRC, 1985). Taze kaba yemlerde, silajlarda, baklagil tohumlarında ve yağlı tohumlarda bulunan HP'nin önemli miktarını bu protein fraksiyonu oluşturur. Eriyebilir protein rumen mikroorganizmaları tarafından hızla parçalanır. Protein niteliğinde olmayan azot kaynakları eriyebilir protein formundadır.

Protein Niteliğinde Olmayan Azotlu Bileşikler (NPN)

Gerçek protein yapısında olmayan, azot içeren bileşiklerdir. Üre, küçük peptidler, serbest amino asitler, aminler ve amidler bu özelliğe sahip yapılardır. Eriyebilir proteinlerde olduğu gibi protein niteliğinde olmayan azotlu bileşikler de rumende hızla amonyağa dönüştürülür. Üre, üreaz enzimi vasıtasıyla hızla amonyağa dönüştürülür. Gerek tükürkle gerekse yemlerle alınan üre rumene gelerek ruminantlar tarafından kullanılır. Ayrıca ruminant hayvanlar rasyonlarındaki nitrojen miktarı çok düşük olduğu durumlarda kandaki ürenin tekrar rumene geri dönüşümüne izin verir. Rumene

gönderilen kandaki üre miktarı rumen ve plazmadaki üre konsantrasyonuna bağlıdır. Plazmadaki üre rumen duvarı veya tükürük ile rumene gelir. Rumen epiteline yapışan mikroorganizmalar üreaz üretme kabiliyetine sahiptirler. Rumendeki yüksek amonyak düzeyi üreaz aktivitesini engelleyerek geri dönüşümü azaltır. Ruminantlar üreden sadece mikrobiyal proteine dönüştürüldüğünde faydalanabilirler. Silajlardaki ve samandaki eriyebilir nitelikteki proteinlerin çoğu bu özellikteki azotlu yapılardır.

Rumende Parçalanamayan Protein (RUP)

Rumen mikroorganizmaları tarafından parçalanamayan protein fraksiyonudur. Bu fraksiyonun hesaplanmasında kullanılan yöntemler in-vivo, in-vitro ve in-situ yöntemlerdir (Nocek, 1988). Genel olarak kullanılan yöntem in-situ yöntemidir. İn-situ yöntemi ile hayvanın rumeninde belirli zaman diliminde (12-16 saat) inkübe edilen yem örneğindeki parçalanamayan protein oranından sonra arta kalan protein fraksiyonunun hesaplanmasıyla belirlenir. Çizelge 1'de de görüldüğü üzere protein yemlerine uygulanan teknolojik işlemler (ısı, ekstraksiyon v.b.) yemdeki proteinin rumendeki parçalanabilirliğini değiştirmekte ve sonuç olarak ince bağırsaklardaki kullanımı ve yararlanabilirliğini artırmaktadır (Titgemeyer ve ark., 1989).

Çizelge 1. Bazı yemlerdeki rumende parçalanamayan protein (RUP) fraksiyonları

Soya fasulyesi	%14
Kazein	%19
Buğday kepeği	%21
Yonca silajı	%23
Ayçiçeği tohumu küspesi	%26
Mısır Silajı	%31
Fermente Mısır	%80
Soya fasulyesi küspesi	%82
Kan Unu	%82

By-pass Protein (BP)

Parçalanamayan protein, genellikle by-pass protein olarak bilinir. Ruminant hayvanların beslenmesinde önemli bir protein fraksiyonu olup rumende mikrobiyal işleme tabi olmayan (fiziksel-kimyasal) ve rumen içeriği ile karışmaksızın rumeni terk eden bir protein fraksiyonudur. By-pass proteinler, sindirimi tamamıyla ince bağırsaklarda enzimatik olarak cereyan eden ve hayvanların verim özelliklerini yakından ilgilendiren esansiyel amino asitleri sağlaması açısından önemli olan yapısal proteinlerdir. İnce bağırsaklardan emilen amino asitlerin %60'ını bakteriyel orijinli proteinler oluştururken geri kalan %40'lık kısmı by-pass proteinlerin oluşturduğu savunulmaktadır (King ve ark., 1990). Bu yüzden yemlerin sahip olduğu proteinlerdeki by-pass protein fraksiyonu son derece önemli bir kısmı oluşturmaktadır. Bu yüzden ruminant rasyonlarında (özellikle süt sığırları)

verim özellikleri dikkate alındığında rasyonun mutlaka by-pass proteinler yönünden de dengelenmesi gereklidir.

Mikrobiyal Protein (MP)

Rumende bulunan mikroorganizmalar tarafından sentezlenen protein fraksiyonudur. Rumen mikroorganizmaları amonyak, amino asitler ve peptidleri kullanarak bu proteinleri sentezlerler. Fermente olabilir enerji ile birlikte bazı mineraller de mikrobiyal protein sentezlenmesinde en önemli unsurları oluştururlar. Çizelge 2'de kompozisyonu verilen rumendeki mikrobiyal orijinden de anlaşılacağı üzere mikrobiyal protein sentezinde bütün besin maddelerinin katkısı gerekmektedir. NRC'de (2001) mikrobiyal proteinin NEI ile olan ilişkisinden yola çıkılarak yapılan hesaplamalarda korelasyon katsayısının %77 olduğu açıklanmıştır. Bu bağlamda mikrobiyal protein sentezinin

Ruminant Beslenmesinde Protein Fraksiyonları

oluşumunda mutlak fermente olabilir enerjinin varlığı gerektiği sonucuna varılmıştır (Stern ve Hoover, 1979). İnce bağırsaklardan emilen mikrobiyal protein hayvanlar tarafından çoğunlukla verim payı protein ihtiyacını karşılamak için kullanılmaktadır (özellikle süt verimi ve süt protein miktarı). Mikrobiyal protein, süt sığırlarında protein

gereksiminin yaklaşık %60-80'nini karşılarken et sığırlarında bu oran %50-60 düzeyindedir. Bunda ana etken süt sığırlarındaki süt verimi ve süt kompozisyonudur. Mikrobiyal proteinlerin bir kısmı rumende parçalanabilirken çoğunluğu ince bağırsaklarda %80 oranında sindirilebilmektedir.

Çizelge 2. Rumendeki Mikrobiyal Kompozisyon

Protein	%47.5
Nükleik Asit	%27.6
Yağ	%7.0
Karbonhidrat	%11.5
Peptidoglikan	%2.0
Mineraller	%4.4

Metabolize Olabilir Protein (MOP)

İnce bağırsaklarda emilime uğrayan yem ve mikrobiyal orijinli olan protein niteliğindeki amino asit fraksiyonudur. Yemlerle alınan ve sindirilebilen proteinler ile mikrobiyal orijinli proteinlerin toplamından nükleik asit fraksiyonunun çıkarılması ile ifade edilir.

Özet olarak ruminant rasyonlarının hazırlanması sırasında mutlak olarak yedirilecek yem

hammaddelerinin protein fraksiyonları gözden geçirilmeli ve hayvanın verim payı dikkate alınarak spesifik fraksiyonlar üzerinde durulmalıdır. Çizelge 3'de bazı yemlerdeki değişik protein fraksiyonları gösterilmektedir. Görüldüğü üzere aynı HP değerine sahip farklı iki hububat (arpa ve yulaf) farklı RUP ve EP değerlerine sahip olup ruminant rasyonlarında kullanılırken seçimlerinin yapılması konusunda dikkat edilmelidir.

Çizelge 3. Bazı yemlerdeki değişik protein fraksiyonları

Yem	%HP	%EP	%NPN	%RDP	%RUP
Yonca otu	19	30	96	73	28
Yonca silajı	19	50	100	77	23
Mısır silajı	9	45	100	69	31
Mısır	10	11	70	40	60
Fermente mısır	10	40	100	20	80
Arpa	13	17	29	73	27
Yulaf	13	53	90	83	17
Soya fasülyesi küspesi	55	20	55	65	35
Ayçiçeği tohumu küspesi	26	30	37	74	26
Balık unu	67	12	0	40	60
Kan unu	92	5	5	18	82

Rasyon Kriterleri

Ruminantlarda protein gereksinimleri konusunda sırasıyla süt ve besi sığırları ile düvelerin protein gereksinimlerine değinilecektir. Süt sığırlarının laktasyon dönemlerindeki protein ihtiyaçları Çizelge 4'de özetlenmektedir. Sırasıyla erken, orta ve geç laktasyon dönemlerine göre HP ihtiyaçları, %18, 16 ve 14 iken RUP ihtiyaçları %11.2, 10.8 ve 10.5, ve RDP ihtiyaçları ise %6.8, 5.2 ve 3.5 olarak bildirilmektedir (NRC, 2001). Süt sığırlarının

protein gereksinimleri konusunda dikkat edilmesi gereken asıl önemli kriterler, mikrobiyal protein sentezini optimum düzeyde tutmak için gereksinim duyulan RUP miktarı ile RDP ve by-pass protein miktarlarının sağlanmasıdır. Çünkü bütün bunlar sonuç olarak ince bağırsaklarda olması gereken amino asit profilini (Lizin, Metiyonin) sağlaması bakımından önemlidir.

Çizelge 4. Süt sığırlarının laktasyon dönemlerindeki protein ihtiyaçları

	Laktasyon Dönemi		
	Erken (0-60 gün)	Orta (60-120 gün)	Geç (120-240 gün)
HP (%)	17-19	15-16	13-15
RDP (%HP)	60-65	65-70	75
RUP (%HP)	35-40	30-35	25
EP (%HP)	25-33	25-35	25-43

Ruminant Beslenmesinde Protein Fraksiyonları

Besi sığırlarında ise durum biraz daha farklı seyretmekle beraber farklı protein fraksiyonlarına bağlı olan ihtiyaç süt sığırlarına göre biraz daha farklıdır. Çizelge 5'de görüldüğü üzere günlük canlı ağırlık artışına paralel olarak protein ihtiyaçları artmaktadır ancak günlük 1 kg üzerindeki canlı ağırlıklardan sonraki canlı ağırlık artışlarında verimli protein kullanımı azalmaktadır. Süt sığırlarının aksine besi sığırlarında RUP ihtiyacı daha azdır (Çizelge 6; günlük 1 kg canlı ağırlık artışı baz alınarak). Buna sebep besi sığırlarında mikrobiyal protein sentezi için harcanan kaynak

ihtiyacının daha düşük olması gösterilebilir. Bunun aksine RDP ihtiyacı süt sığırlarına göre daha yüksek olup, ruminal amonyak konsantrasyonlarının yüksek oluşu buna kanıt olarak gösterilebilir. Zira besi sığırlarında üstün kaliteli RUP kaynaklarından ziyade RDP kaynaklarının kullanımı daha üst seviyelerdedir (Ludden, 1994). Besi sığırlarında ilerleyen canlı ağırlıklarda proteinden ziyade rasyon enerji düzeyleri performansı etkileyen birinci derece kriterlerdir.

Çizelge 5. Besi sığırlarında günlük canlı ağırlık artışına bağlı protein ihtiyaçları

Canlı ağırlık (kg)	200	300	400
Metabolize olabilir protein			
Yaşama payı ihtiyacı (gr/gün)	202	274	340
Canlı ağırlık ihtiyacı (gr/gün)			
0.5 kg/gün	154	158	145
1.0 kg/gün	299	303	272
1.5 kg/gün	441	442	391
2.0 kg/gün	580	577	505

Çizelge 6. Besi sığırlarında farklı protein fraksiyonları ihtiyacı

Canlı ağırlık (kg)	200	300	400
HP (%)	16	12	12
RUP (%)	8.2	4.4	2.1
RDP (%)	4.6	6.4	7.2

Düvelerde gelişme dönemlerine paralel olarak şekillenen protein ihtiyaçları Çizelge 7'de özetlenmektedir. Düvelerde ilk 6 aylık dönemde NPN'ye ihtiyaç duyulmazken 6 aydan sonra NPN'li bileşiklerden sağlanan HP gereksinimi gittikçe artmaktadır. Düvelerdeki protein ihtiyacı çoğunlukla ilk aylarda daha fazla önem arz etmektedir. Buna sebep, bu dönemdeki organ sal büyümlerdir. Zira bundan sonraki dönemlerdeki fazla protein beslemesi (%14'den fazla) üreme fonksiyonlarını etkilemesi bakımından zararlıdır (Hoffman ve Funk, 1992). Bu yüzden düvelerde optimum günlük canlı ağırlık artışları göz önünde

bulundurularak protein ihtiyaçları enerji ihtiyaçlarıyla senkronize edilerek uygulanmalıdır. Ayrıca unutulmamalıdır ki düvelerde henüz mevcut olan bir laktasyon dönemi başlamadığı için protein fraksiyonları yönünden dikkate alınacak bir durum söz konusu değildir. Fazla miktardaki protein kullanımı düvelerde amonyak oluşumunu hızlandıracağından karaciğere de ekstra bir yük teşkil edecektir. Karaciğerde oluşturulan üre daha sonraları üreme organları üzerinde toksik etki yaratıp gebe kalma oranı ve ovülasyon düzenini etkileyecektir.

Çizelge 7. Düvelerde gelişme dönemlerine bağlı protein ihtiyaçları

	Yaş			
	2-3 ay	3-6 ay	6-12 ay	>12 ay
Başlangıç ağırlığı (kg)	75	100	170	325
Bitiş ağırlığı (kg)	100	170	325	650
Canlı ağırlık kazancı (kg/gün)	0.9	0.9	0.9	0.9
Ham protein (%)	18	16	14	12
HP maksimum (%) (NPN kaynaklı)	0	0	5-15	15-25

Sonuç

Ruminant rasyonlarında sadece HP düzeyi dikkate alınarak ayarlama yapılmamalıdır. Süt ve besi sığırlarının yaşama ve verim payı ihtiyaçları göz önüne bulundurularak diğer protein fraksiyonlarının da mutlaka dikkate alınması gereklidir. İlik bakıldığında süt sığırı, besi sığırı ve düvelerin HP ihtiyaçları birbirine çok yakın görünürken her grubun kendi içerisinde ihtiyaç duyduğu protein fraksiyonları farklılık arz etmektedir.

Kaynaklar

- Polan, C.E. 1992. Protein and amino acids for lactating cows. Large Dairy Herd Management, p 236.
- Polan, C.E. 1988. Update: dietary protein and microbial protein contribution. J. Nutr. 118:242.
- Chalupa, W., Sniffen, S.J., Fox, D.G. and Van Soest, P.J. 1991. Model generated protein degradation nutritional information. Proc. Cornell Nutr. Conf. Cornell Univ., Ithaca, NY., p 44.
- National Research Council. 1985. Ruminant nitrogen usage. Natl. Acad. Sci. Washington, D.C.
- Nocek, J.E. 1988. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility : A review. J. Dairy Sci. 71:2051.
- Titgemeyer, E.C., Merchen, N.R. and Berger, L.L. 1989. Evaluation of soybean meal, corn gluten meal, blood meal and fishmeal as sources of nitrogen and amino acids disappearing from the small intestine of steers. J. Anim. Sci. 67:262.
- King, K.J., Huber, J.T., Sadik, M., Bergen, W.G., Grant, A.L. and King, V.L. 1990. Influence of dietary protein sources on amino acid profiles available for digestion and metabolites in lactating cows. J. Dairy Sci. 73:3208.
- National Research Council. 2001. Nutrient requirements for dairy cattle. Natl. Acad. Sci. Washington, D.C.
- Stern, M.D. and Hoover, W.H. 1979. Methods for determining and factors affecting rumen microbial protein synthesis: A review. J. Anim. Sci. 49:1590.
- Hoffman, P.C., and Funk, D.A. 1992. Applied dynamics of dairy replacement growth and management. J. Dairy Sci. 75:2504.
- Ludden, P.A. 1994. Influence of degradable and undegradable intake protein on growth and metabolizable amino acid flow of steers fed corn-based diets. M.S. Thesis, Purdue University, IN.

SIĞIR ETİ KALİTESİ ÜZERİNE BESLEMENİN ETKİSİ

Mürsel Özdoğan¹ Alper Öneç² Sibel Soycan Öneç² Hayati Köknaroğlu³

Özet: Siğir etinde, et ve yağ rengi, mozaik yağ dağılımı, tekstür, duyuşsal ölçütler önemli kalite özellikleri olarak kabul edilmektedir. Görsel kalite kriterlerinden renk ve yağ dağılımı ise tüketicinin eti satın alma aşamasında kararını doğrudan etkilemektedir. Siğir eti kalitesi çok sayıda etmene bağlıdır. Ancak bu etmenlerden besleme, siğir karkaslarının ağırlığı, etlenme ve yağlanma durumu ile yakın ilişkili olduğu kadar anılan et kalite özellikleri üzerinde de doğrudan bir etkiye sahiptir. Nitekim, mezbahalarda belirlenen çeşitli karkas ve et kalite kusurlarında akla gelen ilk etmen kesim öncesi besleme koşullarıdır.

Besleme kaynaklı et kalite kusurları Türkiye'de önemli bir sorundur. Özellikle koyu et rengine ve sarı yağ örtüsüne sahip karkaslardan elde edilen etlerin pazarlanmasında sorunlar yaşanmaktadır. Ayrıca besi sırasında kullanılan rasyonun kaba ve yoğun yem oranları, besi süresince rasyonun enerji düzeyi etin kimyasal, tekstürel ve duyuşsal özelliklerini de önemli düzeyde etkileyebilmektedir. Bu bilgilerin ışığında hazırlanan bildiride beslemenin siğir eti kalitesine etkileri üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: siğir besisi, siğir eti, et kalitesi

Abstract: Meat and fat colour, marbling, texture, sensorial characteristics are known as the most important quality criterions in cattle meat and fat cover as visual quality parameters affects directly to the consumer's preferences during purchasing. Cattle meat quality depends on the several factors. But nutrition in the all factors is not related with carcass weight, fleshiness and fatness status but also has directly effect on concerned quality parameters. Likewise, nutrition is the first anticipated factors of all under abattoir condition.

Meat quality defects related with nutrition is a very important problem in Turkey. Especially, meat from the carcasses which has dark red muscle and yellow fat colour cause to marketing problem. Besides, the roughage and concentrate ratio of the ration used in feedlot, energy level had important effect on chemical, textural and sensorial characteristics of the meat. In the light of these knowledge, the effect of nutrition on meat quality will mentioned in this review.

Key words: cattle fattening, beef, meat quality

Giriş

Siğir eti sanayi son yıllarda "kalite kavramı" üzerinde daha fazla durmaktadır. Ancak kalite, üretici, işleyici, dış alımcı, dış satımcı, perakendeci ve tüketici tarafından farklı şekillerde tanımlanabilmektedir. Eti işleyenler pazarın gereksinimini dikkate alarak daha çok karkas ağırlığı, etlenme ve yağlanma durumu ile yağsız et üzerinde durmaktadır. Dış alımcı ve dış satımcılar, perakendeciler ise karkas parçalarının büyüklükleri, et ile yağ rengi, mozaik yağ dağılımı, tekstür ve hijyen konularına önem vermektedir. Dünyanın her yerinde, mezbahalar siğir karkaslarında etlenme durumunun yetersizliği ve aşırı yağlı karkaslardan dolayı sorunlar yaşamaktadır. Ayrıca karkaslarda koyu et rengi ile sarı yağ rengi sorun olmaya devam etmektedir (Dutson, 1983). Diğer taraftan, otel ve lokantalarda, tüketiciler pişmiş etlerde gevreklik, sululuk, tat ve aroma gibi ölçütlerle ilgilenmektedir. Tüketicilerin anılan yerlerde kazandıkları deneyim onları et satın alırken de yönlendirebilmektedir.

Bazı ülkelerde besleme etlenme durumu üzerinde diğer etmenlere göre oransal olarak daha büyük öneme sahip olurken bir diğer ülkede daha düşük bir etkiye sahip olabilmektedir. Örneğin geniş çayır mera alanlarına sahip ülkelerde besleme karkasın etlenme durumu üzerinde oransal olarak daha düşük bir etkiye sahip olmaktadır. Ancak her ülkede besleme etin görsel özelliklerini, kimyasal yapısını ve duyuşsal özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir.

Siğir Etinde Kalite Özellikleri ve Ölçümü

Kimyasal yapı

Etin kimyasal yapısı, kalite özellikleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve ancak laboratuvar koşullarında ölçülebilir. Kas içi yağ düzeyi ya da "mermerleşme/mozaik yağ dağılımı" kas içinde depolanan yağı gösteren bir terimdir. Moloney, (2004)'e göre kas içi yağ dağılımı, mozaik yağ dağılımının değer bulduğu ABD ve Asya pazarlarında önemli bir yere sahiptir. Ancak Avrupa Birliği pazarında mozaik yağ dağılımı iz düzeyde olmalıdır. Siğir eti yağı bitkisel ürünlere göre yüksek oranda doymuş yağ asitleri içermesine karşın, insan sağlığı üzerinde yararlı etkiye sahip yağ moleküllerine de sahiptir. Tıp alanında bazı tekli-doymamış yağ asitlerinin kalp hastalıklarına karşı koruyucu olduğu bilinmektedir. Uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri, kısmen, omega-3 pozisyonunda ilk çift bağları olanlar, örneğin balık yağında bulunanlar anti-trombogenik (pıhtı oluşumunu önleyici) dirlir. Konjuge linoleik asit, linoleik asidin bir izomeridir, kansere, obeziteye ve kalp hastalıklarına karşı koruyucudur. Bu bileşikler siğir etinde değişen oranlarda bulunmaktadır (French ve ark., 2000a).

Et ve yağ rengi

Et rengi kasta mevcut pigment (myoglobin) düzeyi ile ilişkilidir. Et kesildiğinde myoglobin havayla temas eder başka bir ifadeyle oksidasyona uğrar, etin rengi parlak kırmızı olur. Bu süreç soldurma olarak adlandırılır (Conforth, 1994). Siğir eti uzun

¹ Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Aydın

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, İzmir

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Isparta

süre açıkta bırakılırsa, myoglobin metmyoglobine dönüştüğünden, renk yavaşça kahverengiye doğru değişir. Kesim öncesi yüksek düzeyde stres ise kas pH'sında bir artışa yol açarak, koyu renkli sığır karkaslarının oluşumuna neden olur (Davey ve Graafhuis, 1981).

Sarı yağa sahip sığır eti Avrupa Birliği pazarında kabul görmemektedir. Bu karkaslar tüketiciler tarafından yaşlı ve hastalıklı hayvan karkası olarak tanımlanmaktadır. Sarı yağ renginin en önemli nedeni sarı karotenoid pigmenti alımıdır. β karoten, vücuttaki birçok işlem için esansiyel bir vitamin olan Vitamin A'ya metabolize edilir. Aşırı β karoten yağ olarak depolanır, yağda sarı rengin artışına neden olur. Yeşil ot karotenoid pigmentlerinin en önemli kaynağıdır. Yağ rengi üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular, karotenoid düzeyinin ot silajında yoğun yeme göre daha yüksek olduğunu göstermiştir (Moloney, 2004). Etilenme/yağlanma durumu ya da renk gibi kalite özellikleri eğitilmiş değerlendiriciler tarafından öznel olarak belirlenebilmektedir. Et ve yağ rengi aletsel ölçüm yapılarak "parlaklık", "kırmızılık", "sarılık" olarak sayısal değerlere dönüştürüldüğünde nesnel olarak da tanımlanabilmektedir (Conforth, 1994).

Tekstür

Etin yenilebilirlik özelliği en son tüketiciler tarafından değerlendirilmektedir. Etin tekstürel özelliği etin yapısının duyuşal göstergesi olarak tanımlanabilir. Bu yapı etin ısırılması sırasında uygulanan kuvvetle ortaya çıkar ve yeme sırasında belirli duyuların uyarılması sağlar. Böylece etin ağızda çiğnenmesi ve yer değiştirmesi sırasında tat algılanmış olur (Campo, 1999). Tat, aroma, sululuk, gevreklik gibi etin duyuşal özellikleri kolay tanımlanabilen nesnel ölçütler değildir. Eğitilmiş ya da eğitilmemiş panelistlerin yer aldığı lezzet panelleri bilimsel çalışmalarda yaygın kullanılan bir değerlendirme yöntemidir. Lezzet panellerinde et standart pişirme koşulları altında hazırlanır ve panelistler tekstür, gevreklik, sululuk, çiğnenebilirlik, aroma-tat ve kabul edilebilirlik olarak tanımlanan ölçütler üzerinden aritmetik notlar verirler. Özellikle eğitilmemiş panelistlerin yer aldığı panellerde başka bir ifadeyle tüketici panellerinde panelistlerin kültürel yapıları ve deneyimleri panel değerlendirme sonuçlarını etkileyebilmektedir (Lawrie, 1977).

Gevreklik

Gevreklik, tüketiciler tarafından en fazla dikkate alınan kalite kriteri olarak kabul edilmektedir. Gevreklik aletsel olarak ölçülebilmektedir (Purchas, 1999). Aletsel ölçümlerde standart pişirme koşulları altında pişirilen ve yine standart geometrik ölçülerde dilimlenen et parçalarının gevrekliği tekstür ölçer olarak adlandırılan aletlere takılan kesme bıçağıyla kesilerek belirlenir. Kesme sırasında uygulanan kuvvet etin sertliği olarak kaydedilir (Campo, 1999). Etin gevrekliği üzerinde myofibriller (kas) yapı ve bağ doku (kollagen) yapı

olmak üzere iki temel yapı etkin rol oynar. Kas liflerinin büyüklüğü yaşla birlikte artmakta ve sertleşmektedir. Kas liflerinin sertliği kesim öncesi koşulların iyileştirilmesiyle, bazı kesim teknikleriyle, uygun koşullarda soğutma ve olgunlaştırmayla en aza indirilebilmektedir. Ancak, etteki bağ dokuyu ve etin sertliğini etkileyen etmenler çok iyi tanımlanamamıştır. Kollagen lifler bağ dokunun en önemli unsurlarıdır. Hayvan yaşlandıkça, mevcut bağ doku miktarındaki artıştan çok, ısıya dayanıklı kollagen çapraz bağlarında artış ve eriyebilir kollagen miktarında da azalma gerçekleşmektedir. Bağ doku içeriği vücut üzerindeki yerine ve işlevine bağlı olarak kasdan kasa farklılık göstermektedir. *Longissimus dorsi* kası oransal olarak daha düşük bağ doku içeriğine sahiptir ve hayvanın yaşı bu kasın gevrekliği üzerinde çok az bir etkiye sahip olmaktadır. *Semidendinosus* kasları daha yüksek kollagen içeriğine sahiptir ve hayvanın yaşı bu kasın gevrekliği üzerinde önemli derecede etkilidir (Moloney, 2004). Düşük pH gevrek bir et için esansiyel önem taşır. Anormal düzeyde yüksek pH ya sahip sığır etleri yumuşak olarak bilirse de renkleri koyu ve saklama özellikleri kötüdür (Dutson, 1983).

Sululuk

Sululuk etin tekstürü ve lezzetinin önemli unsurudur. Sululuk iki şekilde ifade edilebilmektedir. Birincisi et ilk çiğnendiğinde sızan su tarafından oluşan nemi ifade eder. İkincisi kalıcı sululuktur ki bu yağın uyarılması ile tükürük salgısının artmasına bağlı olarak dil, diş ve ağızın farklı kısımlarına yağın kaplanması sırasında ortaya çıkar (Lawrie, 1977). Sululuk mozaik yağ düzeyi ile ilişkilidir. Ağır ve yağlı karkaslara sahip hayvanlar daha sulu görünümü ve verirler. Sululuk yaşla birlikte düşme eğilimi gösterir. Genç hayvanlar başlangıçta daha sulu et vermektedir. Ancak etlerinde oransal olarak yağın az bulunması, tüketimi sonrasında ağızda kuru bir tat bırakmaktadır (Moloney, 2004).

Aroma ve tat

Etin tadı hem etteki su hem de dokulardaki yağın yapısıyla ilişkili olabilmektedir. Etin tadından sorumlu kimyasal yapılar suda-eriyen fraksiyonlar halinde bulunurlar. Etteki yağ içeriği arttıkça tat da artar (French ve ark., 1999a). Bu bağlamda yaşlı sığırlardan elde edilen etlerin genç hayvanlardan elde edilen etlere göre daha yoğun bir aromaya sahip olduğu söylenebilir (Moloney, 2004). Yemden kaynaklanan yapıların hayvanın yağında depolanması sığır etinin tadını etkilemektedir. Bu durum çayır ve mera koşullarında otlatılan, yeşil otlarla beslenen sığırların tümünde ya da bir kısmında ortaya çıkmaktadır (Muir ve ark., 1988). Bazı bitkiler, kısmen baklagiller, yapılarında belirli aromaları barındırırlar. Bu yapılar, bitki gençken ve yapraklıyken daha yüksek oranda bulunurlar. Ayrıca aroma üzerinde mevsimin de etkisi vardır (Moloney, 2004).

Sığır etinin gevrekliği ve kabul edilebilirliği çiftliğin kapısından başlayıp işlenmesine kadar geçen süreçte kontrol edilebilir. Bu süreçte taşıma, kesim öncesi stres, kesim sonrası işlemler etin pişirildiğinde algılanan tadı üzerinde önemli birer varyasyon kaynağıdır. Yemlikten tabağa kadar geçen süreç et kalitesini kontrol altına almada önemlidir.

Beslemenin Et Kalitesine Etkisi

Yağlanma

Karkasın yağlanma durumu ırk, cinsiyet, canlı ağırlık, barındırma şekli ve beslemeye bağlıdır (Campo, 1999). Yağlanma durumundaki artış karkas üzerindeki kabuk yağı miktarını ve etteki mozaik yağ dağılımını yansıtmaktadır. Yağlanma durumu etin duyuşal özelliklerinin büyük bir kısmını da etkileyebilmektedir. Beside kullanılan rasyona bağlı olarak yoğun yem tüketiminin artması yüksek gelişme hızına ve karkasta yağlanmaya neden olmaktadır (French ve ark., 2000b). Yüksek gelişme hızı protein depolanmasına göre oransal olarak yağ depolanmasını artırmaktadır. Genellikle yağ depolanmasını sınırlayarak protein depolanmasını en üst düzeye çıkaracak bir besleme programı uygulanması istenmektedir. Beslemenin yağlanma durumu üzerine etkisini

belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda soldurulmamış, fermente edilmiş ot silajının soldurulmuş silaj / kuru ot ya da ve silaj içermeyen rasyonlara göre yağlanmayı artırdığı öne sürülmektedir (Muir, 1998). Bir diğer çalışmada, nişasta içeren rasyonların sindirilebilir selüloz içeren rasyonlara göre daha fazla yağlanmayı teşvik ettiği saptanmıştır (Melton, 1990). Anılan çalışmada mısır gluteni mısır yan ürünleri içeren rasyonlar arpa içeren rasyonlara göre daha fazla yağlanmaya neden olmuştur. Steen ve Robson, (1995), ot silajı içeren rasyonlarda protein gereksinimi karşılandığında, silajın miktarının artırılmasıyla karkas da yağlanma durumun arttığını belirlemiştir. Keane, (1999) ot silajı ve yoğun yeme dayalı beside, başlangıçta yalnızca silajla besleme ardından 135 gün süresince serbest olarak aynı miktarda yoğun yemle beslemenin daha az yağ depolanmasına neden olduğunu belirtmektedir.

Beslemenin et kalitesi üzerine olan etkisini değerlendirirken karkas ağırlığı ve yağlanma durumu üzerinde rasyonun içeriğinin doğrudan yüksek enerji alımının ise dolaylı etkisini ayırmak önemlidir. Rasyonun doğrudan ve dolaylı etkileri Çizelge 1 'de özetlenmiştir.

Çizelge 1. Rasyonun et kalite özellikleri üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri

Et kalite özellikleri	Doğrudan etki*	Dolaylı etki**
Karkas ağırlığı		✓
Yağsız et/yağ oranı	?	✓
Parça büyüklüğü		✓
Et rengi	✓	
Yağ rengi	✓	
Yağ kompozisyonu	✓	
Mozaik yağ	✓	✓
Tekstür		✓
Gevreklik		✓
Sululuk		✓
Aroma ve tat	✓	

* özellikler rasyonun içeriğinden etkilenebilir

** özellikler rasyonun enerji düzeyinden etkilenebildiği gibi söz konusu etki rasyonun aksine karkas ağırlığı ve yaştan kaynaklanabilir.

? literatürde tartışmalı bulgulara rastlanmaktadır.

Rasyondaki Enerji Düzeyinin Etkisi

Sığır besisinde hedef, en yüksek gelişme hızına ulaşmaktır. Anılan hedefe kaba yeme dayalı rasyonlarla ulaşmak olası değildir. Rasyon enerjice zenginleştirilmelidir, bu genellikle yoğun yemle gerçekleştirilebilmektedir. Enerjice zenginleştirilmiş rasyonlarla beslenen sığırlar, enerjice düşük rasyonlarla beslenen yaşıtlarıyla karşılaştırıldığında belirli bir karkas ağırlığı temel alındığında daha ağır ve yağlı karkas vermektelerdir (Moloney, 2004). Besi sonu enerji düzeyinin artması kas içi yağ birikiminde artışa ısıya dayanıklı bağ dokusunda azalmaya neden olarak etin gevrekliği, sululuğu ve aromasını olumlu yönde etkilemektedir (Hedrick ve ark. 1983; Larick and Turner 1990). Davis ve ark. 1981; Hedrick ve ark 1983, tamamıyla çayır ve merada beslenen kesilen sığırların daha düşük

kalitede karkas ürettiğini ve etlerinin sütümsü ya da otumsu bir tada sahip olduğunu belirlemiştir. Ayrıca, düşük randımana, fireye ve düşük kaliteye sahip bu karkasların mezbahalar tarafından tercih edilmediği öne sürülmektedir (Schroeder ve ark. 1980). Sığırların mera besisinden sonra 30 günden uzun yoğun yemle beslenmesinin etin gevrekliğini artırdığı öne sürülmektedir (Harrison ve ark. 1978; Dolezal ve ark. 1982). En yüksek gevreklik ve kas dokusu gelişimine 50 – 100 gün yoğun yemle besleme koşullarında ulaşıldığı belirtilmektedir (Hedrick ve ark. 1983; Larick ve Turner 1990). Melton (1983) tarafından yürütülen bir diğer araştırmada en az 90 gün olacak şekilde yüksek enerjili mısır içeren rasyonla beslenen sığırların etlerinin mısır silajı, çayır otu ve Bermuda otu

Beslemenin sığır eti kalitesine etkisi

peletiyle beslenen sığırların etlerinden daha iyi bir tada sahip olduğu bulunmuştur.

Meraya dayalı besinin sonunda kısa dönem dane yeme dayalı beslenen sığırlardan (2-4 hafta alıştırma döneminden sonra 12 hafta %70 dane yem içeren rasyon) elde edilen etlerin meraya dayalı besiye devam eden sığırların etlerinden daha parlak bir renge sahip olduğu belirlenmiştir (Harrison ve ark. 1978; Dolezal ve ark. 1982). Sığır

eti üretim sisteminde meydana gelen değişim et kalitesi ile ilgili bazı görüşleri de değiştirmiştir. Keane ve Allen, (1998)'in bir çalışmasında iki yıl süreli besiye alınan ve besi sonu silaj ve yoğun yeme dayalı beslenen öküzlerin et kalitelerini ekstansif sistemde (üç dönem otlama ve besi sonu yine merada) besiye alınan öküzlerin et kaliteleri ile karşılaştırmıştır. Bulgular Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. İki farklı beside sığırlardan elde edilen etlerin kimyasal yapısı ve kalite özellikleri

	Meraya dayalı	Besi sonu dane yeme dayalı	s.e.
Kimyasal yapı, (g/kg)			
Nem	718	702	3.9
Protein	226	228	2.7
Yağ	47	60	4.6
Kül	10	10	0.2
Renk			
Parlaklık, L*	28.2	35.8	0.70
Kırmızılık, a*	15.0	17.9	0.67
Sarılık, b*	5.6	8.1	0.78
Sertlik, (N)	40.3	48.9	3.28
Lezzet paneli ölçütleri, (puan)			
Sululuk	4.13	4.17	0.186
Gevreklik	5.56	5.40	0.181
Tat	3.19	2.92	0.094
Kabul edirlilik	2.63	2.47	0.099

Çizelgeden görüldüğü üzere meraya dayalı sistemde sığır eti daha fazla neme ve daha az yağa sahip olmuştur. Üretim sistemi et rengi parametrelerini etkilemiştir. Meraya dayalı sistemde etin parlaklığı, kırmızılığı ve sarılığı düşük olduğundan daha koyu bir renge sahip olmuştur. İki sistem arasında etin sertliği ve duyuşal özellikleri bakımından önemli bir fark olmamasına rağmen meraya dayalı sistemde etin sayısal olarak daha düşük bir kesme kuvvetine, daha yüksek duyuşal puanlara sahip olduğu görülmektedir.

Besin madde içeriğinin etkisi

Kaba yeme dayalı rasyonlarla dane yeme dayalı rasyonların karşılaştırıldığı çok sayıda çalışma yürütülmüştür (Dolezal ve ark., 1982; Hedrick ve

ark., 1983; Larick ve Turner, 1990; French ve ark., 2000b). Muir ve ark (1998) aynı karkas ağırlığı dikkate alındığında iki üretim sistemi arasında ette mozaik yağ dağılımı bakımından fark bulamamıştır. Günümüzde tüketiciler düşük oranda yağ içeren gıdalara yönelmiştir. 30-50 g/kg arasında değişen yağ düzeyine sahip sığır eti yağsız et olarak kabul edilmektedir. 70-100 g /kg yağ düzeyine sahip sığır etleri yağlı etler olarak tanımlanmaktadır (Moloney, 2004). Diğer taraftan rasyonda yeşil ot düzeyinin artması insan sağlığı üzerinde olumlu etkiye sahip yağ asitlerinin ette daha yüksek düzeyde bulunmasına neden olmaktadır (French ve ark., 2000a) (Çizelge 3).

Çizelge 3. Rasyonun sığır etinde yağ asidi kompozisyonuna etkisi

(g/kg)	SC	CO	CG	GC	GO	s.e.
Doymuş yağ asitleri	477	481	451	449	428	4.2
Tekli doymamış yağ asitleri	418	415	409	423	431	2.5
Çoklu doymamış yağ asitleri	80	83	85	86	92	1.5
n-6 yağ asitleri	30	32	31	30	31	1.1
n-3 yağ asitleri	9	8	11	13	14	0.4
n-6:n-3	3.6	4.2	2.9	2.5	2.3	0.20
Çoklu doymamış:doymuş	0.17	0.17	0.19	0.19	0.22	0.004
Konjuge linoleik asit	5	4	5	7	11	0.4

Kaynak: French ve ark., 2000a

SC= adlib ot silajı+4 kg yoğun yem, CO=8 kg yoğun yem+1 kg kuru ot, CG=6 kg kuru madde içeren yeşil ot+5 kg yoğun yem, GC= 12 kg kuru madde içeren yeşil ot+2.5 kg yoğun yem, GO= 22 kg kuru madde içeren yeşil ot

Çizelge 3'de görüldüğü üzere, rasyonda yeşil ot miktarı arttıkça ette doymamış yağ asidi kompozisyonu azalmış, omega-3 çoklu doymamış yağ asidi ve konjuge linoleik asit düzeyi artmamıştır. Omega 6 çoklu doymamış yağ asidi kompozisyonu üzerinde ise herhangi bir etki belirlenmemiştir.

Yeşile dayalı rasyonlar insan sağlığına yararlı et üretimi açısından önem taşımaktadır. Mısır ya da çayır meraya dayalı beslenen sığırlar arasında lezzet ön maddeleri arasındaki en büyük fark yağ asitleri içeriğinde görülmüştür (Melton, 1983). Çayır merada beslenen sığırların etlerinde daha fazla doymuş, omega3 çoklu doymamış, daha az

miktarda tekli doymamış ve omega6 çoklu doymamış yağ asitleri bulunmuştur (Melton ve ark. 1982a.b.; Yeo, 1982; Holden, 1985; Medeiros ve ark. 1987; Schell, 1988). Rasyonlara pamuk çekirdeği, keten tohumu gibi yağlı tohumların eklenmesinin sığır etinde yağ kompozisyonuna etkisini araştıran çalışmalar da yürütülmüştür. Doymamış yağ rumen fermantasyonuna uğrarsa rumende çok etkin bir şekilde hidrojenasyona uğrayabilmekte, kasta doymamış yağ asitleri kazanımı düşük olmaktadır. Balık yağı ve balık unu içeren rasyonlar ette omega-3 çoklu doymamış yağ asitlerinin düzeyini artırmaktadır.

Yüksek oranda dane yem içeren rasyonlar pigment düzeyini artırarak, daha parlak renge sahip et elde edilmesine yardımcı olmaktadır. Parlak, kırmızı ya da pembe renkli et Avrupa birliği pazarında tercih edilmektedir (Moloney, 2004). Ayrıca yüksek dane yem içeren rasyonlar yüksek oranda kaba yem içeren rasyonlardaki gibi karotenoid pigmentlerini daha düşük düzeyde içerdiğinden beyaz yağlı et elde edilmesine yol açmaktadır. Aynı şekilde meraya dayalı beslenen sığırlar ahır besisine alındığında etlerinde yağ rengi beyaz olmaktadır (French ve ark., 2000a). Çizelge 4'de kesim öncesi yeşil ot ya da yoğun yem verilen sığırlardan elde edilen etlerde yağ rengine ilişkin değerler verilmiştir. Deneme 1'de kesim öncesi ot silajı ve yoğun yem ya da saman verilen düveler 20 aylıkken kesilmişlerdir. Yoğun yem/ buğday samanı içeren rasyonla beslenen hayvanların yağları silaj/yoğun yem içeren rasyonla beslenen hayvanların yağlarından daha beyaz olmuştur. Ancak et rengi değişmemiştir. Bu durum kesim öncesi yeşil ot ya da yoğun yem verilen sığırlarda da görülmüştür (Moloney ve ark., 1999; Moloney ve ark., 2001). (Deneme 2). Araştırmacılar bu durumun kaba yemler arasında karotenoid düzeyi farkından ortaya çıktığını öne sürmektedirler. Benzer durum Deneme 3'de kesim öncesi mısır silajı ya da ot silajı ve mısır silajının birlikte kullanıldığı rasyonlarda da görülmektedir. French ve ark., (2000b) mısır silajı ile beslenen sığırların yağlarını

daha beyaz bulurken, et rengi bakımından rasyonlar arasında fark olmadığını bildirmiştir. Rasyondaki yoğun yem içeriğinin yağ ve et rengine olan etkisi üzerine çok az sayıda literatür bulunmaktadır. Moloney, (2004)'e göre Japonya'da yürütülen bir çalışmada mısırla beslenen öküzlerin karkas yağlarının arpayla beslenen öküzlerin karkas yağlarına göre daha sarı olduğu bildirilmiştir. A.B.D. de soya unu ya da kavrulmuş soya ile beslenen sığırlar arasında et rengi bakımından fark bulunamamıştır.

Belirli bir karkas ağırlığı temel alındığında kaba yeme dayalı rasyonlarla beslenen sığırların etlerinin yoğun yeme dayalı beslenen sığırların etlerine göre daha gevrek olduğu ile ilgili çok az literatür bildirisi bulunmaktadır. Kanada da yürütülen çalışmalarda bira posası ya da diğer alkol sanayi yan ürünleri, arpa ya da mısır ile beslenen sığırların etleri arasında gevreklik ve duysal ölçütler bakımından fark görülmemiştir (Moloney, 2004). Ancak bulgular rasyonun kesim sonrası etin gevrekliği üzerine bir etkisi olabileceğini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan 14 gün olgunlaştırılan etlerde beslemenin etkisinin ortadan kalktığı görülmüştür. A.B.D.'de yürütülen araştırmalarda kesim öncesi enerjice zengin rasyonla beslenen sığırların etlerinde gevrekliğin arttığı bildirilmektedir (Melton, 1983). Hızlı gelişme ile kasdaki kimyasal ve yapısal değişimler ilişkilidir ve daha önceki araştırmalar bu durumun ette mozaik yağ dağılımına bağlı olarak gevrekliğin iyileştiğini göstermektedir. Bununla birlikte bu etki etin kesim sonrası olgunlaşma hızındaki farklılıkla da ilişkili olabilir. Araştırmalar hızlı gelişen hayvanların düşük calpastatin aktivitesine sahip olduğunu göstermiştir. Bu madde calpain enziminin gevrekleştirme etkisini bloke etmektedir. İrlanda, Grange Araştırma Merkezi/ Ulusal Gıda Merkezinde yürütülen bir çalışmada öküzler aynı düzeyde enerji içeren rasyonlarla beslenmiş ancak kesim öncesi gelişme hızı enerji gereksinimlerine göre düzenlenmiştir.

Çizelge 4. Rasyonun sığır eti ile yağ rengine etkisi

Deneme 1*	Ot silajı / yoğun yem	Yoğun yem/saman	s.e.	
Yağ rengi				
Sarılık, b*	18.5	15.9		0.33
Et rengi				
Parlaklık, L*	37.4	38.0		0.33
Kırmızılık, a*	15.9	15.5		0.26
Deneme 2*	Otlatma	Yoğun yem/saman	s.e.	
Yağ rengi				
Sarılık, b*	28.6	22.5		1.20
Et rengi				
Parlaklık, L*	36.2	36.3		0.58
Kırmızılık, a*	17.2	17.7		0.38
Deneme 3**	Ot silajı	Mısır silajı+ot silajı	Mısır silajı	s.e.
Yağ rengi				
Sarılık, b*	17.0	17.0	13.5	0.38
Et rengi				
Parlaklık, L*	36.8	36.9	35.7	0.42
Kırmızılık, a*	16.2	16.2	16.2	0.30

*Moloney ve ark., 1999, 2001, * French ve ark., 2000b

Etin gevrekliğinde kesim öncesi farklı gelişme hızlarından kaynaklanan bir fark saptanamamıştır (Moloney, 2004). A.B.D. 'de son yıllarda yürütülen araştırmalarda kesim öncesi rasyonlara Vit-D3 ilavesinin kesim sonrası gevrekliği iyileştirerek etin gevrekliğini arttırdığını göstermektedir. Bu konudaki çalışmalara ise devam edilmektedir (Montgomery ve ark., 2004).

Ette yağ düzeyinin artması aromayı iyileştirmektedir (Melton, 1990). Yeşil ot ya da dane yeme dayalı besinin karşılaştırıldığı bir araştırmada, bir grup sığır kesim öncesi meraya çıkarılmış, diğer gruba ise ahır besisi yapılmıştır. Böylece meraya dayalı besiyeye alınıp, az yağlı karkas veren sığırlar, ahır besisine alınıp, ağır ve yağlı karkas veren sığırlarla karşılaştırılmıştır. Aynı yağlanma durumunda kestirilen bu sığırlarda etteki tat ve aromayı ayırt etmenin zor olduğu bildirilmiştir. A.B.D. de yürütülen lezzet panellerinde yüksek enerji içeren rasyonla beslenen sığırların etlerindeki aroma, kaba yeme dayalı beslenen sığırların etlerine göre daha fazla tercih edilmiştir. Bununla beraber kimi ülkelerdeki tüketiciler dane yeme dayalı rasyonlarla beslenen sığırların etlerine alışkın olmasına rağmen bir diğer ülkenin tüketicileri ise yeşil ota dayalı beslenen sığırların etlerini tercih etmektedirler (Melton, 1983).

Kaynaklar Listesi

- Campo, M.M. 1999. Influencia de la raza sobre la textura y las características sensoriales de la carne bovina a lo largo de la maduración. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza Facultad de Veterinaria. España.
- Conforth, C. 1994. Color - its basis and importance. In: A.M., Pearson and T. R., Dutson (Eds). Advances in meat research series. Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products. Blackie Academic & Professional, UK., pp. 34-78.
- Davis, G.W., Cole, A.B., Backus, W. R., Melton, S.L. 1981. Effect of electrical stimulation on carcass quality and meat palatability of beef from forage and grain-finished steers. J. Anim. Sci. 53:651-657.
- Davey, C.L., Graafhuis, A. E. 1981. Early identification of the DFD condition in pre-rigor beef carcasses. In "The Problem of Dark Cutting in Beef" Hood, D. E. and Tarrant, P. V. Eds. Martinus Nijhoff, Publishers. Kluwer Boston, Inc. Hingham, MA.
- Dutson, T.R. 1983. The measurement of pH in muscle and its importance to meat quality. Reciprocal Meat Conference Proceedings, Volume 36.
- Dolezal, H.G., Smith, G.C., Savell, J.M., Carpenter. Z.L. 1982. Effect of time-on -feed on palatability of rib steaks from steers and heifers. J. Food Sci. 47:368-374
- French, P., Mooney, M.T., Moloney, A.P. Monahan, F.J., Caffrey, P., Troy, D.J. 2000 Meat quality of steers finished on autumn grass, silage and/or concentrates. Meat Science. 56, 173-180
- French, P., Stanton, C., Lawless, F., O'Riordan, E.G., Monahan, F.J., Caffrey P.J., Moloney, A.P. 2000 Fatty Acid Composition, Including Cis-9, Trans-11 Octadecanoic Acid, of Intramuscular Fat from Steers

SONUÇ

- Et kalitesi sektör için oldukça öznel bir terimdir.
- Sığırlar aynı karkas ağırlığında kesilseler bile, aynı rasyonla hızlı bir gelişme gösteren hayvan yavaş gelişme gösteren hayvandan daha yağlı bir karkasa sahip olmaktadır.
- Yem yağlanma durumu üzerinde etkilidir.
- Ot silajına ya da meraya dayalı beside yoğun yem besisine göre daha sarı renkli karkas elde edilmektedir. Araştırmacılar meranın bitki örtüsü ve yoğun yeme geçiş zamanının yağ rengini nasıl etkilediği ile ilgili çalışmalara devam etmelidir.
- Yem kas içi yağı ve yağ asidi kompozisyonunu etkileyebilmektedir.
- Yoğun yeme dayalı beslemenin etin tadı üzerine etkisini saptamanın zor olduğu ancak aynı ağırlıkta ve yağlanma düzeyine sahip sığırlarda bu karşılaştırmanın güvenilir bir şekilde yapılacağı sonucu ortaya çıkmaktadır.
- Yüksek enerji içeren rasyonlar hedeflenen yüksek gelişme hızına ulaşmak açısından gereklidir. Ancak mevcut bilgiler, kaba yeme dayalı rasyonlarda yüksek düzeyde yoğun yem ilavesinin ette optimum lezzeti yakalamada yeterli olduğunu ispatlayamamaktadır.
- Sağlıklı et ürünlerini pazarlamak açısından yeşil ota dayalı besi bir fırsat olarak kabul edilmektedir.

Offered Grazed Grass, Grass Silage or Concentrates. Journal of Animal Science 78(11): 2849-2855.

Harrison, A.R., Smith, M.E., Allen, D.M., Hunt, M.C., Kastner, C.L., Kroph. D.H. 1978. Nutritional regime on quality and yield characteristics of beef. J. Anim. Sci. 47:383-388.

Hedrick, H.B., Paterson, J.A., Matches, A. G., Thomas, J.D., Morrow, R.E., Stringer, W.C., Lipsey, R.J. 1983. Carcass and palatability characteristics of beef produced on pasture, corn silage and corn grain. J. Anim. Sci. 57:791-801.

Holden, C.D. 1985. Flavor, fatty acid composition and contents of tocopherols, carotenoids and phospholipids of beef produced on different feeding regimes. M.S.Thesis. Univ. of Tennessee. Knoxville.

Keane, M.G., Allen, P. 1998. Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle. Lives. Prod. Sci., 56:203-214.

Larick, D. K., Turner, B. E. 1990. Flavor characteristics of forage-and-grain-fed beef as influenced by phospholipid and fatty acid compositional differences. J. Food Sci. 55:312-319.

Medeiros, L.C., Field, R.A., Memkhaus, D.J., Russell, W.C. 1987. Evaluation of range grazed and concentrate fed beef by trained sensory panel, a household panel and a laboratory test market group. J. Sensory Stud. 2259. Sci. Food Agric. 21:1.

Moloney, A.P. , French, P., Stanton C. 1999. Grass-fed beef: a natural health food! The Irish Scientist. Vol. 7, p. 61.

Moloney, A.P., Money, M.T., Kerry, J.P., Troy, D.J. 2001. Producing tender and flavoursome beef with enhanced

Beslemenin sığır eti kalitesine etkisi

- nutritional characteristics. Proc. Nutr. Soc. 60 82): 221-229.
- Lawrie, R.A. 1977. Ciencia de la carne. 2ª Edición Española. Traducción por los profesores doctores A. Marcos Barrado y M. Asunción Esteban Quílez. Capítulo:10. Calidad organoléptica de la carne. Editorial Acribia, Zaragoza, España, pp. 325-399.
- Melton, S.L., M., Davis, G.W., Backus, W.R. 1982a. Flavor and chemical characteristics of ground beef from grass-, foragegrain and grain-finished steers. J. Anim. Sci. 55:77.
- Melton, S.L., Black, J.M. Davis G.W., Bach, W.R. 1982b. Flavor and selected chemical characteristics of ground beef from steers backgrounded on pasture and fed corn up to 140 days. J. Food Sci. 47:699.
- Melton, S.L. 1983. Effect of forage feeding on beef flavor. Food Technol. 37:239.
- Melton, S.L. 1990. Effects of feeds on flavour of red meat: A review. J. Anim. Sci., 68:4421-4435.
- Moloney, A. 2004. The quality of meat from beef cattle. Is it influenced by diet ? R&H Hall Technical Bulletins. R &H Hall, 151 Thomas St., Dublin 8, Ireland.
- Montgomery, J.L., Miller, M.F., Blanton, Jr., J.R., Horst, R.L. 2004. Using vitamin D3 to improve beef tenderness in three different breed types. Final report, Texas Tech University.
- Muir, P.D., Deaker, J.M., Bown, M.D. 1998. Effects of forage and grain based feeding systems on beef quality: a review. New Zealand J. Agr. Res., 41:623-635.
- Purchas, R.W., Yan, X., Hartley, D.G. 1999. The influence of a period of ageing on the relationship between ultimate pH and shear values of beef m.longissimus thoracis. Meat Sci., 51: 135-141.
- Schell, R.A. 1988. Chemical Components of Ground Beef Produced on Grass- or Grain-Diets and Their Relation to Beef Flavor. M.S. Thesis. Univ. of Tennessee, Knoxville.
- Schroeder, J.W., Cramer, D.A., Bowling, R.A., Cook, C.W. 1980. Palatability, shelflife and chemical differences between forage and grain-finished beef. J. Anim. Sci. 50:852-859.
- Yeo, Y.K. 1982. Beef flavor and fatty acids in different carcass sites as affected by grass and corn diets up to 140 days. PhD. Dissertation. Univ. of Tennessee, Knoxville

BUHAR VE ASİTLE İŞLEMENİN BEZELYE SAMANININ YEM DEĞERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Hatice Kalkan¹ Ali Karabulut¹ Önder Canbolat¹ Şadıman Karaman¹
Fatmagül Gürbüzol¹

Özet: Araştırma, buhar ve asitle işleme yöntemlerinin bezelye samanının yem değeri üzerine etkisini saptamak amacıyla düzenlenmiştir. Yem materyali olarak yem bezelyesi samanı (*Pisum sativum* L.), hayvan materyali olarak ise yaklaşık üç yaşlı, rumen kanüllü 3 baş Kıvırcık koç kullanılmıştır. Bezelye samanına farklı yoğunluklarda (% 0, 2 ve 3) H₂SO₄ çözeltileri emdirilerek, otoklavda farklı sıcaklık (0 ve 121 °C) ve sürelerde (0, 1, 3 ve 5 saat) buharla işlenmiştir. Bu uygulamalardan sonra farklı işlemlerden geçirilmiş bezelye samanı örneklerinin ham besin madde içerikleri, hücre duvarı bileşenleri ve rumen sindirilebilirlik özellikleri saptanmıştır.

Sonuç olarak, buhar ve asitle işleme yüksek hücre duvarı yararlanılabilirliği sağlarken (P<0.01), metabolik enerji ve organik maddeler sindirilebilirliğini etkilememiştir.

Anahtar Sözcükler: Bezelye samanı, Buharla işleme, Asitle işleme, *in vitro* gaz üretimi, Sindirilebilirlik

Effect of Steam and Acid Treatment on the Feed Value of Pea Straw

Abstract: The research was carried out to determine effects of steam and acid treatment on the feed value of pea straw. Pea straw (*Pisum sativum* L.) was used as feed material and about three years old, three heads of Kıvırcık ram fitted with rumen cannula were used as animal material. Pea straw impregnated with different concentrated H₂SO₄ solutions (0, 2 and 3 %), then autoclaved at different temperatures (0 and 121 °C) and periods (0, 1, 3 and 5 h). After these treatments crude nutrient contents, cell wall components and rumen digestibility characteristics of pea straws were determined.

In conclusion, steam and acid treatment showed high cell wall utilization (P<0.01) and did not affect metabolic energy and organic matters digestibility.

Key Words: Pea straw, Steam treatment, Acid treatment, *in vitro* gas production, Digestibility

Giriş

Bezelye (*Pisum sativum* L.), insan gıdası olarak ele alındığında, besleme değeri uzun yıllardır bilinen değerli bir baklagildir. Hayvan beslemede kullanılan bir yem hammaddesi olarak ele alındığında ise %41-54 nişasta ve %20-25 protein içeriği (Anonymous, 2004) bezelyeyi, hem enerji hem de protein bakımından zengin, değerli bir yem haline getirmekte ve ruminantların beslenmesinde her iki yönde kullanımını sağlamaktadır.

Yüksek enerji ve protein değeri baklagillerin samanlarının da enerji ve protein değerini yükseltmektedir. Buğdaygil samanlarına göre sindirilebilirlikleri daha yüksek olan baklagil samanlarının, sahip oldukları belirgin lezzetleri, hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmesini sağlamaktadır. Bezelye samanının %69.5 NDF (nötr deterjanda çözünmeyen lif), %54.1 ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif), %11.6 ADL (asit deterjanda çözünmeyen lignin) %15.4 hemisellüloz, %42.4 sellüloz içerdiği bildirilmiştir (Lee and Pearce, 1984).

Hayvan beslemede karbonhidrat kaynağı olarak kullanılan, sellülozca zengin kaba yemleri oluşturan buğdaygil ve baklagil sap ve samanlarının oluşturduğu bitkisel üretim artıkları (lignosellülozik materyaller), gelişmelerini tamamladıktan sonra hasat edildiklerinde hücre duvarları sindirilme derecesi düşük olan lignin bakımından zengin,

protein ve sindirilebilir KM (kuru madde) bakımından oldukça fakirdirler.

Buğdaygil ve baklagil sap ve samanlarının sindirilme derecesini ve dolayısıyla yem değerini artırmak için son yıllarda kimyasal, fiziksel ve biyolojik işleme yöntemlerinin uygulanması oldukça yaygınlaşmıştır. Günümüze kadar yürütülen çalışmalar, buğdaygil ve baklagil samanlarının hücre duvarı yapısı bakımından bazı farklılıklar gösterdiklerini ortaya koymuştur.

Hücre duvarındaki hemisellülozların bileşimi ile ilgili çalışmalar, baklagillerdeki hemisellülozların daha karmaşık yapıya sahip olmaları nedeniyle kimyasal işlemlere yeterli düzeyde cevap veremediklerini, buğdaygillerde ise hemisellülozları oluşturan grupların alkali ekstraksiyonuna daha yüksek oranda cevap verdiklerini göstermiştir (Fincher ve ark., 1983; Smith ve Hartley, 1983). Bu durum, fiziksel işleme yöntemlerinin kimyasal işleme yöntemlerine alternatif olabileceği olgusunu gündeme getirmiştir. Bu alternatif işleme yöntemlerinden biri buhar ve basınçla işlemidir. Buhar ve basınçla işlemenin tek başına ya da kimyasal işlemlerle birlikte lignosellülozik materyalin hücre duvarını parçaladığı bildirilmektedir (Grohmann ve ark., 1985).

Bu çalışmada, lignosellülozik bir materyal olan bezelye samanının besleme değerini artırmak için fiziko-kimyasal işleme yöntemi üzerinde durulmuş

¹Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bursa – TÜRKİYE

ve hem buharla işleme ve hem de asit hidrolizi temeline dayanan fiziko-kimyasal uygulamaların bezelye samanının yem değeri üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırmanın yem materyalini bezelye (*Pisum sativum* L.) samanı, hayvan materyalini ise yaklaşık üç yaşlı, rumen kanüllü 3 baş Kıvırcık koç oluşturmuştur.

Metot

Buhar ve asitle işleme: Bezelye samanına asit emdirilmesi işlemi Castro ve ark. (1993) tarafından bildirilen yöntemle göre yapılmıştır. Buna göre %90.3 KM içeriğine sahip bezelye samanına, yaklaşık %20 KM içeriği sağlanacak şekilde %0, 2 ve 3 H₂SO₄ yoğunluğuna sahip, H₂SO₄ çözeltisi emdirilmiştir. Çözelti emdirilen bezelye samanlarının bir kısmı otoklavlanmamış (0°C), diğer kısmı da 121°C'de sırasıyla 0, 1, 3 ve 5'er saat otoklavlanarak buharla işlenmiştir. İşlemeden sonra örnekler etüvde 105°C'de tutularak kurutulmuş ve daha sonra yapılacak kimyasal ve biyolojik analizler için saklanmıştır.

Gaz Üretim Tekniğinin Uygulanması: Bezelye samanı örneklerinin in vitro koşullarda rumen sıvısında sindirilebilirlik özelliklerinin değerlendirilmesinde Menke ve Steingass (1988) tarafından bildirilen Gaz Üretim Tekniği kullanılmıştır. Bezelye samanı örneklerinin rumen sıvısında sindirilebilirlik özellikleri, Ørskov ve McDonald (1979) tarafından geliştirilen $P=a+b(1-e^{-ct})$ exponensiyal denkleminde uyarlanmış $GP=a+b(1-e^{-ct})$ exponensiyal denkleminde göre Neway Bilgisayar programından yararlanılarak saptanmıştır.

Kimyasal Analizler: Araştırmada kullanılan bezelye samanı örneklerinin besin maddeleri içerikleri AOAC (1990) tarafından bildirilen yöntemlere göre, toplam şeker analizi Dubois ve ark. (1956) tarafından bildirilen yöntemle göre, hücre duvarı bileşenleri ise Robertson ve Van Soest (1981) tarafından bildirilen yöntemlere göre saptanmıştır.

Metabolik Enerji ve Organik Maddeler Sindirilebilirliği: Bezelye samanı örneklerinin metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirlik değerleri, Menke ve ark. (1979) tarafından kaba yemler için bildirilen sırasıyla; ME (MJ/kgKM)=2.20+0.136Gü+0.057 HP (R²= 0.94) ve OMS (%) = 14.88 + 0.889Gü + 0.45 HP+ 0.0651HK (R²=0.92) (ME: metabolik enerji, OMS: organik maddeler sindirilebilirliği, Gü: 200 mg kuru kaba

yem örneğinin 24 saat inkübasyon süresi sonundaki net gaz üretimi, HP: %ham protein ve HK: %ham kül) denklemlerinden yararlanılarak saptanmıştır.

İstatistik Analizler: Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistik olarak değerlendirilmesinde varyans analizi, ortalamalar arasında görülen farklılıkların önem seviyesinin kontrol edilmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Turan, 1995).

Bulgular

İşlenmemiş ve farklı koşullarda işlenmiş bezelye samanlarının besin maddeleri içerikleri Çizelge 1'de, hücre duvarı bileşenleri Çizelge 2'de, Gaz Üretim Tekniği ile yapay rumen ortamında zamana bağlı olarak belirlenmiş gaz üretimleri ise Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde farklı işleme koşulları arasındaki interaksiyonlar hemen hemen bütün kimyasal analiz parametrelerinde gözlenmektedir. HP içeriği bakımından kimyasal analiz sonuçları incelendiğinde, buharla işlenmemiş kontrol, %2 ve %3 asit uygulanmış gruplarda diğer gruplara göre HP içeriği daha yüksek olarak belirlenmiştir (P<0.01). Toplam şeker içeriği bakımından ise; sadece %3 asit uygulaması ile %2 ve %3 asit uygulamalarından sonra 5 saat süre ile buharla işleme, toplam şeker içeriğinde bir artışa neden olmuştur (P<0.01).

Çizelge 2' de ise, bezelye samanının NDF içeriği yalnızca %3 asit uygulamasından sonra 5 saat süre ile buharla işlenmiş grupta, diğer gruplara ve kontrol grubuna göre daha düşük düzeyde bulunmuştur (P<0.01). Bezelye samanının hemisellüloz içeriği, en yüksek işleme koşulunu oluşturan %3 asit uygulamasından sonra 5 saat süreyle buharla işlenmiş grupta daha düşük olmuştur (P<0.01).

Çizelge 3 incelendiğinde 24, 48, 72 ve 96 saatlik inkübasyon süreleri sonunda en yüksek gaz üretim değerlerinin asit uygulanmadan yalnızca 5 saat süre ile buharla işlenmiş gruptan elde edildiği görülmektedir (P>0.01).

İşlenmemiş ve farklı koşullarda işlenmiş bezelye samanlarının metabolik enerjileri ile organik maddeler sindirilebilirlikleri Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde, en yüksek metabolik enerji ve organik maddeler sindirilebilirlik değerinin %3 asit uygulamasından sonra 3 saat süre buharla işlenmiş gruptan elde edildiği görülmektedir (P>0.01).

Çizelge 1. İşlenmemiş ve farklı koşullarda işlenmiş bezelye samanlarının besin maddeleri içerikleri (KM'de)

H ₂ SO ₄ (% KM)	Sıcaklık (°C)	Süre (Saat)	HY (%)	HP (%)	HK (%)	TŞ (mg/g)	OM (%)
0	0	0	2.29 ^{bc}	7.92 ^{ab}	10.53 ^a	25.24 ⁱ	89.47 ^c
	121	1	2.02 ^{cd}	7.08 ^{cd}	7.94 ^{hi}	45.61 ^h	92.06 ^a
	121	3	2.26 ^{bc}	6.62 ^{dc}	10.26 ^{ab}	47.18 ^h	89.73 ^{bc}
	121	5	1.94 ^{cd}	7.19 ^{cd}	7.78 ⁱ	59.59 ^e	91.41 ^a
	2	0	1.92 ^{cd}	8.02 ^a	9.65 ^{cd}	26.15 ⁱ	90.34 ^b
2	121	1	1.95 ^{cd}	6.06 ^e	8.30 ^g	59.04 ^e	91.69 ^a
	121	3	1.91 ^{cd}	6.89 ^d	9.50 ^d	53.62 ^f	90.49 ^b
	121	5	2.63 ^{ab}	6.12 ^e	8.56 ^{ef}	74.45 ^c	91.44 ^a
	3	0	1.64 ^d	8.02 ^{ab}	10.17 ^b	78.41 ^b	89.82 ^{bc}
3	121	1	2.22 ^{bc}	6.77 ^d	8.13 ^{ef}	51.05 ^g	91.87 ^a
	121	3	2.26 ^{bc}	7.56 ^{bc}	9.87 ^c	68.02 ^d	90.13 ^{bc}
	121	5	2.97 ^a	6.80 ^d	8.63 ^e	88.09 ^a	91.37 ^a
	Standart Hata		0.185	0.102	0.072	0.137	0.560
Önem Düzeyi		**	**	**	**	**	

HY, ham yağ; TŞ, toplam şeker; HP, ham protein; HK, ham kül; OM, organik maddeler.

**: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Çizelge 2. İşlenmemiş ve farklı koşullarda işlenmiş bezelye samanlarının hücre duvarı bileşenleri (KM'de)

H ₂ SO ₄ (% KM)	Sıcaklık (°C)	Süre (Saat)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	HS (%)	S (%)
0	0	0	65.73 ^b	54.85 ^{abc}	11.57 ^{bcd}	10.88 ^{bcd}	43.28 ^a
	121	1	69.10 ^a	52.97 ^c	10.47 ^d	16.13 ^a	42.50 ^{ab}
	121	3	64.89 ^b	55.54 ^a	13.24 ^b	9.35 ^{cd}	42.30 ^{ab}
	121	5	64.95 ^b	54.55 ^{abc}	13.30 ^b	10.04 ^{bcd}	41.62 ^{ab}
	2	0	65.52 ^b	52.99 ^c	10.86 ^d	12.52 ^b	42.13 ^{ab}
2	121	1	66.13 ^b	55.20 ^{ab}	12.93 ^{bc}	10.93 ^{bcd}	42.28 ^{ab}
	121	3	64.52 ^b	55.15 ^{ab}	16.23 ^a	9.37 ^{cd}	38.92 ^c
	121	5	62.72 ^c	54.18 ^{abc}	12.95 ^{bc}	8.55 ^d	41.22 ^{ab}
	3	0	64.59 ^b	52.66 ^c	11.21 ^{cd}	11.92 ^{bc}	41.44 ^{ab}
3	121	1	65.47 ^b	53.11 ^{bc}	11.83 ^{bcd}	12.35 ^b	41.29 ^{ab}
	121	3	62.32 ^c	52.96 ^c	11.77 ^{bcd}	9.37 ^{cd}	41.18 ^{ab}
	121	5	58.66 ^d	52.86 ^c	12.11 ^{bcd}	5.81 ^e	40.75 ^{bc}
	Standart Hata		0.383	0.486	0.439	0.643	0.507
Önem Düzeyi		**	**	**	**	**	

NDF, nötr deterjanda çözünmeyen lif; ADF, asit, deterjanda çözünmeyen lif; ADL, asit deterjanda çözünmeyen lignin; HS, hemisellüloz; S, sellüloz.

**: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Çizelge 3. İşlenmemiş ve farklı koşullarda işlenmiş bezelye samanlarının Gaz Üretim Tekniği ile yapay rumen ortamında zamana bağlı olarak gaz üretimleri (ml)

H ₂ SO ₄ (% KM)	Sıcaklık (°C)	Süre (Saat)	İnkübasyon Süresi (Saat)						
			3	6	12	24	48	72	96
0	0	0	11.75 ^{bcd}	13.23 ^c	20.58 ^d	52.92	55.86	56.60	57.70
	121	1	12.48 ^{bcd}	14.83 ^{abc}	24.24 ^{ab}	53.05	58.60	58.96	60.41
	121	3	12.78 ^{bcd}	14.77 ^{abc}	24.13 ^{ab}	52.94	60.14	61.40	62.85
	121	5	13.28 ^{abc}	14.87 ^{abc}	24.44 ^{ab}	55.25	63.04	64.46	66.23
	2	0	11.75 ^{bcd}	14.46 ^{bc}	23.14 ^{ab}	54.23	55.66	55.30	56.93
2	121	1	12.91 ^{bc}	15.07 ^{abc}	24.26 ^{ab}	50.04	55.27	55.75	57.86
	121	3	11.32 ^{cd}	13.29 ^c	22.63 ^{ab}	49.56	54.59	55.31	56.39
	121	5	13.81 ^{ab}	17.58 ^a	27.63 ^a	54.89	59.92	61.71	63.51
	3	0	10.65 ^d	14.08 ^{bc}	23.83 ^{ab}	49.83	53.79	54.52	56.69
3	121	1	11.85 ^{bcd}	14.72 ^{abc}	23.70 ^{ab}	47.75	52.42	52.78	54.93
	121	3	13.09 ^{abc}	15.79 ^{abc}	26.19 ^{ab}	53.82	57.76	58.48	60.28
	121	5	15.12 ^a	17.08 ^{ab}	27.04 ^a	54.43	61.19	62.97	64.39
	Standart Hata		0.489	0.669	1.363	2.428	2.946	3.069	3.035
Önem Düzeyi		**	**	**	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	

**: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Ö.D: Önemli değil.

Çizelge 4. İşlenmemiş ve farklı koşullarda işlenmiş bezelye samanlarının metabolik enerjileri ve organik maddeler sindirilebilirlikleri

H ₂ SO ₄ (% KM)	Sıcaklık (°C)	Süre (Saat)	Metabolik Enerji (MJ/kg)	Organik Maddeler Sindirilebilirliği (%)
0	0	0	9.85	66.17
	121	1	9.82	65.73
	121	3	9.78	65.57
	121	5	10.12	67.73
	0	0	10.04	67.40
2	121	1	9.81	65.63
	121	3	9.60	64.43
	121	5	10.02	67.03
	0	0	9.04	60.90
3	121	1	9.36	62.73
	121	3	10.18	68.30
	121	5	9.98	66.80
	0	0	9.04	60.90
Standart Hata			0.237	1.555
Önem Düzeyi			ÖD	ÖD

Ö.D: Önemli değil.

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada üzerinde çalışılan asit yoğunluğu, sıcaklık ve işleme süresi gibi tüm işleme koşullarının, araştırılan kimyasal ve biyolojik parametreler üzerindeki etkileri farklı olmuştur. İşleme koşullarının bezelye samanının HP içeriğine etkisi incelendiğinde, buharla işlenmemiş kontrol, %2 ve %3 asit uygulanmış gruplarda, diğer gruplara göre HP içeriği daha yüksek olmuştur (P<0.01; Çizelge 1). Bu durumun diğer işlemler sırasında görülen yem bünyesinden ısıl işlemin etkisi ile muhtemelen amonyak formundaki azot kaybının sadece asit uygulamalarında görülmemesinden ileri geldiği düşünülebilir. HP içeriği bakımından elde edilen sonuçlar Kalkan ve Karabulut (2003) tarafından bildirilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

İşleme koşullarının bezelye samanının toplam şeker içeriğine etkisi dikkate alındığında, sadece %3 asit uygulaması ile %2 ve %3 yoğunluklarında asit uygulandıktan sonra 5 saat süre ile buharla işlenmiş gruplarda en yüksek değerlerin elde edilmesinin, sadece asitin ve bunun yanında buhar ve asitin ortak etkisi ile hücre duvarı bileşenlerinden hemisellülozun çözünebilir şekerlere hidrolizinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir (P<0.01; Çizelge 1). Toplam şeker içeriğinde gerçekleşen artış, Castro ve ark. (1993) tarafından elde edilen bulgular ile doğrulanmaktadır.

İşleme koşullarının bezelye samanının NDF içeriğine etkisi dikkate alındığında, asit uygulanmadan 1 saat süre ile buharla işlenen grupta NDF içeriğinde bir artış görülmüştür. % 3 asit uygulamasından sonra 3 saat süre ile buharla işlenen grupta NDF içeriğinde düşüş gerçekleşirken, özellikle %3 asit uygulamasından sonra 5 saat süre ile buharla işlenmiş grupta, kontrol grubu ve diğer gruplara göre daha belirgin bir düşüş (P<0.01; Çizelge 2) gerçekleşmiştir. Bu

durum yalnız buharla işleminin, NDF'yi oluşturan hücre duvarı bileşenlerinin çözünmesi üzerinde negatif bir etkide bulunarak NDF içeriğinin oransal olarak artmasına diğer yandan asit uygulaması ile birleştirilmiş buharla işleminin NDF içeriği üzerinde önemli bir etkide bulunmaması ve artan asit yoğunluğu ile işleme süresinin, hemisellülozun çözünürlüğünü artırarak NDF içeriğinin düşmesine neden olmasıyla açıklanabilmektedir. NDF içeriğinde gerçekleşen düşüş, diğer bazı araştırmacıların (Castro ve ark., 1993; Okamoto ve Abe, 1989; Rai ve Mudgal, 1987) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

İşleme koşullarının bezelye samanının hemisellüloz içeriğine etkisi incelendiğinde en yüksek işleme koşulunu oluşturan %3 asit uygulamasıyla birleştirilmiş 5 saatlik buharla işleme süresi sonunda en düşük hemisellüloz içeriğinin elde edildiği saptanmıştır (P<0.01; Çizelge 2). Bu düşüş, kontrol grubuna göre %46.60'luk çözünmeyi ifade etmektedir. Hemisellüloz içeriğinde gerçekleşen düşüş, diğer bazı araştırmacılar (Castro ve ark., 1993; Filya, 2003; Okamoto ve Abe, 1989; Rangnekar ve ark., 1982) tarafından da bildirilmiştir.

İşleme koşullarının bezelye samanının gaz üretim sonuçlarına etkisi incelendiğinde, 24, 48, 72 ve 96 saatlik inkübasyon süreleri sonunda en yüksek gaz üretim değerlerinin asit uygulanmadan yalnızca 5 saat süre ile buharla işlenmiş grupta elde edildiği görülmektedir (P>0.01; Çizelge 3). Gaz üretim tekniği ile elde edilen gaz üretim değerleri, bazı araştırmacılar (Castro ve ark. 1993; Liu ve ark., 1989) tarafından bildirilen sonuçlarla benzerlik gösterirken, diğer bazı araştırmacılar (Kalkan ve Karabulut, 2003; Williams ve ark. 1995) tarafından bildirilen sonuçlardan ise daha yüksek bulunmuştur.

İşleme koşullarının metabolik enerji ve organik maddeler sindirilebilirlik sonuçlarına etkisi incelendiğinde, %3 asit uygulandıktan sonra 3 saat

süre ile buharla işlenmiş grupta en yüksek metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirliği elde edilmiştir ($P>0.01$; Çizelge 4). Metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirliği ile gaz üretim değerleri karşılaştırıldığında, metabolik enerji ve organik maddeler sindirilebilirliğine katkısı olan 24 saatlik inkübasyon süresi sonundaki gaz üretim değerleri, elde edilen sonuçları destekler nitelikte bulunmuştur.

Araştırmadan elde edilen kimyasal analiz sonuçlarına göre, bezelye samanını buhar ve asitle işleme, yüksek hücre duvarı yararlanılabilirliği sağlamıştır. Ancak metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirliği sonuçları dikkate alındığında ise buhar ve asitle işlemenin bezelye samanının yem değerinin artırılabilmesi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Kaynaklar

- A.O.A.C. 1990. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 15th (Ed.), Vol. 1. AOAC, Washington, DC, pp. 69-79.
- Anonymous, 2004. Feeding Peas Backgrounding Cattle. From the Dec 3, 2001 Issue of Western Forage/ Beef Group [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/newslett.nsf/all/wfbg33?OpenDocument](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/newslett.nsf/all/wfbg33?OpenDocument). Accessed 17 May 2004.
- Castro, F.B., Hotten, P.M. and Ørskov, E.R. 1993. The Potential of Dilute-Acid Hydrolysis as a Treatment for Improving Nutritional Quality of Industrial Lignocellulosic By-Products. Anim. Feed Sci. and Technol., 42: 39-53.
- Dubois, M. Gilles, K.A., Hamilton, J.K. Rebers, P.A. and Smith, F. 1956. Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances. Anal. Chem. 28 (3): 350-356.
- Filya, İ. 2003. Nutritive Value of Whole Crop Wheat Silage Harvested at Three Stages of Maturity. Anim. Feed Sci. Technol., 103: 85-95.
- Fincher, G.B., Stone, B.A. and Clarke, A.E. 1983. Arabinogalactan Proteins: Structure, Biosynthesis and Function. Ann. Rev. Plant Physiol., 34: 47-70.
- Grohmann, K., Torget, R. and Himmel, M. 1985. Optimization of Dilute Acid Pretreatment of Biomass. Biotechnol. Bioeng. Symp., 15: 59-80.
- Kalkan H, ve Karabulut. A. 2003. Buhar ve Asitle İşlemenin Mercimek Samanının Yem Değeri Üzerine Etkisi. Turk. J. Vet. Anim Sci., 27 (6): 1375-1381.
- Lee, J.A. and Pearce, G.R. 1984. The Effectiveness of Chewing During Eating on Particle Size Reduction of Roughages by Cattle (Ruminant Digestion, Barley, Oat, Pea, Straw, Ryegrass and Lucerne Hay). Aust J Agric Res. Melbourne: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. 35 (4): 609-618.
- Liu, J-X., Ørskov, E.R. and Chen, X.B. 1999. Optimization of Steam Treatment as a Method for Upgrading Rice Straw as a Feed. Anim. Feed Sci. and Technol., 76: 345-357.
- Menke, K. H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., and Schneider, W. 1979. The Estimation of The Digestibility and Metabolizable Energy Content of Ruminant Feedstuffs from the Gas Production When They Are Incubated With Rumen Liquor in Vitro. J. Agric. Sci. (Camb.) 92: 217 -222.
- Menke, K.H. and Steingass. H. 1988. Estimation of the Energetic Feed Value Obtained from Chemical Analysis and *in vitro* Gas Production Using Rumen Fluid. Anim. Res. Devel., Separate Print, 28: 7-55.
- Okamoto, M. and Abe, H. 1989. Effects of Ammonia Treatment, Steam Treatment and Ammoniation After Steam Treatment on Chemical Composition, Voluntary Intake and Digestibility of Rice Straw. Japanese J. Zotech. Sci. Abst., 60: 1117.
- Ørskov, E.R. and McDonald, I. 1979. The Estimation of Protein Degradability In the Rumen from Incubation Measurements Weighted According to the Rate of Passage. J. Agric. Sci. (Camb.), 92: 499-503.
- Rai, S.N. and Mudgal, V.D. 1987. Associative Effect of NaOH and Steam Pressure Treatment on Chemical Composition of Rice Straw and its Fibre Digestibility in Rumen. Ind. J. Anim. Nut. Abst., 4: 5.
- Rangnekar, D.V., Badve, V.C., Kharat, S.T., Sobale, B.N. and Joshi, A.L. 1982. Effect of High-Pressure Steam Treatment on Chemical Composition and Digestibility *in vitro* of Roughages. Anim. Feed Sci. and Technol. Abst., 7: 61.
- Robertson, J.B. and van Soest, P.H. 1981. The Detergent System of Analysis and Its Application to Human Foods. In: James W.P.T., Theander, O. (Eds.), The Analysis of Dietary Fiber In Food. Marcel Dekker, New York, pp.123-158.
- Smith, M.M. and Hartley, R.D. 1983. Occurance And Nature of Ferulic Acid Substitution of Cell-Wall Polysaccharides of Gramineous Plants. Carbonhydr. Res. 118: 65-80.
- Turan, Z.M. 1995. Araştırma ve Deneme Metodları. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Ders Notları, No: 62, Bursa.
- Williams, B.A., Van Der Poel, A.F.B., Boer, H. and Tamminga, S. 1995. The Use of Cumulative Gas Production to Determine the Effect of Steam Explosion on the Fermentability of two Substrates with Different Cell Wall Quality. J. Sci. Food Agric., 69: 33-39.

FARKLI PROTEİN VE ENERJİ İÇEREN RASYONLARIN BROİLERLERDE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ

M. Turan Toker

Ali Özbek

Özet: Değişik enerji ve ham protein içerikli rasyonların broilerlerin üzerine etkisi 288 civciv züerinde 6 hafta boyunca denenmiştir. Bu civcivler 3 gruba ayrılarak her bir gruba ilk 10 gün sırasıyla 1. gruba % 24 HP, 3200 ME kcal/kg, 2. gruba % 23 HP, 3100 ME kcal/kg ve 3. gruba % 22 HP ve 3000 ME kcal/kg içeren yemler 11-21. günler arasında 1. gruba % 23 HP 3200 ME kcal/kg, 2. gruba % 22 HP 3100 ME kcal/kg, 3. gruba % 21 HP 3000 ME kcal/kg içeren yemler, 22-42. günler arasında 1. gruba % 22 HP 3200 ME kcal/kg, 2. gruba % 21 HP 3100 ME kcal/kg, 3. gruba % 20 HP 3000 ME kcal/kg içeren yemler verilmiştir.

Gelişmekte olan broiler civciv ve piliçlerinin rasyonlarında, enerji protein seviyelerinde sağlanan artışların, civcivlerde performansı artırdığı saptanmıştır.

Sonuçta civcivlerin büyüme ve yemden yararlanma yeteneklerinin, enerji ve protein unsurlarının etkisi altında değiştiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Broiler, protein ve enerji seviyeleri, rasyon

Abstract: Effect of variable energy and protein levels of ration was studied on 288 broiler chicks during 6 weeks. Chicks were divided into 3 groups and first 10 days groups received following diets: 1st group; 24 % CP, 3200 kcal/kg, 2nd group; 23 % CP, 3100 kcal/kg, 3rd group 22% CP, 3000 kcal/kg. Between 11-21 days groups received following diets: 1st group; 23 % CP, 3200 kcal/kg, 2nd group 22 % CP, 3100 kcal/kg, 3rd group; 21% CP, 3000 kcal/kg. Between 22-42 days groups received following diets: 1st group; 22% CP, 3200 kcal/kg, 2nd group; 21% CP, 3100 kcal/kg, 3rd group; 20% CP, 3000 kcal/kg. It was found that increasing crude protein and energy levels in growing broiler rations increased gain. As a result, growth and feed efficiency of broilers are affected by energy and protein level of the diet.

Keywords: Broiler, protein and energy level, ration

1.GİRİŞ

Günümüzde açlık , yetersiz dengesiz beslenme önemli boyutlara ulaşmıştır. Bu durum , insanları kaynaklarını daha iyi kullanarak soruna çözüm aramaya yöneltmiştir. İçinde bulunduğumuz yüzyılda soruna çözüm arayışı tavukçuluk alanında da kendini göstermiş ve son otuz yılda bu alanda önemli gelişmeler olmuştur. Bu gelişmeler sonucu , dünyada tavukçuluk sektörü önemli bir endüstri kolu haline gelmiştir. 1930' lu yıllardan önce , tavuk eti yumurta üretiminin bir yan ürünü durumunda iken , genetik çalışmalar sonucu elde edilen yüksek verimli etçi hibritlerin kullanılmaya başlanmasıyla, broiler üretimi de yaygınlaşmıştır. Broiler yetiştiriciliğinin hızlı artışı, bu sektörün hayvansal protein üretiminde en önemli kaynaklardan biri olmasına yol açmıştır.

Verimliliğin artması , tavukların besin madde gereksinimlerini de yükseltmektedir. Son yıllarda broilerlerin gelişme hızı ve yemden yararlanma değerlerinde önemli iyileşmeler sağlanmıştır. Broilerler her yıl 0,5 gün daha erken kesim ağırlığına ulaşmaktadır. Özellikle, aminoasit gereksinimlerindeki değişimler broilerlerin performanslarını önemli ölçüde iyileştirmiştir (Taluğ ve ark., 1990).

Ekonomik üretim için enerji ve diğer besin maddeleri rasyonda uygun miktar ve nitelikte olmalıdır. Tavukçulukta masrafların %60-70' ni yem giderlerinin oluşturduğu göz önünde bulundurulduğunda karlı bir üretim için yemin birinci derecede önemli olduğu görülmektedir.

Broiler üretiminde amaç hızlı büyüyen , yemden daha iyi yararlanabilen ve kaliteli karkas üreten piliçler yetiştirmektir. Bugün piyasaya sürülen üstün damızlık materyalden , beklenen üretim potansiyelinin elde edilebilmesi için , broilerlerin optimal bir çevrede yetiştirilmesi gerekir. Broilerlerde verimi belirleyen çevre koşulları içerisinde , belki de en önemlisi besleme ve yemlemedir. Broilerler , genel olarak serbest (adlibitum) yemlenirler. Çünkü , mümkün olduğunca çok yem yemeleri ve kısa sürede kasaplık kondüsyona erişmeleri istenir.

Broilerler , çok hızlı büyüdüklerinden besin maddelerine olan gereksinimleri de , yumurtadan çıkıştan kesim zamanına gelene kadarki süre içinde önemli düzeyde değişir ve bu nedenle farklı yemlerle beslenirler.Broiler yemleri ve yemleme süreleri çeşitli kaynaklara göre değişmektedir.

Çeşitli broiler damızlık firmalarına göre iki, üç yada dört çeşit yemle besleme programları önerilebilmektedir. Günümüzde, genellikle üç çeşit yemle besleme programı uygulanmakta, kesim öncesi etlik piliç yemi üreticiler tarafından genellikle tercih edilmemektedir.

Kesim öncesi etlik piliç yemi , piliç etinde kalıntı bırakan insan sağlığı için zararlı olabilecek katkı maddelerini içermez. Bu yemde , karkas kalitesini olumsuz yönde etkileyecek balık unu ve benzeri hammaddeler de kullanılmamaktadır. Bunun dışında , diğer besin maddeleri içeriği , etlik piliç yemi ile aynıdır. İnsan sağlığı için zararlı olabilecek çeşitli ilaçların piliç etinden eliminasyonu için 5-7 günlük bir süreye ihtiyaç vardır. Bu nedenle kesim

öncesi etlik piliç yeminin kullanılması insan sağlığı açısından önerilmektedir.

Broilerlerin enerji ve protein gereksinimleri yaşa bağlı olarak değişmektedir. Başlangıçta hızlı bir

büyüme oranına sahip olan broilerlerin bu büyüme hızları kesim yaşına doğru azalmaktadır. Bu nedenle birim canlı ağırlık başına protein ve enerji gereksinimi ilk iki haftada sonraki döneme göre daha yüksek olmaktadır.

Çizelge 2.1. Broilerlere verilecek yemin çeşidi ve yemleme süreleri.

YEM ÇEŞİDİ	YEMLEME SÜRESİ
Etlik piliç başlangıç yemi	0 – 10 Gün arası
Etlik civciv yemi	10 gün – 4 hafta arası
Etlik piliç yemi	4 – kesimden önceki son hafta arası
Kesim öncesi etlik Piliç yemi	Kesimden önceki Son hafta

Çizelge 2.2. Broilerlerde Birim Canlı Ağırlık Başına Protein ve Enerji ihtiyaçları (Şenköylü, 1995).

Yaş (Hafta)	Her kg. vücut ağırlığı için Enerji gereksinimi	Her kg. vücut ağırlığı için Protein gereksinimi
1	348	27.3
2	328	21.2
3	297	19.6
4	273	18.0
5	253	16.5
6	246	15.4
7	242	13.4

Ancak bu sürede enerji gereksinimindeki düşme proteindeki düşmeye göre oransal olarak daha azdır. Bu nedenledir ki broiler yemleri için önerilen protein ve enerji değerleri yaşa göre ters ilişkiye sahiptir. Yani yaşla birlikte yemlerdeki enerji arttırıldığı halde protein düzeyi düşürülmektedir. Çünkü , canlı ağırlık arttığından yaşama payı enerji gereksinimi protein gereksiniminden daha fazla artmaktadır.

Kümes hayvanlarında bazal metabolizmaya bağlı enerji kayıpları dört farklı devrede görülmektedir. Yumurtadan çıktıktan sonraki ilk hafta enerji kayıpları çok yüksektir. Daha sonra 250-500 gr. arasında olduğu üçüncü devrede en düşük düzeye ulaşmaktadır. Canlı ağırlık 500 gr.'ın üzerine çıktığında bazal metabolizmaya bağlı enerji kayıpları yeniden yükselmektedir (Özkan ve ark., 1988).

Ayrıca etlik piliçlerin yumurtadan çıktıktan sonraki ilk on günlük beslenmesi çok önemlidir. Bu dönemde civcivlerin düşük düzeyde beslenmeleri durumunda ortaya çıkan düşük canlı ağırlık , ileriki dönemlerde giderilememektedir. Bu nedenle son birkaç yıldır , broilerlerin yumurtadan çıktıktan sonraki ilk on günlük dönemlerinde farklı bir yemle beslenmeleri yaygınlaşmış ve enerji ve protein oranı farklı olan bu yemle besleme yapıldığında daha iyi sonuçlar alınmıştır. Bu nedenle günümüzde etlik civciv başlangıç yeminin mutlaka kullanılması önerilmektedir.

Rasyonun enerji düzeyi yükseltildiğinde , broilerlerin tükettikleri günlük enerji miktarı hemen hemen hiç değişmemektedir. Buna karşılık , tüketilen yem miktarı düşmektedir , (Pesti ve ark. , 1984).

Çizelge 2.3. Enerji düzeyine göre yem tüketimi ve enerji tüketimi

Enerji düzeyi (kcal/kg)	Enerji tüketimi (kcal/kg)	Yem tüketimi (g/gün)
2540	153	60.5
2600	152	58.6
2760	154	56.0
3100	147	47.4

Enerji düzeyine bağlı olarak ortaya çıkan yem tüketimindeki bu gerileme sonucu , rasyonda belli

oranda bulunan diğer besin maddelerinin tüketimleri de gerilemektedir. Bu nedenle rasyondaki enerji

miktarıyla , diğer besin maddeleri özellikle protein ve amino asit miktarları arasında bir denge bulunması zorunlu olmaktadır. Enerji ile protein arasında bulunması gereken bu denge , kalori protein oranı adıyla bilinmekte ve aşağıdaki şekilde belirtilmektedir.

$$\text{Kalori /protein} = \frac{\text{Yemin ME kcal /kg içeriği}}{\text{Yemin \% protein içeriği}}$$

Çizelge 2.4. Önerilen kalori protein oranları (Özkan ve vd., 1988).

Yaş Hafta)	Kalori/protein Oranı	Kaynak
0-4	138-142	Delpech-1968
4-7	147-152	
7-10	161-170	
0-4	132-139	Combs-1968
0-6	132-137	Scott ve ark.1989
0-4	130-137	Anonim-1999
4-8	148-158	

Rasyondaki enerji seviyesinin yükseltilmesiyle , kalori protein arasındaki denge bozularak canlı ağırlık artışı gerilemeye başlamakta ve oran genişledikçe ağırlık artışındaki düşme hızlanmaktadır.

Proteine oranla yemde enerji miktarı arttıkça , vücut yağı artmakta , vücut boşluklarında toplanan yağ miktarı, deri ve kas dokuda toplanan yağ miktarından fazla olmaktadır. Ayrıca, yemde enerji yükseldikçe birim canlı ağırlık için harcanan enerji miktarı da artmaktadır.

Broiler civciv ve piliçlerinin, büyüme dönemlerindeki performanslarına, yemin enerji , protein, yağ, mineral ve vitamin içerikleri etkili olmaktadır. Bunların yanı sıra, ırk, cinsiyet, yaş, sıcaklık, ışık,

kümes yapısı gibi çevre faktörlerinin de etkili olduğu görülmektedir.

Günümüze kadar yapılan birçok araştırmada kullanılan değişik enerji ve protein düzeyli karma yemlerin , etlik piliçlerin çeşitli verim özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Kümes hayvanlarının vücutlarında ortalama olarak %18 oranında protein bulunur. Yani 100 gr. ağırlık artışı için ortalama 18 gr. protein kullanılmaktadır. Bu nedenle günlük ağırlık artışı yükseldikçe, yeni dokuların sentezi için harcanan protein ve buna bağlı olarak protein ihtiyacı da artmaktadır. Bunun yanında, yaşa bağlı olarak hayvanların yem tüketim miktarları ve yemden yararlanma oranı da yükselmektedir.

Çizelge 2.5. Broilerlerin performans değerleri

(Hafta)	Canlı Ağırlık (gr)	Canlı Ağırlık Artışı (gr / gün)	Yem Tüketimi (gr)	Y.Y.O.
1	165	17	136	0.82
2	391	33	393	1.01
3	725	50	918	1.27
4	1116	56	1640	1.47
5	1583	67	2566	1.62
6	2019	62	3556	1.76
7	2440	60	4621	1.89
8	2732	42	5657	2.07

Awad (1982), broilerlerin protein gereksiniminin yaş , cinsiyet ve genotipe bağlı olduğunu ve incelenen tüm genotiplerde, ilk iki hafta içinde, her iki cinsiyette de, ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın rasyonun protein düzeyine bağlı olarak yükseldiğini, daha ileri yaşlarda, farklı

genotipteki hayvanların protein düzeyine gösterdikleri tepkinin farklı olduğunu bildirmişti, (Deniz ve vd., 1999).

Cabell ve Woldrop (1991)' un bildirdiklerine göre, broiler rasyonlarındaki ham protein oranı düştükçe, vücut ağırlığının düştüğü ve yemden yararlanmanın

kötü etkilendiği, abdominal yağın ise arttığı görülmüştür. Bu etki dişilere nazaran erkeklerde daha fazla olmuştur. Ham protein içeriği yükseldikçe, hayvanlarda yemden yararlanma iyileşirken, abdominal yağ azalmıştır.

Kassim ve Suwanpradit (1996), başlama ve büyüme dönemindeki broiler'lerin karkas kompozisyonu üzerine rasyon protein düzeyinin etkisini araştırmışlar, rasyon protein düzeyi arttığına, canlı ağırlık kazancı ile yem ve protein tüketiminde önemli artışlar olurken, yemden yararlanma oranı, abdominal yağ ve karkas yağında azalmalar saptamışlardır. Araştırma sonunda but eti en yüksek, göğüs eti en düşük yağ miktarına sahip olmuştur.

Blum (1975), broilerlerde 0-2 hafta arasında protein ve aminoasitlerce zengin bir başlangıç yemi verilmesi gerektiği, bu dönemde protein veya herhangi bir eksojen amino asitin gereksiniminin tam olarak karşılanmadığı durumlarda, canlı ağırlık artışının önemli ölçüde azaldığı ve bu azalmanın sonraki devrelerde giderilemediğini bildirmiştir.

Combs (1968), 1940-2500 kcal prodüktif enerji taşıyan karma yemlerle çalışmış ve kalori protein oranını daima 90 – 92 civarında tutarak , bir başka deyişle enerji ile birlikte protein oranını da yükselterek denemeler yapmıştır. Gelişme çağındaki genç piliçlerle çalışan araştırmacı , karma yemde enerji düzeyinin her 22 kcal artırılmasıyla , yemden yararlanma değerinin % 1 oranında düştüğü saptanmıştır.

Broiler yemlerinde enerji ve protein seviyelerinin yükseltilmesinin , canlı ağırlık artışını artırdığı ve yem dönüşüm oranını yükselttiği bildirilmektedir ve yükseltilen enerji seviyesi , broiler piliçlerinde karkas yağı miktarını artırırken , yükseltilen protein seviyesi karkas yağı miktarını azaltmaktadır. Campbell ve vd., (1987) , karkas ağırlığı ve yağı üzerine yaptıkları araştırmanın birincisinde , rasyonun enerji düzeylerini sabit tutmuş ve farklı protein seviyelerinin etkilerini incelemiştir. Protein seviyelerinin artırılması broiler'lerde karkas yağı ve abdominal yağın azalmasına neden olmuştur. Protein seviyesinin artırılmasıyla abdominal yağ ve karkas yağı arasında negatif bir korrelasyon bulunmuştur. Ayrıca protein seviyelerinin artırılması ile canlı ağırlık artışı ve karkas protein yüzdesi arasında pozitif bir korrelasyon olduğu ortaya çıkmıştır. İkinci denemede ise , enerji seviyelerinin yükseltilmesi broiler'lerde , canlı ağırlık artışının ve yemden yararlanma oranının iyileşmesine neden olmuş , ancak karkas yağı ile beraber abdominal yağı da artırmıştır. Aşırı abdominal yağa , hem tüketiciler , hem de kesimciler itiraz etmektedir. Abdominal yağ oranının , karkas ağırlığının %3' ünü geçmemesi tercih edilmektedir.

Summer ve vd., (1992), broiler civcivlerini protein , enerji ve esansiyel amino asit dengesi bakımından farklı kompozisyona sahip yemlerle beslemişlerdir.

Esansiyel amino asit dengesi , protein ve enerji düzeyleri büyük ölçüde değişen yemlerle beslenen civcivler karkas yağı ve karkas protein yüzdesi bakımından farklılıklar göstermiştir. Karkasta protein birikimi , muameleler arasında değişmeden kalırken vücut yağ içeriği enerji tüketim düzeyine bağlı olarak değişmiş , abdominal yağ miktarı yemin protein ve enerji düzeyinden etkilenmiştir.

Gelişmekte olan broiler civciv ve piliçlerinin rasyonlarında , enerji ve protein seviyelerinde sağlanan artışların ,civcivlerde canlı ağırlığı ve yemden yararlanmayı artırdığı bildirilmektedir , (Jackson, vd., 1982, Pesti ve Fletcher I.,1983).

Broiler yetiştiriciliğinde , başlangıç döneminde kullanılan izonitrojenik ve farklı metabolik enerji içeren (2760 – 2990 kcal / kg) rasyonlar ile beslenen civciv grupları arasında yemden yararlanma ve ağırlık artışı yönünden önemli derecede farklılık bulunmadığı , ancak büyüme safhasında izokalorik ve farklı protein içeren (% 16 – % 18 veya % 20) rasyonlar ile beslenen civciv grupları arasında ise ; aynı özellikler bakımından önemli farklılıklar bulunduğu ve ayrıca % 20 ham protein içeren rasyonun diğer rasyonlara göre daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir. (Trinome vd.,1980 ; Trindade vd., 1982, Andrews vd., 1983).

Olumu vd., (1980) ; tarafından farklı protein ve enerji içeren rasyonların , broiler civciv ve piliçlerinin başlangıç ve büyütme dönemlerindeki performansları üzerine etkisini araştırmak için , üç deneme düzenlemiştir. Çeşitli ticari rasyonların yanısıra , değişik düzeylerde protein (% 17 , % 20 , % 23 ve % 26) ve metabolik enerji (2800 kcal , 3000 kcal ve 3200 kcal / kg) içeren rasyonların yer aldığı birinci denemede , civcivlerin vücut ağırlık artışları , yemden yararlanma oranları ve canlı ağırlık artışlarının , maliyet açısından % 23 protein içeren rasyondan , diğer rasyonlara göre daha iyi sonuç alınmıştır. Rasyonların metabolik enerji içerikleri , civcivlerin canlı ağırlık artışlarını etkilememesine rağmen , yemden yararlanma oranları 3200 kcal / kg metabolik enerji içeren rasyonla besleme durumunda artmıştır. Diğer taraftan , ticari olarak satılan rasyonlar ile beslenen civcivlerin yemden yararlanma ve canlı ağırlık artışları , % 17 ham protein içeren rasyon dışında , diğer deneme rasyonlarından daha düşük bulunmuştur. Aynı araştırmacılar yaptıkları ikinci denemede , ilk denemede iyi sonuçlar sağlayan rasyonları , başlangıç rasyonu olarak ve yine birinci denemede kullanılan değişik besin madde kompozisyona sahip rasyonları ise , büyütme rasyonu olarak kullanmışlardır. Broiler civcivlerinin canlı ağırlıkları denemede kullanılan çeşitli rasyonlar tarafından etkilenmemiştir. Çünkü , civcivlerin , yemden yararlanma oranları % 26 ham protein ve 3000-3200 kcal / kg metabolik enerji içeren rasyonla daha iyi sonuç elde edilmiştir. Üçüncü denemede ise ; başlangıç ve büyütme dönemlerinde aynı kompozisyona sahip (% 23 ham protein ve 3000 kcal / kg metabolik enerji) rasyon

ile beslenen civcivlerin canlı ağırlıklarının , başlangıç döneminde ayrı (% 23 ham protein ve 3000 kcal / kg metabolik enerji) ve bitiş döneminde ayrı (% 20 ham protein ve 3000 kcal / kg) rasyon ile beslenen civcivlerin canlı ağırlıklarından daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Surozhuska vd., (1984) ile Pesti ve Fletcher (1980)* e göre değişik düzeylerde protein (% 15-% 23) ve metabolik enerji (2900 – 3200 kcal / kg) içeren rasyonlar ile beslenen , broiler civciv ve piliçlerinin başlangıç ve bitiş dönemlerinde elde edilen optimum performanslar ; % 23 , % 21 , % 19 ham protein ile 3000 , 3100 ve 3200 kcal / kg metabolik enerji içeren rasyonlar tarafından sağlanmış , % 15 ham protein ve 2900 kcal / kg metabolik enerji içeren rasyon ile ise daha düşük performanslar elde edilmiştir.

Pesti ve Smith (1984) tarafından, broiler civciv ve piliçlerinin büyüme ve yemden yararlanmaları üzerine , rasyonun enerji , protein ve yağ içeriğinin etkisini incelemek amacıyla daha önce bu konuda yapılmış olan 47 denemenin bulguları , regresyon analizine tabi tutulmuştur. Analiz sonuçlarına göre , rasyonun enerji ve protein içerikleri arasında +0,50 ; protein ve yağ içerikleri arasında +0,61 ; enerji ve yağ içerikleri arasında da +0,65 gibi yüksek oranlarda korrelasyonlar gözlenmiştir.Daha sonra , rasyonun enerji , protein ve yağ içeriklerinin civcivlerde büyüme ve yemden yararlanma yeteneği üzerine var olan etkilerine ait determinasyon katsayılarının belirlenmesiyle devam edilen çalışmada , civcivlerin büyüme ve yemden yararlanma yeteneklerinin enerji , protein ve amino asit gibi unsurların etkisi altında değiştiğine karar verilmiştir.

Broiler rasyonlarına % 9 oranına kadar artan düzeylerde hayvansal veya bitkisel kaynaklı yağ ilavesi, civcivlerde büyüme ve yemden yararlanmayı artırmıştır. Her ne kadar rasyonların yağ içeriğinin artırılması , kalsiyum mineralinin vücutta tutulmasını düşürmüştü , rasyona % 9 oranında katılan yağların , kemik külünde mangan , fosfor , magnezyum ve çinko gibi elementlerin içerikleri üzerine , önemli ölçüde etki etmemiştir, (Atteh vd., 1983).

Atteh (1983) , palmitik ve stearik yağ asitlerini içeren rasyonların , büyüme ve yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir.

Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yapılan bir çalışmada , broiler rasyonlarına başlama , büyütme ve bitirme yemlerine sırasıyla , % 6 , % 7 ve % 8 düzeylerinde yağ katılmasının , performansı olumsuz yönde etkilemediği , aksine performans değerlerinin , standart değerlerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Şenköylü , 1990).

Bu çalışmada , farklı protein ve enerji içeren rasyonların, broilerlerin verimlerine etkilerini inceleyen bazı araştırmacıların , elde ettikleri sonuçlar göz önünde bulundurularak , protein ve enerji seviyelerindeki değişikliklerin verim üzerine etkisi belirtilmeye çalışılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma materyali olarak Arber acriess broiler hibrit tipinden 288 adet günlük civciv kullanılmıştır. Bu civcivler 3 gruba ayrılarak her bir gruba ilk 10 gün sırasıyla 1. Gruba %24 HP, 3200 ME kcal/kg, 2. gruba %23 HP, 3100 ME kcal/kg ve 3. gruba %22 HP, 3000 ME kcal/kg içeren yemler 11-21. günler arasında 1. gruba %23 HP 3200 ME kcal/kg, 2. gruba %22 HP 3100 ME kcal/kg, 3. gruba %21 HP 3000 ME kcal/kg içeren yemler, 22-42. günler arasında 1. gruba %22 HP 3200 ME kcal/kg, 2. gruba % 21 HP 3100 Me kcal/kg ve 3. gruba %20 HP 3000 ME kcal/kg içeren yemler verilmiştir.

Kafeslere yerleştirilen civcivler 42 gün süreyle ilk 10 gün süreyle starter, sonraki 11 gün idame ve son 2 hafta da finisher broiler yemleri ile ad-libitum olarak beslenmiştir. Bu safhada her gün yem tüketimleri ve ölümler saptanmıştır. Her hafta sonunda canlı ağırlık tartımları yapılmış ve 42 günlük deneme sonunda da kesim ağırlığı ile kesim sonunda karkas ağırlığı ve tüketilebilir sakadat ağırlığı saptanmıştır. Elde edilen veriler istatistik olarak Varyans Analizi yapılarak değerlendirilmek suretiyle gruplar arası farklılık olup olmadığı saptanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çizelge 4.6. Canlı Ağırlık bakımından grupların ortalamaları, gruplar arasındaki farklılık ve önem seviyeleri

CANLI AĞIRLIK	GRUPLAR ($\bar{X} \pm S$)		
	1	2	3
Başlangıç	42,67±0,10	42,80±0,12	42,44±0,09
1. hafta	182,27±2,27	179,26±2,39	185,09±1,54
2.hafta	442,45±7,38 ^{ab}	452,38±4,20 ^a	428,98±5,17 ^b
3.hafta	822,73±11,60 ^a	821,95±11,60 ^a	770,67±11,32 ^b
4.hafta	1275,81±15,77 ^b	1289,37±17,36 ^a	1194,69±21,38 ^a
5.hafta	1718,76±26,25	1739,61±19,50	1686,73±23,34
6.hafta	2043,61±37,93	2044,06±34,65	2013,97±32,24

^{ab}Aynı satırda farklı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

*p<0.01

Çizelge 4.7. Yem tüketimi bakımından grupların ortalamaları, gruplar arasındaki farklılık ve önem seviyeleri

YEM	GRUPLAR ($\bar{X} \pm S$)		
	1	2	3
1. hafta	110,91±0,17 ^a	114,32±0,32 ^b	132,90±1,73 ^c
2.hafta	346,50±0,52 ^b	359,20±1,31 ^a	358,06±0,68 ^a
3.hafta	575,89±0,02 ^b	590,08±0,60 ^a	592,31±2,11 ^a
4.hafta	754,11±2,93	764,90±4,24	763,88±8,09
5.hafta	912,26±12,38 ^b	915,39±0,10 ^b	958,84±15,17 ^a
6.hafta	974,02±9,26	963,86±13,49	990,14±14,95

Aynı satırda farklı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

*p<0.01

Çizelge 4.8 Kesim sonucu bakımından grupların ortalamaları, gruplar arasındaki farklılık ve önem seviyeleri

	GRUPLAR ($\bar{X} \pm S$)		
	1	2	3
Toplam Karkas	1755,28±32,12	1743,89±39,39	1678,83±42,36
İç Organ	137,72±5,26	145,81±2,28	135,34±4,36
Yenilebilir Karkas	1485,87±29,45	1486,26±25,29	1454,61±22,54

Aynı satırda farklı harf olan ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

*p<0.01

Yapılan analizler sonucunda tablolar incelendiğinde 2.,3. ve 4. hafta canlı ağırlıkları değerlendirildiğinde gruplar arası farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Diğer gruplar arasında istatistik olarak önemli bir fark yoktur. Haftalık yem tüketimleri değerlendirildiğinde 1., 2. 3. ve 5. haftalar yem tüketimi açısından gruplar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Buna göre 2. hafta canlı ağırlık bakımından 3. grupla 2. grup arasında, 3. hafta canlı ağırlık bakımından 3. grupla 1. grup arasında ve 3. grupla 2. grup arasında, 4. hafta canlı ağırlık bakımından 3. grupla 1. grup arasında ve 3. grupla 2. grup arasında farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.7 incelendiğinde genel olarak 3. grubun yem tüketimi diğer gruplara kıyasla daha fazla olduğu saptanmıştır. Bunun sebebi rasyonun enerji seviyesinin düşürülmesidir. Yem tüketimleri değerlendirildiğinde 1. hafta yem tüketimleri bütün gruplar arasında farklı bulunmuştur. 2.ve 3. hafta yem tüketimleri açısından 1. grupla diğer gruplar arasında, 5. hafta ise 3. grup ile diğer gruplar arasında farklılık bulunmuştur. Toplam karkas, iç organ ve yenilebilir karkas değerleri bakımından gruplar arası farklılık yoktur.

% 23 ham protein ve 3200 kcal / kg (1. grup) metabolik enerji rasyon ile beslenen broilerlerin canlı ağırlıklarının 2. haftadan itibaren diğer grupların ortalama canlı ağırlığından daha fazla olduğu, özellikle %21 HP ve 3000 ME kcal/kg ve %22 HP ve 3100 ME kcal/kg rasyonlarıyla beslenen hayvanlara nazaran daha fazla canlı ağırlığa sahip olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra enerji seviyesi

yüksek olan 1. ve 2. grubun yem tüketimleri 3. gruba kıyasla daha düşük bulunmuştur.

Gelişmekte olan broiler civciv ve piliçlerinin rasyonlarında , enerji ve protein seviyelerinde sağlanan artışların , civcivlerde canlı ağırlığı artırdığı saptanmıştır.

Sonuçta civcivlerin büyüme ve yemden yararlanma yeteneklerinin , enerji ve protein unsurlarının etkisi altında değiştiği görülmektedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan araştırmaların sonucunda ,civcivlerin büyüme ve yemden yararlanma yeteneklerinin , enerji , protein ve amino asit gibi unsurların etkisi altında değiştiği görülmektedir. Bu araştırmaların sonuçlarına dayanarak , şu saptamalar yapılabilir.

* Protein seviyesinin artırılmasıyla , canlı ağırlık artışında yükselmeler gözlenmiştir.

* Enerji seviyeleri aynı olan rasyonlarda , protein seviyesi yüksek olan rasyon , protein seviyesi düşük olan rasyonlara göre , broiler' lerde daha yüksek canlı ağırlık sonucunu ortaya çıkarmıştır.

* Birim canlı ağırlık başına protein ve enerji gereksinimi ilk iki hafta , sonraki döneme göre daha yüksek olmaktadır. Ancak bu sürede enerji gereksinimindeki düşme , protein gereksinimindeki düşmeye göre , oransal olarak daha azdır. Bu nedenle broiler civcivlerinde kalori protein oranının ilk haftalarda daha düşük , sonraki haftalarda daha yüksek olması önerilmektedir.

* Broiler rasyonlarında enerji ve protein seviyesinin yükseltilmesi , canlı ağırlık artışını artırmaktadır.

* Rasyonun enerji seviyesinin yükseltilmesi , canlı ağırlık artışı sağlamış , ancak yem tüketimini düşürmüştür..

* Rasyondaki enerji seviyesi yükseldikçe , birim canlı ağırlık için harcanan enerji miktarı da artmaktadır.

Rasyondaki enerji ve protein seviyelerinin düşürülmesi veya yükseltilmesi; yemden yararlanma oranı , canlı ağırlık artışı , toplam canlı ağırlık , yaşama gücü ve rasyon maliyeti üzerine aynı yönde etki etmektedir.

Broiler rasyonlarında , enerji ve protein seviyelerinin verime etkisi önemlidir. Ancak , rasyonun enerji ve protein seviyelerinin yanında , broilerlerin gereksinim duyduğu diğer besin maddelerinin , özellikle eksojen amino asitlerin , rasyonda uygun miktarda bulunması ve üretimin en uygun koşullarda yapılmasının , yüksek performans elde edilebilmesi için şarttır.

6. KAYNAKLAR

Almquist , 1952. Amino Acid Requirements of Chickens and Turkeys. A Review. Poultry Sci. 31: 966-981.

Andrews , L. D. , Obrien , L. And Goodwin , T. L. , 1983. The Response of Broiler Chickens to Increasing Protein levels in the Broiler Diets. Arkansas farm Research. 32 (2) 14.

Atteh , J. O. , Leeson , S. , Julian , R. J. , 1983. The Effects of Dietary Fat Level on Performance and Mineral Metabolism of Broiler Chickens. Poultry Sci. 62 (12) 2403-11.

Cabel , M. C. , Waldroup , P. W. , 1991 , Effect of Dietary Protein Level and Length of Feeding on Performance and Abdominal Fat Content of Broiler Chickens. Poultry Sci. 1991. 7 : 70. 1550-1558.

Cambell , R. G. , Johnson , R. J. , Eason , P. J. , 1987. Protein and Fat Deposition in Broiler Chickens With Increasing Dietary Lysine Relative to Energy. Proc. 1987. Symposium , Poultry Husbandry Research Foundation. University of Sydney , pp. 31-32.

Combs , G. F. Jr. , scott , M. L. 1979. The Selenium Needs of Laying and Breeding Hens. Poultry Sci. 58 : 871-874.

Deniz , O. , Öztürk , D. , Uluocak , A.N. , Serbester , U. , Çalışırlar , S. , Işık , S. Ş. , 1999. Değişik Dönemlerde kullanılan Enerji ve Protein düzeyi Farklı Rasyonların Etlik Piliçlerin Besi Performansına Etkileri. Uluslararası Hayvancılık Kongresi , 1999. İZMİR.

Jackson , S. , Summers , J. D. Leeson , S. , 1982. The Response of Broiler Chickens to Diets Containing Different of Protein and Energy Levels. Nutrition Report Intern. 6 , 601.

Kassim , H. , Suwampradit , S. , 1996. The effects of Dietary Protein Levels on the Carcass Composition of Starter and Grower Broiler , Asian Avustralian Journal of Animal Sci. 9 : 3 , 261-266.

Olumu , J. M. And Offiong , S. A. , 1980. The Performance of Broiler Chickens Fed Starter and Finisher Diets With

Various Protein and Energy Levels. Nutrition Report Intern. 6 , 601-2.

Özkan , K. , Bulgurlu , Ş. , 1988. Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No : 264. İZMİR.

Şenköylü , N. , 1995. Modern Tavuk Üretimi. Tekirdaę Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. TEKİRDAĞ.

Pesti , G. M. And Fletcherl , D. L. , 1983. The Response of Male Broiler Chickens to Diets With Various Protein Contents During the Finishing Phase. British Poultry Sci. , 24 (1) 91-9.

Pesti , G. M. And Fletcherl , D. L. , 1980. The Response of Male Broiler Chickens to Diets With Various Protein Contents During the Growing Phase. British Poultry Sci. , 25 (3) 414-23.

Pesti , G. M. And Smith , C. F. , 1984. The Response of Growing Chickens to Dietary Fat , Portein and Energy. British Poultry Sci. , 25 (1) 127-38

Roush , W. B. , 1982. An Investigation of Protein Levels for Broiler Starter and Finisher Ration and Time of Ration Chance by Respanse Surface Methology. Poultry Sci. 62 : 110-116.

Surozhuska , S. , Marinov , B. And Mokhamed , I. , 1984. Economic and Biological Values of Diets Various Protein and Energy Content for Broiler Chickens. Nutrition Reports Intern. 21 (5) 72-78.

Summer , J. D. , Spratt , D. , Atkinson , J. L. , 1992. Broiler Weight Gain and Carcass Composition When Fed Diets Varying in Amino Acid Balance , Dietary Energy and Protein Level , Poultry Sci. 72 : (2) : 263-273.

Taluğ , A. , Z. Açıkgöz , 1999. Etlik Piliç ve Yumurta Tavuklarının Besin Madde Gereksinimleri ve Besin Madde Gereksinimlerindeki Değişmeler. Uluslararası Hayvancılık Kongresi 21-24 Eylül , 1999. İZMİR

Trindade , D. S. , Cavalheiro , A. C. L. , Oliviera , S. C. , Arnt , L. M. , 1982. Effect of Dietary Energy and Feeding Programme on Performance and Carcass Composition of Broiler Chickens. Nutrition Ast. And Reviews , 27 (39) 300.

Trinome , D. S. , Cavalheiro , A.C.L. , Oliviera , S.C. , and Cesar , M. S. , 1980. Effect of Feeding Diet Combinations With Different Protein and Energy Levels of Performance of Broilers. Nutrition Abstr. And Reviews , B (55) 346.

GİRESUN YÖRESİNDEKİ SIĞIRCILIK İŞLETMELERİNDE KULLANILAN YEM ÇEŞİTLERİ VE HAYVAN BESLEME ALIŞKANLIKLARI*

Ahmet Tugay¹

Galip Bakır²

Özet: Bu çalışma Giresun yöresindeki süt siğirciliği işletmelerinde kullanılan yem çeşitleri ve kullanılan yem kombinasyonlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmanın materyalini il merkezi ve 8 ilçesinde 373 işletmede anket çalışmasıyla elde edilen veriler oluşturmaktadır. Anketler SPSS istatistik programında analiz edilmiştir. İşletmeler ortalama 50.2 da araziye sahiptir. İşletmelerin %73.2'sinde (705.4 da) mısır, %20.4 (1709 da) arpa, %20.6'sında (1698 da) yonca, %17.7'sinde (1492.5 da) fiğ, %4.6'sında (222 da) korunga ve %2.1'inde (170 da) çavdar tarımı yapılmaktadır.

Kaba yem olarak çayırotu (%94.9), yonca (%30.8), korunga (%3.5), silaj (%1.3), çavdar (%1.3), saman (%75.9) ve fiğ (%30.0) kullanılmaktadır. İşletmelerde en yoğun kullanılan kaba yem kombinasyonu çayırotu-yonca-fiğ-saman (%12.6), çayırotu-kuru mısır otu (%20.6) ve çayırotu-kuru mısır otu-saman (%28.4) olarak tespit edilmiştir. Kaba yemin temin şekli, işletmelerin %56'sı kendi üretiyor ve yetmediğinde dışarıdan satın alırken, %33.5'i ihtiyacı olan kaba yemi kendisi üretmekte olduğu saptanmıştır. Kesif yem olarak genellikle fabrika yemi kullanılırken, bazı işletmeler buğday ve arpadan oluşan karışımlar kullanmaktadır. Kesif yemi işletmelerin %83.4'ü yem fabrikasından aldığı, %5.9'u kendisinin yaptığı saptanmıştır. Gebe ve laktasyondaki ineklere işletmelerin %97.1'inde özel besleme yapılmadığı ve buzağların %47.5'i 2 ay, %41'i 3-4 ay, %11.5'i 4.5≥ ay sürede süttten kesildiği tespit edilmiştir. İşletmelerin sadece %29.5'i besi yapmaktadır. İşletmeler siğirilerini nisan (%20), mayıs (%78.8), haziran (%1.2) aylarında meraya çıkardıkları tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yem çeşitleri, hayvan besleme alışkanlıkları, Giresun.

Used Feed Varieties and Animal Feeding Habits in Cattle Farms in Giresun Province

Abstract: This study was carried out to determine feed varieties and feed combinations in Giresun Province. Data were obtained from 373 Dairy cattle farms in Giresun City and its 8 counties by conducting a survey. Data were analyzed by using SPSS statistic program. Accordingly, the mean land property per farm is 50.2 da. The percentage of farms dealing with production of feed crops and area as follows: %73.2 (705.4 da) corn, %20.4 (1709 da) barley, %20.6 (1698 da) alfalfa, %17.7 (1492.5 da) vetch, %4.6 (222 da) sainfoin %2.1 (170 da) rye.

The varieties used as roughage consisted of grass hay (%94.9), alfalfa (%30.8), sainfoin (%3.5), slage (%1.3), rye (%1.3), straw (%75.9), vetch (%30). The mostly used roughage combinations are grass hay-alfalfa-vetch-straw (%12.6), grass hay-dried corn crop residue (%20.6) grass hay-dried corn crop residue-straw (%28.4). The ways to obtain roughage are as follows: Own production and if not sufficient buying (56%), Own production (33.5%). Either factory produced feed or wheat-barley mixtures were utilized as concentrates. The ways to obtain concentrates are as follows: Buying from factory (%83.4) and own production (%5.9). 97.1% of the farms did not provide special care for pregnant and lactating cows. Calves are weaned at 2 (%47.5), 3-4 (%41) or .45≥ (%11.5) months age. Only (%29.5) of the farms practices fattening. Initiation of the grazing period were as follows: April (%20) May (%78.8), and June (%1.2).

Key words: Feed varieties, feeding habits, farms, Giresun

Giriş

Hayvancılık işletmelerinde kaliteli hayvanlardan arzu edilen verimin alınabilmesi için mutlaka rasyonel besleme uygulanması gerekmektedir. Kaliteli kaba yem ve karma yem kaynaklarının kullanılması, hayvana ait çevrenin iyileştirilmesi verimli hayvancılığın önkoşullarından biridir. İşletmelerde yemle ilgili masraflar toplam işletme harcamalarının %60-70'ini oluşturmaktadır. Yemleme hayvancılıkta bu kadar önemli olmasına rağmen hayvanlarımızın yeterli beslendiğini söylemek mümkün değildir. Bu yüzden yemleme konusunda yapılacak ekonomik düzenlemeler yeni, ucuz ve kaliteli yem kaynaklarının araştırılıp, geliştirilmesi hayvancılığın geleceği açısından çok önemlidir.

Ülkemiz hayvancılık işletmelerinin büyük çoğunluğu küçük aile işletmeleri yapısındadır. İşletmelerimizin %67.85'inde 1-9, %2-3'ünde 20-100 arasında büyükbaş hayvan varlığı bulunmaktadır. Bu verilerden anlaşılacağı üzere ülkemizde işletmelerimizin ekonomik anlamda yetiştiricilik yapmaları mümkün değildir. Bu nedenle ülkemiz genelinde ve yöremizde, hayvancılıktan ekonomik anlamda gelir elde etmek için tarla tarımı yem bitkilerinin yetiştiriciliğine gereken ilgi gösterilmelidir. Çiftçimizin yem bitkilerini diğer tahıl (buğday, arpa) ve sanayi bitkileri gibi yetiştirme zorunluluğunu hissetmesiyle kaliteli kaba yem sorunun çözülmesi mümkün görülmektedir (İptaş, 1997). Yüksek verimli hayvanların beslenmesinde tartışılmaz önemi olan karma yem, kalitesinin düşük, fiyatının yüksek olması, buna mukabil çiftçinin süt ve etten kazancının çok sınırlı olması ve besleme konusundaki eğitimsizliği nedeniyle ülkemizde istenilen düzeyde kullanılmamaktadır. Buna bağlı olarak yem fabrikaları %36 kapasite ile

* Yüksek lisans tezinden alınmıştır.

¹ İlçe Tarım Müdürlüğü, Eynesil, Giresun.

² Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Van

çalışmakta, fiyat ve kalite açısından yem sektöründe haksız rekabet yaşanmaktadır (Kutlu ve ark., 2003).

Amasya ilinde Şekerden (1986a) tarafından yapılan araştırmada, tüm işletmelerin 5-60 da arasında yoncalığının bulunduğu, yoncaya ilaveten %8'inin hayvan pancarı, %20'sinin yulaf, %32'sinin hasıl mısır, %12'sinin korunga ve %28'inin de fiğ yetiştirdikleri, işletmelerin %28'inin hayvanlarını mera'da otlattıklarını, %12'sinin ise dışarıdan ot satın aldıkları ve işletmelerin tamamında kaba yemin esasını samanın oluşturduğu bildirilmektedir.

Şekerden (1986b), entansif süt sığırcılığı projesi kapsamındaki 25 işletmenin arazi varlığının büyük kısmının 10-90 da arasında değiştiğini, işletmelerin tamamının fabrika süt yemi kullandığını, büyük çoğunluğunun hayvanların süt verimini dikkate alarak bir ayırım yapmadıklarını, süt yemini saman ya da küspeye karıştırarak az miktarda yedirdiklerini tespit etmiştir. Tüm işletmelerde süt yemi, buzağı büyütme yemi, pancar posası ve kepek kullanıldığını bildirmiştir.

Süt sığırcılık işletmelerinde işletme başına düşen ortalama arazi miktarını, Tekirdağ ilinde Çetin (1995) 72 işletmede 119.85 da, İnan (1989) 49 işletmede 141.98 da (%91.1'nde sulu tarım, %8.9'unda kuru tarım), Samsun ilinde Nalbant ve Rehber (1987) 68 işletmede 37.44 da, Erzurum merkez ilçesinde Özçelebi (1992), 71 işletmede 101-150 da, Diyarbakır merkez ilçesinde Tutkun (1999) 103 işletmede 59.4±6.8 da, Tokat ili Merkez ilçesinde İldız (1999) 66.5 da olarak tespit etmişlerdir.

Ege bölgesinde Tümer ve Ağmaz (1989) tarafından yapılan araştırmada, işletmelerin arazi varlığının 50.5-1625 da arasında, hayvancılığa ayrılan arazi varlığının ise 14.9-610 da arasında değiştiği bildirilmektedir. İşletmelerde yonca (%37.2), fiğ (%34.0), hasıl mısır ekilmekte (%11.2) ve işletme kapasitesine bağlı olarak bu oranların arttığını, kesif yem olarak fabrika yemi (%79.9), küspe (%46.4), arpa (%18.3) ve mısır (%17.0) kullanıldığını tespit edilmiştir.

İşletmelerde toplam arazi varlığı içinde yem bitkileri ekimine ayrılan arazi oranını Erzurum merkez ilçesinde Özçelebi (1992) 71 işletmede %16.4 saptamış ve en fazla ekimi yapılan yem bitkisinin yonca olduğunu bildirmiştir. Ankara Ayaş ilçesinde Şahin (1994) ortalama 0.67 da; en fazla ekimi yapılan yem bitkisinin yonca ve yonca için ayrılan arazinin 0.5-13 dekar arasında değiştiğini saptamıştır. Tokat ili Merkez ilçesinde İldız (1999) tarım yapılan 66.5 da arazinin yem bitkilerine ayrılan %14'lük kısmında kaba yem olarak yonca kuru otu ve korunga üretildiğini belirlemiştir.

Tekirdağ ilinde ithal sığırlarla çalışan işletmelerde bir çalışma yapan Akman ve Özder (1992), işletmelerin kesif yem olarak fabrika karma yemi

kullandığını, işletmelerin %68.1'inde günlük kesif yem kullanımının 9-11 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. İşletmelerin %28'inde yem bitkileri tarımının yapıldığını, yem bitkisi ekenlerin ise; %11'inin yonca, %15'inin fiğ, %30'unun hem yonca hem fiğ, %13'unun yonca, fiğ, mısır, diğerlerinin ise dönüşümlü olarak fiğ, yulaf ve mısır ile az miktarda korunga ektiklerini bildirmişlerdir.

Uçak (1992) Samsun ilinde ithal sığır yetiştiren işletmelerde, hayvanlara yedirilen kesif yemin %63.33'ünü fabrika yeminin, %22.22'sini dane kırmalarının, %15.55'ini de kepeğin oluşturduğunu bildirmiştir. Van Erciş ilçesinde 32 sığır işletmesinde yapılan çalışmada, işletmelerde yaygın olan kaba yem çeşidi kuru ot, saman ve kes olduğu ve işletmelerde kesif-kaba yem kullanım oranı sırasıyla %40.6 ve %59.4 olarak bildirilmiştir (Çetin ve Özdemir, 1999).

Bakır ve Demirel (2001), Van yöresinde ithal sığır yetiştiren işletmelerde yaptıkları araştırmada, işletmelerde yoğun yem olarak süt yemi, kepek, besi yemi ve arpa kırığı; kaba yem olarak ise kuru ot (yonca ve korunga), saman, yaş şeker pancarı posası ve kes (kıyılmış çayır otu, kamış vs.) olmak üzere 8 çeşit yem kullanıldığını, işletmelerden %84.0'ı kaba yem olarak saman, %72.1'i kuru ot, %15.3'ü kes ve %12.8'i yaş şeker pancarı posası kullandığını kesif yem olarak ise işletmelerin %71.5'i kepek, %69.3'ü süt yemi, %5.6'sı arpa kırığı ve %2.1'i besi yemi kullandığını tespit etmiştir. İşletmelerde en çok kullanılan yem kombinasyonları, kepek-saman-kuru ot (%11.5), süt yemi-kepek-kuru ot-saman (%25.6), süt yemi-kepek-saman (%62.5) ve süt yemi-kuru ot-saman (%10.3) olarak bildirilmektedir.

Bu araştırmanın amacı, Giresun yöresindeki süt sığırcılığı işletmelerinde beslemede kullanılan yem çeşitleri ve yem karmaları ile hayvan besleme alışkanlıklarını belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini, Giresun ili ve 8 ilçesindeki 373 sığırcılık işletmesinden 2003 yılında anket yoluyla elde edilen veriler oluşturmuştur. Giresun Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarından (Anonim, 2002) alınan işletme sayıları dikkate alınarak 5748 işletmeden 373'ünde (%6.5) (Arıkan, 2000) işletme sahipleri ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. Anketler; araştırmacı tarafından işletmeler dolaşarak, karşılıklı görüşmeler ve gözlem sonucu doldurulmuş verileri içermektedir. Ankete tabi tutulacak ilçeler coğrafi konumları, merkeze yakınlığı, bitki örtüsü, nüfus yoğunluğu ve farklı tarım tekniklerinin uygulanması gibi faktörler dikkate alınarak sahil, orta ve yüksek-iç kesim ilçeler diye gruplandırılmıştır. Gruplandırılan bu ilçeler kendi içlerinde ilçe merkezi, merkeze yakın köyler, orta kesim ve yüksek kesim köyler olarak gruplandırılmış ve kademeli örnekleme yöntemi uygulanmıştır. Dökümü yapılan anket verileri SPSS

istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Analizlerde, khi kare yöntemi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

Bulgular

İşletme Büyüklüğü ve Sığır Mevcudu

Yöredeki 373 işletmenin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden oluşmakta ve bunun 240'ı (%64.3) sahilde, 40'ı (%10.7) orta ve 93'ü (%24.9) yüksek-iç kesimde bulunmaktadır. İşletme başına düşen sığır sayısı ortalama 7.98, sığırların %40.5'i inek, %15.1'i düve, %22.3'ü dana, %6.8'i buza ve %15.3'ü boğadan oluşmak ve sığırların ırk kompozisyonu %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkından meydana gelmektedir.

İşletmelerin Arazi Varlıkları

Yöredeki işletmeler ortalama 50.2 da araziye sahip olup, hiç arazisi olmayan işletme olduğu gibi 600 da arazisi olan işletmelerde mevcuttur. İşletmeler ortalama 44.91 da kuru ve 37.73 da sulu olmak üzere toplam 16.527 da kuru ve 2.226 da sulu araziye sahip olup, sulu arazilerin tamamı yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. Toplam arazi varlığının %38'i sahil, %7.9'u orta ve %54.1'i yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır (Çizelge 1).

İşletme başına ortalama 23.9 da ekilebilir arazi mevcuttur. Ortalama ekilebilir arazi dağılımı sahil ilçelerde 2.1 da, orta kesimde 9.1 da ve yüksek-iç kesim ilçelerde 86.8 da olarak tespit edilmiştir. (Çizelge 2). Ekilebilir arazinin %5.6'sı sahil, %4.1'i orta ve %90.3'ü yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. İşletme sayısının %64.3'ü sahil ilçelerde bulunmasına rağmen arazinin %90.3'ü yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır.

Çizelge 1. İşletmelerin arazi varlığı (da)

Arazi türü	Mevki	İşletme sayısı	Ortalama	Min.	Max.	Toplam	İşletme oranı (%)	Arazi oranı (%)
Kuru	Sahil	240	29.64	3	250	7112	65.2	43.0
	Orta kesim	40	37.17	2	150	1487	10.9	9.0
	Yüksek ve iç kesim	88	90.08	15	600	7927	23.9	48.0
	Toplam	368	44.91	2	600	16527	100.0	100.0
Sulu	Yüksek ve iç kesim	59	37.73	3	300	2226	100.0	100.0
	Toplam	59	37.73	3	300	2226	100.0	100.0

Çizelge 2. Ekilebilir arazi miktarı (da)

Mevki	İşletme sayısı	İşletme oranı (%)	Ortalama	Min.	Max.	Arazi toplamı	Arazi oranı (%)
Sahil	240	64.3	2.10	0	10	500.9	5.6
Orta kesim	40	10.7	9.15	1	50	366.0	4.1
Yüksek ve iç kesim	93	24.9	86.87	0	600	8079.5	90.3
Toplam	373	100.0	23.98	-	-	8946.4	100.0

P<0.01

Yöredeki işletmelerde tarımı yapılan toplam 5996 da yem bitkilerinin dağılımı ise 1709 da arpa (%20.4), 705 da mısır (%73.2), 1698 da yonca (%20.6), 1492 da fiğ (%17.7), 222 da korunga (%4.6) ve 170 da çavdar (%2.1) olarak tespit edilmiştir. Buna göre en çok işletmede ekimi yapılan yem bitkisi mısır olmasına rağmen, alan olarak en fazla ekimi yapılan yem bitkisi ise arpa olmuştur (Çizelge 3). Yörede ekimi yapılan yem bitkilerinin %86'sı yüksek-iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. Buna göre yem bitkileri ekimi genellikle bu kesimde yapılmaktadır.

Mera ve Yayla Çıkarma ve Yararlanma İmkanları

Araştırmaya konu olan işletmelerde hayvanları meraya çıkarma ile ilgili araştırma bulguları çizelge 4'de verilmiştir. Buna göre işletmelerin %86.3'ü hayvanlarını meraya çıkarırken, işletmelerin sadece %13.7'si hayvanlarını meraya çıkarmadığı tespit edilmiştir. İlçe düzeyinde yapılan incelemede, sahil kesimdeki işletmelerin %81.2'si, orta kesim ilçedeki işletmelerin %90'ı, yüksek-iç kesim ilçelerdeki işletmelerin %97.8'inde sığırların meraya çıkarılmaktadır.

Yöredeki işletmelerin sığırlarını nisan (%20), mayıs (%78.8) ve haziran (%1.2) aylarında meraya çıkardıkları saptanmıştır (Çizelge 4). Buna göre işletmeler sığırlarını nisan ayında meraya çıkarmaya başladıkları ve mayıs ayında yoğunlaşmaktadır. İşletmelerin %11.0'ı 4 ay, %30.3'ü 5 ay, %29.5'i ise 6 ay süre ile meradan yararlanmaktadırlar (Çizelge 5). Meradan yararlanma süresinin sahilten orta ve yüksek kesim ilçelerde doğru arttığı görülmektedir. İşletmelerin %13.7'si mera imkanı olmasına rağmen sığırlarını meraya çıkarmamaktadır.

Çizelge 3. İşletmelerde tarımı yapılan yem bitkileri (da)

Mevki		Arpa	Mısır	Yonca	Korunga	Fiğ	Çavdar
Sahil	İşletme sayısı	-	235	-	-	3	-
	%	-	86.1	-	-	4.5	-
	Ekilen arazi miktarı	-	498	-	-	2.5	-
	%	-	70.7	-	-	0.2	-
Orta kesim	İşletme sayısı	4	35	9	1	-	-
	%	5.3	12.8	11.7	5.9	-	-
	Ekilen arazi miktarı	30	177	120	5	-	-
	%	1.8	25.1	7.1	2.3	-	-
Yüksek ve iç kesim	İşletme sayısı	72	3	68	16	63	8
	%	94.7	1.1	88.3	94.1	95.5	100.0
	Ekilen arazi miktarı	1679	30	1578	217	1489.5	170
	%	98.2	4.3	92.9	97.7	99.8	100
Toplam	İşletme sayısı	76	273	77	17	66	8
	%	100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	Ekilen arazi miktarı	1709	705	1698	222	1492	170
	%	100	100	100	100	100	100
Genel toplam	İşletme sayısı	373	373	373	373	373	373
	%	20.4	73.2	20.6	4.6	17.7	2.1

Araştırma kapsamındaki işletmelerin sadece %33.2'nin yayla imkanı olduğu, %66.8'nin yayla imkanı olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 6). İşletmelerin yayla imkanı ilçe düzeyinde incelendiğinde, sahil ilçedeki işletmelerin %25.4'ü, orta kesim işletmelerin %42.5'i, yüksek-iç kesimdeki işletmelerin %49.5'inde yayla imkanı olduğu saptanmıştır. Buna göre, yayla imkanı bakımından

sahil kesimdeki işletmelerin orta ve yüksek-iç kesimdeki işletmelerden daha iyi durumda oldukları görülmektedir. Yayılda kalma süresine ilişkin bir değerlendirme yapıldığında, işletmelerin yaylada kalma süreleri 1-6 ay arasında değiştiği, en fazla 3.-4. ayda yoğunlaştığı görülmektedir. İşletmelerin %68.7'si yayla imkanı olduğu halde hayvanlarını yaylaya çıkarmadığı dikkat çekici bulunmuştur

Çizelge 4. Hayvanları meraya çıkarma ve zamanı

Mevki	İşletme sayısı	Meraya çıkarma*		Toplam	Meraya çıkarma ayı			Toplam
		Evet	Hayır		Nisan	Mayıs	Haziran	
Sahil	Adet	194	45	239	38	158	1	197
	%	81.2	18.8	100	19.3	80.2	0.5	100
Orta kesim	Adet	36	4	40	14	22	0	36
	%	90	10	100	38.9	61.1	0.0	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	91	2	93	13	76	3	92
	%	97.8	2.2	100	14.1	82.6	3.3	100
Toplam	Adet	322	51	373	65	256	4	325
	%	86.3	13.7	100	20	78.8	1.2	100

*P<0.01

Çizelge 5. Hayvanları merada otlatma süresi

Mevki	İşletme sayısı	Merada otlama süresi (ay)								Toplam
		0	1	2	3	4	5	6	7	
Sahil	Adet	45	2	20	7	21	82	51	12	240
	%	18.8	0.8	8.3	2.9	8.8	34.2	21.3	5.0	100.0
Orta kesim	Adet	4	1	1	0.0	3	12	19	0.0	40
	%	10.0	2.5	2.5	0.0	7.5	30.0	47.5	0.0	100.0
Yüksek ve iç kesim	Adet	3	1	3	8	17	19	40	2	93
	%	3.2	1.1	3.2	8.6	18.3	20.4	43.0	2.2	100.0
Toplam	Adet	52	4	24	15	41	113	110	14	373
	%	13.7	1.1	6.4	4.0	11.0	30.3	29.5	3.8	100.0

P<0.01

Çizelge 6. Yayla imkanı ve yaylada kalma süresi

Mevki	İşletme sayısı	Yayla imkanı var mı?*		Toplam	Yaylada kalma süresi (ay)**						Toplam	
		Evet	Hayır		0	1	2	3	4	5		6
Sahil	Adet	61	179	240	75	2	3	1	7	2	1	91
	%	25.4	74.6	100	82.4	2.2	3.3	1.1	7.7	2.2	1.1	100.0
Orta kesim	Adet	17	23	40	28	0	0	6	5	1	0	40
	%	42.5	57.5	100	70.0	0.0	0.0	15.0	12.5	2.5	0.0	100.0
Yüksek ve iç kesim	Adet	46	47	93	0	1	3	9	2	3	1	19
	%	49.5	50.5	100	0	5.3	15.8	47.4	10.5	15.8	5.3	100.0
Toplam	Adet	124	249	373	103	3	6	16	14	6	2	150
	%	33.2	66.8	100	68.7	2.0	4.0	10.7	9.3	4.0	1.3	100.0

*P<0.01 **P>0.001

İşletmelerde Kullanılan Yem Çeşitleri

Yöredeki işletmelerde kaba yem olarak çayırotu (%94.9), kuru mısır otu (%56), saman (%75.9), yonca (%30.8), fiğ (%30.0), korunga (%3.5), silaj (%1.3) ve çavdar (%1.3) kullanıldığı tespit edilmiştir (Çizelge 7). Buna göre işletmelerde en fazla kullanılan kaba yem çayırotu ve saman olduğu görülmektedir. Kaba yemlerin en fazla kullanıldığı ilçeler çayır otu (%67.5), kuru mısır otu (%98.6) ve saman (%54.4) sahil ilçelerde, yonca (%64.3) ve fiğ (%74.1) yüksek-iç kesim ilçelerdedir. Korunga ve çavdar sadece yüksek-iç kesim ilçelerde kullanılırken, kuru mısır otu ise bu bölgede kullanılmamaktadır. Buna göre yörede sığırlara çayır otu yedirilmesi yaygın olup yüksek kesim ilçelerde yonca, fiğ ve korunganın kaba yem olarak kullanımı diğer bölgelere göre daha yaygın olduğu görülmektedir.

Yöredeki işletmeler kaba yemin temin edilme yeri bakımından incelendiğinde, işletmelerin %56'sı

kendi üretiyor ve yetmediğinde dışarıdan satın alırken, %33.5'i kaba yemi kendisi üretmekte olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 8). Mevki düzeyinde incelendiğinde, sahildeki işletmelerin %55.8'i, orta mevkideki işletmelerin %95.5'i, yüksek-iç kesimdeki işletmelerin %39.8'i ürettiği kaba yemin kendisine yetmediğini ve dışarıdan da satın almaktadır. Orta kesimdeki işletmelerin dışarıdan yem satın almaması dikkat çekici bulunmuştur.

Kesif yemi elde etme şekli incelendiğinde, işletmelerin %83.4'ü yem fabrikasından aldığı, %6.7'unun kendisini yaptığı ve yetmediğinde dışarıdan aldığı, %5.9'u kendisinin yaptığı ve %4'nün ise diğer şekillerde temin ettiği saptanmıştır (Çizelge 8). Mevki düzeyinde ise, sahil (%100), orta (87.5) ve yüksek-iç kesimdeki (%12.5) işletmeler kesif yem ihtiyaçlarını yem fabrikalarından veya yem bayilerinden aldıkları ve yetmediğinde dışarıdan aldıkları tespit edilmiştir.

Çizelge 7. İşletmelerde kullanılan kaba yem çeşitleri

Mevki	İşletme sayısı	Çayırotu	Yonca	Fiğ	Korunga	Çavdar	Silaj	K. mısır otu	Saman
Sahil	Adet	239	30	26	0	0	0	206	154
	%	67.5	26.1	23.2	0.0	0.0	0.0	98.6	54.4
Orta kesim	Adet	40	11	3	0	0	2	3	38
	%	11.3	9.6	2.7	0.0	0.0	40.0	1.4	13.4
Yüksek ve iç kesim	Adet	75	74	83	13	5	3	0	91
	%	21.2	64.3	74.1	100.0	100.0	60.0	0.0	32.2
Toplam	Adet	354	115	112	13	5	5	209	283
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Kaba yem kombinasyonları açısından değerlendirme yapıldığında, işletmelerde en yoğun kullanılan kaba yem kombinasyonları çayırotu-yonca-fiğ-saman (%12.6), çayırotu-kuru mısır otu (%20.6) ve çayırotu-kuru mısır otu-saman (%28.4) yedirdikleri tespit edilmiştir (Çizelge 9). İlçe düzeyinde incelendiğinde, işletmelerde en yoğun kullanılan kaba yem kombinasyonları sahil ilçedeki

işletmelerde çayırotu-kuru mısır otu (%32.1) ve çayırotu-kuru mısır otu-saman (%43.3), orta kesim ilçedeki işletmelerde çayırotu-saman (%52.5), çayırotu-yonca-saman (%22.5), yüksek-iç kesimdeki işletmelerde çayırotu-yonca-fiğ-saman (%45.2), yonca-fiğ-saman (%12.9), çayırotu-fiğ-saman (%10.8), çayırotu-yonca-saman (%6.5) ve çayırotu-fiğ-korunga-saman (%6.5) verilmektedir.

Çizelge 8. Kaba ve kesif yem temin yeri

Mevki	İşletme sayısı	Kaba yem temin yeri					Toplam	Kesif yem temin yeri					Toplam
		Kendi işletmesinden	Kiralık arazi	Dışarıdan	Kendi üretiyor ve yetmediğinde dışarıdan alma			Yem fabrikası	Tarım kredi kooperatifi	Kendim üretiyorum	Kendi üretiyor ve yetmediğinde dışarıdan alma	Kendi üretiyor ve yetmediğinde kooperatiften alma	
Sahil	Adet	80	0	26	134	240	240	0	0	0	0	240	
	%	33.3	0.0	10.8	55.8	100	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	
Orta kesim	Adet	1	1	0	38	40	35	0	0	5	0	40	
	%	2.5	2.5	0.0	95.5	100	87.5	0.0	0.0	12.5	0.0	100	
Yüksek ve iç kesim	Adet	44	11	1	37	93	36	4	22	20	11	93	
	%	47.3	11.8	1.1	39.8	100	38.7	4.3	23.7	21.5	11.8	100	
Toplam	Adet	125	11	27	209	373	311	4	22	25	11	373	
	%	33.5	3.3	7.2	56	100	83.4	1.1	5.9	6.7	2.9	100	

P<0.01

Çizelge 9. İşletmelerde kullanılan kaba yem kombinasyonları

Mevki	İşletme sayısı	Kaba yem kombinasyonu												Diğerleri	Toplam
		Çayırotu	Çayırotu-fig	Çayırotu-kuru mısır otu	Çayırotu-Saman	Çayırotu-yonca-saman	Çayırotu-fig-saman	Çayırotu-k. mısır otu-saman	Yonca-fig-saman	Çayırotu-yonca-fig-saman	Çayırotu-yonca-k. m. otu-saman	Çayırotu-fig-korunga-saman	Çayırotu-fig-k. mısır otu saman		
Sahil	Adet	2	6	77	7	6	7	104	0	5	17	0	6	3	240
	%	0.8	2.5	32.1	2.9	2.5	2.9	43.3	0.0	2.1	7.1	0.0	2.5	1.2	100
Orta kesim	Adet	2	0	0	21	9	3	2	0	0	1	0	0	3	40
	%	5	0.0	0.0	52.5	22.5	7.5	5	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	7.5	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	0	0	0	1	6	10	0	12	42	0	6	0	20	93
	%	0.0	0.0	0.0	1.1	6.5	10.8	0.0	12.9	45.2	0.0	6.5	0.0	21.9	100
Toplam	Adet	4	6	77	29	21	20	106	12	47	18	6	6	26	373
	%	1.1	1.6	20.6	7.8	5.6	5.4	28.4	3.2	12.6	4.8	1.6	1.6	7.1	100

P<0.001

Siğirilerin Beslenmesi

Yöredeki işletmelerin %97.1'inde gebe ve laktasyondaki ineklere özel besleme yapılmadığı, sahil ilçelerde %4.2, orta kesim ilçede %2.5 oranındaki işletmede gebe ve laktasyondaki ineklere özel besleme yapıldığı tespit edilmiştir. Yüksek-iç kesim ilçelerde gebe ve laktasyondaki ineklere özel besleme yapıldığına dair bilgi kaydedilmemiştir.

İşletmelerin %47.5'i 2≤ ay, %41'i 3-4 ay, %11.5'i 4.5 ay ve üzeri sürede buzağları sütten kestikleri tespit edilmiştir (Çizelge 10). İlçe düzeyinde incelendiğinde sahil ilçelerdeki işletmelerin

%67.1'si 2≤ ay ve daha az, orta kesim ve yüksek-iç kesim ilçelerdeki işletmelerin %50 ve %64.5'i 3-4 aylık sürede buzağları sütten kesmektedir. İşletmelerin %98.9'u buzağılara büyütme yemi vermezken sadece orta kesimdeki işletmeler (%1.1) buzağlarına büyütme yemi vermektedir.

Buzağılara içirilen süt miktarı meme hesabıyla olup yöredeki işletmelerin %1.3'ü 1 meme, %87.9'u 2 meme, %5.4'ü 3 meme, %5.4 4 meme olarak vermektedir (Çizelge 9). Sahil ilçedeki işletmelerin %91.3'ü, orta kesim ilçede %82.5, yüksek-iç kesim ilçelerde %81.7 oranında işletmeler buzağlarına 2 meme bırakmaktadırlar.

Çizelge 10. Buzağıya içirilen süt miktarı ve süttten kesim süresi

Mevki	İşletme sayısı	Süttten kesim süresi (ay)			Toplam	Buzağıya içirilen süt miktarı (meme)*				Toplam
		2≤	3-4	4.5≥		1	2	3	4	
Sahil	Adet	161	73	6	240	4	219	13	4	240
	%	67.1	30.4	2.5	100	1.7	91.3	5.4	1.7	100
Orta kesim	Adet	13	20	7	40	0	33	3	4	40
	%	32.5	50	17.5	100	0	82.5	7.5	10	100
Yüksek ve iç kesim	Adet	3	60	30	93	1	76	4	12	93
	%	3.2	64.5	32.3	100	1.1	81.7	4.3	12.9	100
Toplam	Adet	177	153	43	373	5	328	20	20	373
	%	47.5	41	11.5	100	1.3	87.9	5.4	5.4	100

*P<0.01 **P<0.05

Tartışma ve Sonuç

Araştırma kapsamındaki işletmelerin %59.8'i küçük, %17.7'si orta ve %22.5'i büyük işletmelerden oluşmaktadır. Küçük işletmeler için bulunan değer, Van yöresinde Bakır (2001) tarafından bildirilen (%92.5) değerden düşük, İldız (1999) ve Uçak (1992) tarafından bildirilen (%17.78, %43.9) değerlerden yüksek bulunmuştur. Orta ve büyük işletmeler için bulunan değerler Bakır (2001), Uçak (1992) ve Özen ve Oluğ (1997) tarafından bildirilen (%5.6, %1.9; %38.6 %1.78) değerlerden yüksek bulunmuştur. Yöredeki işletmelerin toplam siğir varlığının %40.5'i inek, %15.1'i düve, %22.3'ü dana, %6.8'i buzağı, %15.3'ü boğadan oluşmaktadır. Bu değerler Uçak (1992)'in inek, dana ve buzağı için bildirdiği değerlerden düşük, düve ve boğa için bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Araştırmada işletme başına düşen siğir sayısı ortalama 7.98 olup, siğirlerin %23.6'sı yerli, %71.1'i melez ve %5.3'ü kültür ırkından oluşmaktadır. İşletme başına düşen ortalama hayvan sayısını Kayışoğlu ve ark. (1994) 17.9 ve Aygün ve Ergüneş (2000) 4.66 olarak bildirmektedir.

İşletmelerde ekili arazi varlığı ortalama 50.2 da 'dır. Ortalama kuru ve sulu arazi varlığı 44.91 da ve 37.73 da olup sulu arazi sadece yüksek ve iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. Kuru arazinin %9'u orta, %43 da, sahil ve %48 da yüksek ve iç kesim ilçelerde bulunmaktadır. Buna göre sulu tarımın sadece yüksek-iç kesim ilçelerde yapıldığı, sahilten orta ve yüksek kesim ilçelere gidildikçe işletme başına düşen kuru tarım arazi varlığının arttığını söylemek mümkündür. Bu araştırmada, sulu tarım yapılan arazi için tespit edilen ortalama değer (44.9 da) İldız'ın (1999) bildirdiği değerden (18 da) yüksek bulunmuştur.

Araştırmada işletmelerin %20.4'ünde arpa, %73.2'sinde mısır, %20.6'sında yonca, %17.7'sinde fiğ, %4.6'sında korunga ve %2.1'inde çavdar tarımı yapılmaktadır. Bu yem bitkilerinin işletmelerde tarımı yapılan arazi miktarı yonca 1698 da, fiğ 1492.5 da, mısır 705.4 da, korunga

222 da ve çavdar 170 da olarak tespit edilmiştir. Buna göre işletmelerde en fazla ekimi yapılan yem bitkisi mısır bitkisi olmasına rağmen alan olarak en fazla ekimi yapılan yem bitkisi ise arpa olmuştur. İlçe bazında incelendiğinde, yem bitkilerinin en fazla tarımının yapıldığı ve çavdarın tek tarımının yapıldığı yer yüksek ve iç kesim ilçeler olduğu tespit edilmiştir.

İşletmelerin %86.3'ü hayvanlarını meraya çıkarırken, %13.7'sinin meraya çıkarmadıkları tespit edilmiştir. Mevki bazıda incelendiğinde orta kesim ilçedeki işletmelerin %90'ı, yüksek ve iç kesim ilçelerdeki işletmelerin %97,8'inde siğirlerin meraya çıkarıldığı görülmektedir.

Sahil ilçedeki işletmeler mera alanı olarak fındık tarımı yapılan bahçeleri kullanmaktadırlar. Orta kesim ilçedeki işletmelerin sahil kesime yakın bölgelerde bulunanları mera alanı olarak fındık bahçelerinin altını kullanmakta, yüksek kesim bölgelere yakın işletmeler ise mera alanı olarak gerçek meraları kullanmaktadırlar. Yüksek-iç kesim ilçelerde ise mera alanının yeteri kadar olması bu bölgelerdeki işletmecilerin meradan daha çok faydalandıkları söylenebilir. Araştırmada bulunan merada otlatma oranı (%86.3), Şekerden (1986a)'nin bildirdiği %28 oranından yüksek bulunmuştur.

Siğirlerin meraya nisan, mayıs, haziran aylarında çıkarılmalarına rağmen tüm işletmelerde çoğunlukla (%78.8) mayıs ayında çıkarıldığı tespit edilmiştir. Sahil kesimdeki işletmelerin iklim şartlarının uygun olmasından, orta kesimdeki işletmelerin ise hem siğir mevcutlarının fazla oluşu hem de işletmelerin kaba yem sıkıntısı çekilmesi nedeniyle siğirlerini nisan ayında meraya çıkarmaya başladıkları tespit edilmiştir. Merada otlatma süresi 1-7 ay arasında değişmekle birlikte genellikle işletmelerin %30.3'ü 5 ay ve %29.8'i 6 ay otlatma yaptıkları ve %12.9'nun hayvanlarını merada otlatmadığı tespit edilmiştir.

Hayvancılıkta önemli unsur olan kaba yem ihtiyacını işletmelerin önemli bir kısmı (%56) kendisi üretiyor veya yetmediğinde dışarıdan temin

ettiği, yine işletmelerin %35'i kendisinin ürettiği, %7.2'si yem ihtiyacını tamamen dışarıdan temin etmektedir. Sahil ilçelerdeki işletmelerin sığır mevcutlarının az olması, fındık bahçelerinin altlarının mera ve biçenek olarak değerlendirilmesi, aile ihtiyacı için ekilen mısırların saplarının kurutularak kaba yem olarak kullanmaları kaba yem ihtiyacını kendi işletmelerinden karşılayabilmelerine nedeni olarak gösterilebilir. Kaba yemin işletmeden ve dışarıdan temin edilmesiyle ilgili olarak bulunan değerler İldız (1999)'ın bildirdiği %57.78 değerinden düşük ve %42.22 değerinden yüksek bulunmuştur.

İşletmelerde sığırlara çayırotu (%94.9), yonca (30.8), korunga (%3.5), silaj (%1.3), çavdar (%1.3), saman (%75.9) kuru mısır otu (%56) ve fiğden (%30.0) oluşan kaba yem karmaları verilmektedir. Uçak (1992), hayvanlara verilen kaba yem çeşitlerini saman %32.8, kuru ot %31.25, yonca %7.08, silaj %2.8 olarak bildirmiştir. Araştırmamızda işletmelerin saman kullanımının yüksek olması dikkat çekici bulunmuştur. Araştırmada işletmelerin çayırotu, korunga, saman kullanma oranları, İldız (1999)'ın bildirdiği %5.49, %1.11 ve %48.35 değerlerinden yüksek, yonca kullanma oranı ise İldız (1999)'ın bildirdiği %45.05 değerinden düşük bulunmuştur.

İşletmelerde en fazla kullanılan kaba yem kombinasyonları çayırotu-saman (%7.8), çayırotu-yonca-fiğ-saman (%12.6), çayırotu-kuru mısır otu (%20.6) ve çayırotu-kuru mısır otu-samandan (%28.4) olduğu tespit edilmiştir. İlçe düzeyinde incelendiğinde, işletmelerde yoğun olarak kullanılan kaba yem kombinasyonları yöre geneline göre farklılık göstermektedir. Buna göre, sahil ilçelerdeki işletmelerin %43.3'ü çayırotu-kuru mısır otu-saman, %32.1'i çayırotu, kuru mısır otu, orta kesimdeki işletmelerin %52.5'i çayırotu-saman, %22.5'i çayırotu, yonca, saman, yüksek-iç kesimdeki işletmelerin %45.2'si çayır otu-yonca-fiğ-saman, %12.9'u yonca-fiğ-saman, %10.8'i çayırotu-fiğ-samandan oluşmaktadır.

Kesif yem ihtiyaçlarını işletmelerin %83.4'ü yem fabrikasından karşılarken %5.9' kendi ürettiği ve %6.7'si kendi ürettiği veya yetmediğinde dışarıdan aldığı tespit edilmiştir. İlçe bazında incelendiğinde, kesif yemi sahil ilçedeki işletmelerin tamamı yem fabrikalarından veya yem bayilerinden aldıkları, orta kesim ilçedeki işletmelerin %87.5'i yem bayi veya fabrikalarından, %12.5'i ise kendisinin ürettiği yetmediğinde yem bayi veya fabrikalarından aldıkları, yüksek ve iç kesim ilçelerdeki işletmelerin %38.7'si yem bayi veya fabrikalarından aldıklarını, %23.7'si kendi işletmesinde ürettiğini, %21.5'i kendisinin ürettiğini yetmediğinde yem bayi veya fabrikalarından aldıkları, %11.8'i kendisi ürettiğini ve yetmediğinde Tarım Kredi Kooperatifinden aldıkları tespit edilmiştir. Orta kesim ilçenin sahil kesime yakın bölgelerinde ve sahil ilçelerdeki işletmelerin yem bitkileri ekilişlerinin olmaması

nedeni ile kesif yem ihtiyaçlarını dışarıdan karşıladıkları, yüksek kesime yakın işletmelerin ise kısmen yem bitkileri ekilişleri ile işletmelerin bir kısmını kesif yem ihtiyaçlarını karşıladıkları düşünülmektedir.

İldız (1999) kesif yemi işletmelerin %71.11'nin satın aldığı ve %2.22'nin kendisinin yaptığını bildirmektedir. Bu değerler araştırmamızda bulunan değerlerden düşük bulunmuştur. Aynı araştırmacı kesif yemi satın alan+kendisi yapanların oranını %26.67 olarak bildirmektedir. Bu değer araştırmamızda bulunan değerden yüksektir.

Tüm işletmelerin %97.1'inde gebe ve laktasyondaki ineklere özel besleme yapılmadığı ve bunun da işletmecilerin gebe ve laktasyon dönemlerinde inek ve düvelerin özel bakım ve besleme dönemlerini bilmedikleri veya önem vermediklerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Buzağuların beslenmesi için verilen süt miktarı tartılarak değil meme sayısı üzerinden olup, işletmelerin %87.9'u 2 meme lobunu içmesi için buzağıya bıraktıkları tespit edilmiştir. Ancak yüksek ve iç kesim ilçelerdeki işletmelerin %12.9'nun buzağının içmesi için tüm meme lobunu bırakmaları dikkat çekmiştir. Bunun sebebi, işletmecilerin elde ettikleri sütleri değerlendiremedikleri ve buzağıya içirdikleri düşünülmektedir. İşletmelerde buzağuların süttan kesim süresi 2 ay ve daha az (%47.5), 3-4 ay (%41), 4.5 ay ve daha fazla (%11.5) şeklinde değişmektedir. Bu süre Samsundaki işletmelerde 2.9 ay olarak bildirilmektedir (Uçak, 1992). Buzağılara büyütme yemi çoğunlukla (%98.9) verilmediği ve büyütme veren işletmelerin oranı sadece %1.1 olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak, işletmeler kendi imkanlarıyla elde ettikleri korunga, yonca, silaj, çavdar, buğday samanı, fiğ, çayırotu, arpa ve fabrikadan alınan kesif yemle oluşturulan karmalarla hayvanları beslemektedir. Ancak bu karışım oluşturulurken yemlerin besin madde içerikleri ve hayvanların besin madde ihtiyaçları dikkate alınmamaktadır. İşletmecilerin mevcut imkanlarıyla ve hayvanların besin madde ihtiyaçlarını mümkün olduğunca karşılayacak dengeli karmaların oluşturulması için teknik bilgiyle donatılmaları gerekir. Bu hususta işletmecilerin ilgili kuruluşlarca eğitilmeleri, verimliliğin artırılması ve dolayısıyla işletmecilerin daha çok kazanmaları açısından önemli olduğuna inanılmaktadır.

Kaynaklar

Akman, N., Özder, M., 1992. Tekirdağ İlinde İthal İneklele Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu. Hasat Yayıncılık. Tekirdağ

Anonim, 2002. Hayvancılık İstatistikleri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, KKGGM, (www.kkgm.gov.tr), Ankara.

- Aygün, A., Ergüneş, G., 2000. Amasya İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu ve Ahır Mekanizasyonu Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi. 462-474. 1-2 Haziran, Erzurum.
- Bakır, G. Demirel, M., 2001. Van İli ve İlçelerindeki Sığırcılık İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Hayvan Besleme Alışkanlıkları. YYÜZF Tarım Bilimleri Dergisi, 11(1): 29-37.
- Bakır, G., 2001. Van İline İthal Edilen Kültür İrki Sığırların Özel İşletmelere Adaptasyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 32(4): 415-427.
- Çetin, B., 1995. Bursa İlinde Bünyesinde Süt Sığırcılığına Yer Veren Tarım İşletmelerinin Doğrusal Programlama Yöntemiyle Planlanması. UÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 11; 21-28.
- Çetin, E., Özdemir, Ş., 1999. Erciş İlçesinde Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Durumu (Lisans Tezi, Basılmamış). YYÜ Ziraat Fakültesi, Van
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1983. İstatistik Metotları I. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 861s., Ankara.
- İldız, F., 1999. Tokat İli Merkez İlçesinde İthal Sığır Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Yapısı. AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- İnan, H., 1989. Tekirdağ İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Optimum İşletme Planlarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Doğa Veteriner ve Hayvancılık Dergisi.
- İptaş, S., Yılmaz, M., Öz, A., Avcıoğlu R., 1997. Tokat Ekolojik Şartlarında Silajlık Mısır, Sorgum Tür ve Melezlerinden Yararlanma Olanakları. Türkiye Birinci Silaj Kongresi, Hasad Yayıncılık, 287s., İstanbul.
- Kayıoğlu, B., Ülger, P., Eker, B, Tan, T., 1994. Tekirdağ İlinde Hayvancılıkta Mekanizasyon Düzeyinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. TÜ Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1-2): 125-130.
- Kutlu, H., Gül, A., Görgülü, M., 2003. Türkiye hayvancılığının Sorunları ve Çözüm Yolları. I. Damızlık Hayvan-Kaliteli Yem. Yem Magazin Dergisi. Sayı:34, 40-46s.
- Nalbant, M., Rehber, E., 1987. Samsun İli Merkez İlçesi Tarım İşletmelerinde Mekanizasyon Düzeyi ve Traktör Tamir-Bakım Masrafları Üzerine Bir Araştırma. OMÜ Ziraat Fak., Dergisi, 2(1): 77-86.
- Özçelebi, İ.P., 1992. Erzurum Merkez İlçesi Tarım İşletmelerinde Hayvancılığı Geliştirme Kredisinin Etkinliği Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2); 1-13.
- Özen, N., Oluğ, H., 1997. Burdur Süt Sığırcılığının Sorunları ve Çözüm Önerileri. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, Ziraat Fak., Zootekni Bölümü Yayını, 9-10 Ocak, 161-169 s., Tekirdağ.
- Şahin, O., 1994. Ayaş İlçesine Bağlı Köylerdeki Süt Sığırcılığının Yapısı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Ankara.
- Şekerden, Ö., 1986a. Amasya İlinde Süt ve Besi Sığırcılığının Durumu, Sorunları ve Çözüm Yolları. Amasya Tarım Sempozyumu. Amasya Valiliği Yay. No: 3; 191-215s., Amasya.
- Şekerden, Ö., 1986b. Samsun ve Tokat Yöresinde Besi ve Süt Sığırcılığının Durumu. Hayvancılık Sempozyumu. Cumhuriyet Üniversitesi Yay. No:16; 159-177s., Sivas.
- Tutkun, M., 1999. Diyarbakır İli Merkez İlçeye Bağlı Köylerdeki Süt Sığırcılığının Yapısı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tez, Basılmamış). Ankara.
- Tümer, S., Ağmaz, A., 1989. Ege Bölgesi Süt ve Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Çeşitli Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen/İzmir.
- Uçak, A., 1992. Samsun İlinde İthal İneklerle Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.

4.

ULUSAL ZOOTEKNİ BİLİM KONGRESİ

BIYOMETRİ VE GENETİK
SÖZLÜ BİLDİRİLER

1-3 Eylül 2004

Süleyman Demirel Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü

ÖLÇEK KARIŞIM NORMAL DAĞILIMLARA DAYALI TEK DEĞİŞKENLİ VE ÇOK DEĞİŞKENLİ STUDENT- t DAĞILIMLARI

Mehmet Ziya Fırat¹

ÖZET

Normal dağılıma dayalı istatistiksel yorumlamanın (tek değişkenli veya çok değişkenli) sıra dışı gözlemlere duyarlı olduğu bilinmektedir. Bu gerçeğe ve matematiksel istatistik literatüründeki dirençli yöntemlere olan önemli derecedeki ilgiye rağmen, birçok uygulamalı istatistiksel analizler normal modele dayalı olmaya devam etmektedir. Uygulamalı istatistikte, Student- t dağılımı sıra dışı gözlemler içeren veri setlerinin istatistiksel modellemesi için normal dağılımın oldukça yararlı bir uzantısıdır. Hesaplamalara yönelik mevcut ilerlemeler yakın gelecekte bu dağılımı uygulamada rutin olarak kolayca elde edilebilir kılacaktır. Bu dağılım özellikle, tek değişkenli ve çok değişkenli modellerde, ortalamalar, regresyon katsayıları ve varyans kovaryans matrislerinin dirençli tahmini için kullanılabilir. Bu makale, Student- t dağılımı (tek değişkenli ve çok değişkenli) ve buna uygun ölçek karışım normal dağılımların eşdeğerliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler : Student- t dağılımı, ölçek karışım dağılımlar, dirençli yöntemler

UNIVARIATE AND MULTIVARIATE STUDENT- t DISTRIBUTIONS BASED ON THE SCALE MIXTURES OF NORMAL DISTRIBUTIONS

ABSTRACT

Statistical inference based on the normal distribution (univariate or multivariate) is known to be vulnerable to outliers. Despite this fact and the considerable interest in robust procedures in the mathematical statistical literature, most applied statistical analysis continues to be based on the normal model. The Student- t distribution provides a useful extension of the normal distribution for statistical modelling of data sets that include outlying observations in applied statistics. Current computational advances will make it routinely available in practice in the near future. Particularly, it can be used for robust estimation of means, regression coefficients, and variance covariance matrices in univariate and multivariate models. This article exploits the equivalence of Student- t distribution (univariate and multivariate) and appropriate scale mixtures of normal distributions.

Key words: Student- t distribution, scale mixture distributions, robust procedures

GİRİŞ

Normal dağılıma dayalı istatistiksel yorumlamanın (tek değişkenli veya çok değişkenli) sıradışı gözlemlere duyarlı olduğu bilinmektedir. Bu gerçeğe ve matematiksel istatistik literatüründeki dirençli yöntemlere olan önemli derecedeki ilgiye rağmen, birçok uygulamalı istatistiksel analizler, hayvan ıslahı uygulamaları dahil bir çok alanda normal modele dayalı olmaya devam etmektedir. Doğrusal regresyon da dahil olmak üzere yöntemlerin birçoğu esas itibarıyla dirençli istatistiksel modeller geliştirmek yerine sıradışı gözlemleri test etmeye yönelmişlerdir. Sıradışı gözlemler atıldıktan sonra dahi, daha sonraki analiz hala normal doğrusal modele dayalı bir yöntemle sınırlı kalmıştır. Bu yaklaşımın en ciddi problemi, sonuçta yapılan yorumlamanın sıradışı gözlemin atılması işlemindeki belirsizliği yansıtmakta başarısız olmasıdır. Özellikle, standart hatalar oldukça küçük olma eğilimindedirler. Bundan dolayı, sıra dışı gözlemlere biraz direnç (robustness) sağlamak oldukça arzu edilen bir durumdur. Student- t dağılımı sıra dışı gözlemler içeren veri setlerinin istatistiksel modellemesi için normal dağılımın bir uzantısıdır.

Elbette ki Student- t dağılımı ile yapılan modellemenin bütün dirençlilikler için bir çare olmadığına dikkat edilmelidir. Özellikle, normal dağılımın kuyruklarından daha kısa kuyruklu dağılıma sahip veriler veya simetrik olmayan hata dağılımları, değişkenler arasında değişen derecelerde kalkık kuyruklu olmaları veya çok fazla sıra dışı gözlemler t -dağılımı ile çok iyi modellenemezler (Lange ve ark., 1989). Bununla birlikte, t modellemesi yaklaşımının en önemli avantajı, varsayımların açık ifadesinin model tanımlamasına dahil edilmesidir. Ayrıca kritik olarak değerlendirilmeleri, ve farklı değişkenler için farklı serbestlik derecesi ve ölçek parametrelerine müsaade etmek suretiyle modelde bazı kısıtlamalara çözüm getiren model düzenlemelerine izin vermeleri diğer avantajlarıdır.

Sürekli simetrik ve tek modlu dağılımların oldukça zengin bir sınıfı ölçek karışım normal dağılımlar olarak tanımlanabilirler (Andrews ve Mallows, 1974). Böylece, normal dağılımdan daha kalkık kuyruğa sahip problemler, bu sınıftan herhangi bir dağılımı seçmek suretiyle yeterli bir biçimde modellenebilirler. Uygulamadaki birçok modellemeler için normal örneklemeye ait

¹ Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, ANTALYA

ÖLÇEK KARIŞIMLI STUDENT- t DAĞILIMLARI

varsayımların kısıtlanmalı olduğu uzun zamandır bilinmektedir. Özellikle ince kuyruklu normal dağılım doğal bir seçim değildir. Bu nedenle, uygulamalı istatistiksel işlemlerde, ölçek karışım modeller giderek artan öneme sahip olup bununla ilgili çok sayıda örnek verilebilir.

Andrews ve Mallows (1974) ölçek karışım normal dağılımlar için gerekli ve yeterli koşulları vererek değişik dağılımlardan örnekler sunmuşlardır. West (1984), sıra dışı gözlem problemleri için Bayesian sonuçlarını ölçek karışım normal dağılımların geniş bir sınıfı için ele almıştır. Lange ve ark. (1989), değişik gerçek veri setleri için daha kalkık kuyruklu Student- t dağılımı gösteren hata terimli modellerin sıra dışı gözlemleri kontrol etmedeki yeteneklerini araştırmışlardır. Ölçek karışım normal dağılımların yardımı ile yüksek frekanslı finansal verilerin modelleme dağılımları son zamanlarda gittikçe önem kazanmaktadır. Makro ekonomik zaman serilerini modellemek için Geweke (1993) normal örneklemenin aksine Student- t örneklemesinin daha avantajlı olduğunu bildirmiştir.

Fernandez ve Steel (1999) regresyon hata vektörlerinin ölçek karışım normal dağılım gösterdiğini varsaymışlar ve bilinmeyen serbestlik derecesine sahip çok değişkenli bir Student- t dağılımından bağımsız örnekleme durumunu incelemişlerdir. Fernandez ve Steel (2000) ölçek karışım normal dağılıma sahip bağımsız hata terimli doğrusal regresyon modelinde Bayesian yorumlamalar üzerine araştırmalar yapmışlardır. Ölçek karışım normal dağılımlarda normal dağılım ile birleştirilen karışım dağılımlarını bir liste halinde sunmuşlardır.

Bu makaledeki yaklaşım, istatistiksel modellerdeki normal dağılım yerine Student- t dağılımı kullanmaktır. Bu amaçla, önce tek bir değişken için Student- t dağılımı özellikleri ile birlikte verildikten sonra bunun ölçek karışım normal dağılımlar cinsinden nasıl elde edildiği detaylı bir biçimde gösterilecek ve Student- t dağılımı ve ölçek karışım normal dağılımların eşdeğerliliği ortaya konulacaktır. Daha sonra, tek değişkenli Student- t dağılımı için verilen sonuçlar çok değişkenli Student- t dağılımı için genelleştirilecektir.

TEK DEĞİŞKENLİ t -DAĞILIMI

t -dağılımı ailesi üç parametre ile karakterize edilir, $t(\mu, \sigma^2, w)$: merkez veya yer parametresi μ , ölçek parametresi σ^2 ve dağılımın şeklini belirleyen 'serbestlik derecesi' parametresi w 'dur (Zellner, 1971). t yoğunlukları simetrik ve w 'nun $(0, \infty)$ aralığına düşmesi gerekmektedir. $w=1$ olduğunda, t -dağılımı oldukça kalkık ve uzun kuyruklu olan Cauchy dağılımına eşdeğer olur. Bu dağılım sonsuz ortalama ve varyansa sahiptir ve $w \rightarrow \infty$ iken t -dağılımı normal dağılıma yaklaşır.

$y \sim t(\mu, \sigma^2, w)$, parametreleri μ , σ^2 , ve w olan t -dağılımı gösteren sansa bağlı bir y değişkeni

olsun. Bu dağılımın olasılık yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki gibi verilmiştir

$$f(y | \mu, \sigma^2, w) = \frac{\Gamma\left(\frac{w+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right)\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)(w\sigma^2)^{\frac{1}{2}} \left[1 + \frac{(y-\mu)^2}{w\sigma^2}\right]^{\frac{1}{2}(w+1)}} \quad (1)$$

$-\infty < y < \infty,$
 $-\infty < \mu < \infty,$
 $0 < \sigma^2, 0 < w$

t -dağılımı aşağıdaki özelliklere sahiptir:

1. $w > 1$ için $E(y | \mu, \sigma^2, w) = \mu$ 'dür. $w=1$ için, (1) nolu eşitlik birinci ve daha yüksek dereceden momentleri mevcut olmayan Cauchy dağılımına eşdeğerdir,
2. $w > 2$ için $Var(y | \mu, \sigma^2, w) = w\sigma^2/(w-2)$ 'dir ve
3. (1) nolu dağılım simetrik ve tek modludur, böylece mod μ 'ye eşittir. Serbestlik derecesi sonsuza gittiği zaman, t -dağılımı ortalaması μ ve varyansı σ^2 olan normal bir dağılıma yaklaşır.

$t(\mu, \sigma^2, w)$ dağılımı, tek bir ortak ortalama ve ölçekli invers- χ^2 dağılımı gösteren varyanslara sahip olan normal dağılımların bir karışımı olarak yorumlanabilir (Lange ve ark., 1989). Dağılımların karıştırılması yaklaşımı normal dağılımdan daha kalkık kuyruklu dağılım aileleri ortaya çıkarır. Yukarıda (1) nolu fonksiyonda verilen $y \sim t(\mu, \sigma^2, w)$ dağılımı aşağıdaki iki dağılımın karışımına eşdeğerdir

$$y | \mu, \sigma^2, \tau \sim N(\mu, \sigma^2/\tau), \quad (2)$$

$$\tau | w \sim \chi_w^2 / w \quad \text{veya} \quad G\left(\frac{w}{2}, \frac{w}{2}\right) \quad (3)$$

Bunun anlamı, t -dağılımının normal dağılım (2) ile ölçekli ki-kare veya Gama dağılımı (3)'ün karışımından elde edildiği şeklindedir. t -dağılımı aynı zamanda, sansa bağlı normal bir değişken ve bağımsız bir χ^2 şans değişkeninin birbirine oranı şeklinde de elde edilebilir.

İstatistiksel olarak, büyük varyanslı gözlemler dağılımda sıra dışı gözlemler olarak varsayılabilirler. Yer parametresi μ ve varyans σ^2 , karışım parametreleri olarak düşünülebilirler. τ karışım dağılımından sansa bağlı bir örnek olarak varsayılabilir, mevcut durumda τ , ölçekli χ_w^2/w dağılımıdır. Aşağıda, (2) ve (3)'ün karışımından elde edilen müşterek yoğunluk fonksiyonundan y 'nin marjinal dağılımı olan t -dağılımının nasıl elde edildiği gösterilmiştir. Eğer (3)'deki gibi τ ölçekli ki-kare dağılımı gösteriyorsa, yoğunluk fonksiyonu şöyle yazılabilir

$$f(\tau | w) = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right)} \left(\frac{w}{2}\right)^{\frac{w}{2}} (\tau)^{\frac{1}{2}(w-2)} \exp\left(-\frac{w\tau}{2}\right) \quad (4)$$

ve y 'nin (2)'de verilen yoğunluk fonksiyonu şöyledir

$$f(y | \mu, \sigma^2, \tau) = \frac{(\tau)^{1/2}}{\sqrt{2\pi(\sigma^2)^{1/2}}} \exp\left(-\frac{\tau(y-\mu)^2}{2\sigma^2}\right). \quad (5)$$

Böylece μ , σ^2 , ve w verildiğinde y 'nin yoğunluk fonksiyonu iki değişik yöntemle elde edilir : integral yöntemi ve transformasyon yöntemi.

İntegral Yöntemi

Eşitlik (4) ve (5)'de verilen fonksiyonlardan elde edilen müşterek yoğunluk fonksiyonunun τ 'ye göre integrali aşağıdaki gibi yazılabilir

$$\begin{aligned} f(y | \mu, \sigma^2, w) &= \int_0^{\infty} f(\tau | w) f(y | \mu, \sigma^2, \tau) d\tau \\ &= \frac{w^{\frac{w}{2}} (\sigma^2)^{-\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}(w+1)}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \sqrt{\pi}} \\ &\quad \times \int_0^{\infty} (\tau)^{\frac{1}{2}(w+1)-1} \exp\left\{-\frac{\tau}{2} \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]\right\} d\tau \end{aligned} \quad (6)$$

Box ve Tiao (1973) ve Gelman ve ark. (1995), τ 'ye göre (6) nolu fonksiyonun integralini almada faydalı olan aşağıdaki integral formülünü vermişlerdir

$$\int_0^{\infty} x^{(\alpha-1)} \exp(-\beta x) dx = \beta^{-\alpha} \Gamma(\alpha)$$

y 'nin marjinal olasılık yoğunluk fonksiyonunu elde etmek için $(0, \infty)$ aralığında τ 'ye göre (6) nolu fonksiyonun integralini almamızı sağlayabilmek amacıyla yukarıdaki formülde $\alpha = \frac{1}{2}(w+1)$ ve $\beta = \frac{1}{2} \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]$ olarak alınır. Böylece aşağıdaki sonuç elde edilir

$$f(y | \mu, \sigma^2, w) = \frac{\Gamma\left(\frac{w+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) (w\sigma^2)^{\frac{1}{2}}} \left[1 + \frac{(y-\mu)^2}{w\sigma^2} \right]^{-\frac{1}{2}(w+1)}. \quad (7)$$

Buradan kolaylıkla görülmektedir ki, $\tau | w \sim \chi_w^2 / w$ ile karışan normal dağılım modeli, (1) nolu eşitlikte verilen t yoğunluk fonksiyonun tam manasıyla aynıdır ve işlemlerde $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$ gerçeği kullanılmıştır.

Transformasyon Yöntemi

Eşitlik (4) ve (5)'de verilen $f(\tau | w)$ ve $f(y | \mu, \sigma^2, \tau)$ fonksiyonlarının müşterek yoğunluk fonksiyonu şöyle yazılabilir

$$\begin{aligned} f(\tau, y | \mu, \sigma^2, w) &= \frac{w^{\frac{w}{2}} (\sigma^2)^{-\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}(w+1)}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \sqrt{\pi}} (\tau)^{\frac{1}{2}(w-1)} \\ &\quad \times \exp\left\{-\frac{\tau}{2} \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]\right\} \end{aligned}$$

Simdi bu müşterek yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki şekilde bir transformasyona tabi tutulabilir.

$$Z = \frac{\tau}{2} \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]$$

olsun. Bu durumda

$$\tau = 2Z \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]^{-1}$$

olur. Transformasyonun Jacobian'ının mutlak değeri ise şöyledir

$$\left| \frac{\partial \tau}{\partial Z} \right| = \left| 2 \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]^{-1} \right|.$$

Transformasyona tabi tutulan müşterek yoğunluk fonksiyonu şöyle yazılabilir

$$\begin{aligned} f(Z, y | \mu, \sigma^2, w) &= \frac{w^{\frac{w}{2}} (\sigma^2)^{-\frac{1}{2}} (\pi)^{-\frac{1}{2}} 2^{\frac{1}{2}(w-1)} Z^{\frac{1}{2}(w-1)}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) 2^{\frac{1}{2}(w+1)}} \\ &\quad \times \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]^{\frac{1}{2}(w-1)} \exp(-Z) \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]^{-1} \\ &= \frac{w^{\frac{w}{2}} (\sigma^2)^{-\frac{1}{2}} (\pi)^{-\frac{1}{2}} \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]^{\frac{1}{2}(w+1)}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right)} Z^{\frac{1}{2}(w-1)} \exp(-Z) \end{aligned}$$

Bu müşterek yoğunluk fonksiyonunun Z 'ye göre integrali alınmak suretiyle y 'nin marjinal olasılık yoğunluk fonksiyonu elde edilir. Bu integral işleminde aşağıdaki integral formülünden yararlanılır

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} Z^{(\alpha-1)} \exp(-Z) dZ$$

burada $\alpha = (w+1)/2$ 'dir ve $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$ gerçeğini kullanarak integral işlemi aşağıdaki gibi gerçekleştirilir

$$f(y | \mu, \sigma^2, w) = \frac{w^{\frac{1}{2}} (\sigma^2)^{-\frac{1}{2}} (\pi)^{-\frac{1}{2}} \left[w + \frac{(y-\mu)^2}{\sigma^2} \right]^{-\frac{1}{2}(w+1)}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \sqrt{\pi}} \times \int_0^{\infty} Z^{\frac{1}{2}(w+1)-1} \exp(-Z) dZ$$

$$= \frac{\Gamma\left(\frac{w+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) (w\sigma^2)^{\frac{1}{2}}} \left[1 + \frac{(y-\mu)^2}{w\sigma^2} \right]^{-\frac{1}{2}(w+1)}$$

Yine elde edilen bu fonksiyon (1) nolu eşitlikteki *t* yoğunluk fonksiyonunun ve dolayısı ile de integral yöntemiyle elde edilen sonucun, (7), aynıdır.

ÇOK DEĞİŞKENLİ *t*-dağılımı

Çok değişkenli *t*-dağılımı uygulamalı istatistikte çok sayıda potansiyel uygulama alanına sahiptir ve oldukça faydalı teorik bir araç olabilir. Özellikle, çok değişkenli doğrusal modellerde hatta kayıp gözlemler verilerde ortalamaların, regresyon katsayılarının ve varyans kovaryans matrislerinin dirençli tahminleri için kullanılabilir. Hesaplamalardaki mevcut ilerlemeler yakın bir gelecekte çok değişkenli *t*-dağılımının kullanımını daha yaygın kılacaktır. Liu ve Rubin (1995) EM ve bunun uzantıları olan ECM ve ECME yöntemlerini kullanarak bilinen ve bilinmeyen serbestlik dereceli, tam ve eksik gözlemler ve kovaryeteli ve kovaryetesiz çok değişkenli *t*-dağılımına ait parametrelerin maksimum olabilirlik tahminleri üzerine araştırma yapmışlardır.

Tek değişkenli *t*-dağılımından çok değişkenli dağılıma genelleme oldukça kolaydır. *k* değişkenli *t*-dağılımına sahip *k*x1 boyutlu sansa bağlı vektör $y \sim t_k(\mathbf{m}, \mathbf{R}, w)$ ile gösterilsin. dağılımın yoğunluk fonksiyonu açık olarak söyle verilmiştir (Box ve Tiao, 1973)

$$f(y | \mathbf{m}, \mathbf{R}, w) = \frac{\Gamma\left(\frac{w+k}{2}\right) |\mathbf{R}|^{\frac{1}{2}}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \left[\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\right]^k w^{\frac{k}{2}}} \times \left[1 + \frac{(\mathbf{y}-\mathbf{m})' \mathbf{R}^{-1} (\mathbf{y}-\mathbf{m})}{w} \right]^{-\frac{1}{2}(w+k)} \quad (8)$$

burada *w* serbestlik derecesi parametresi, \mathbf{m} *k*x1 boyutlu yer vektörü ve \mathbf{R} dağılımın kovaryans matrisine oransal olan *k*x*k* boyutlu pozitif tanımlı bir matris veya ölçek matrisidir. Alternatif olarak \mathbf{R}^{-1} kesinlik matrisi olan varyans-kovaryans matrisine oransaldır. dağılım \mathbf{m} etrafında simetrik ve $w > 1$ için $E(y | \mathbf{m}, \mathbf{R}, w) = \mathbf{m}$ ve $w > 2$ için $Var(y | \mathbf{m}, \mathbf{R}, w) = \mathbf{R}w/(w-2)$ 'dir. *w* sonsuza yaklaştıkça, çok değişkenli *t*-dağılımının kovaryans matrisi \mathbf{R}^{-1} ye yaklaşır.

Çok değişkenli *t*-dağılımı aynı zamanda (2) ve (3)'de olduğu gibi, çok değişkenli normal dağılımı bir ölçeklendirme değişkeni (τ) ile karıştırmak sureti ile de elde edilebilir. Bunun için, $y | \mathbf{m}, \mathbf{R}, \tau \sim N_k(\mathbf{m}, \mathbf{R}/\tau)$ ve $\tau | w \sim \chi_w^2/w$ 'dur. τ 'nın

Gama dağılımı, $G\left(\frac{w}{2}, \frac{w}{2}\right)$, olduğuna dikkat

edilmelidir ve yoğunluk fonksiyonu daha önce (5)'de verilen ile aynıdır. $w \rightarrow \infty$ iken %100 olasılıkla $\tau \rightarrow 1$ olur ve *y*'nin marjinal dağılımı $N_k(\mathbf{m}, \mathbf{R})$ olur. Normal dağılımdan daha kalkık kuyruklara sahip hata terimli başka modeller, τ için farklı dağılımlar seçmek suretiyle elde edilebilirler. Fakat bu makalede τ 'nın sadece Gama dağılımı gösterdiği durum incelenecektir.

Normal karışım modelini çok değişkenli *t*-dağılıma dönüştürmeyi sağlamak için eşitlik (7)'yi elde etmede kullanılan yöntem benzer bir yöntem kullanılabilir. Bunun için aşağıdaki integral alma işlemi gerçekleştirilir. (*y*, τ)'nin müşterek yoğunluk fonksiyonundan τ 'ya göre integral alan standart cebirsel operasyonlar gerçekleştirilmek suretiyle, \mathbf{m} , \mathbf{R} ve *w* verildiğinde *y*'nin şartlı dağılımının yoğunluk fonksiyonu, $t_k(\mathbf{m}, \mathbf{R}, w)$, aşağıdaki gibi elde edilir

$$f(y | \mathbf{m}, \mathbf{R}, w) = \int_0^{\infty} f(\tau | w) f(y | \mathbf{m}, \mathbf{R}, \tau) d\tau$$

$$= \frac{w^{\frac{1}{2}}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) (\sqrt{2\pi})^k} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{w}{2}} |\mathbf{R}|^{\frac{1}{2}} \times \int_0^{\infty} (\tau)^{\frac{1}{2}(w+k)-1} \exp\left\{-\frac{\tau}{2} \left[w + (\mathbf{y}-\mathbf{m})' \mathbf{R}^{-1} (\mathbf{y}-\mathbf{m}) \right]\right\} d\tau$$

$$= \frac{\Gamma\left(\frac{w+k}{2}\right) |\mathbf{R}|^{\frac{1}{2}}}{\Gamma\left(\frac{w}{2}\right) \left[\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\right]^k w^{\frac{k}{2}}} \left[1 + \frac{(\mathbf{y}-\mathbf{m})' \mathbf{R}^{-1} (\mathbf{y}-\mathbf{m})}{w} \right]^{-\frac{1}{2}(w+k)} \quad (9)$$

Bu tamamen (8)'in aynıdır ve gama integrallerinin özellikleri kullanılarak elde edilmiştir. *k*=1 olduğu zaman, (7)'deki tek değişkenli *t*-dağılımı (9)'dakinin özel bir durumu olur. (9) nolu yoğunluk

fonsiyonunda $\delta_y(\mathbf{m}, \mathbf{R}) = (\mathbf{y}-\mathbf{m})' \mathbf{R}^{-1} (\mathbf{y}-\mathbf{m})$, \mathbf{R} 'ye göre *y*'den merkez \mathbf{m} 'ye olan Mahalanobis mesafesidir (Liu ve Rubin, 1995). Yoğunluk fonksiyonu (9) sadece $\delta_y(\mathbf{m}, \mathbf{R})$ aracılığı ile *y*'ye bağlı olduğundan, \mathbf{m} 'den aynı \mathbf{R} mesafesine sahip olan bütün *y*'ler için yoğunluk aynıdır ve bundan dolayı dağılım \mathbf{m} etrafında elipsodik olarak simetrik.

Çok değişkenli normal dağılıma ait bir çok özellik aynı zamanda çok değişkenli *t*-dağılımı için de geçerlidir. Örneğin, bütün marjinal ve şartlı dağılımlar *t*'dir ve *t*-değişkenin herhangi bir

doğrusal kombinasyonu da t -dağılımına sahiptir (Zellner, 1971). Önemli bir farklılık bağımsızlık ve değişkenler arasında korelasyonun olmamasıdır. Köşegen-varyans kovaryans matrisine sahip çok değişkenli normal dağılımında değişkenler arasında korelasyon olmadığı ve birbirlerinden bağımsız oldukları çok iyi bilinmektedir. Bununla birlikte, çok değişkenli t -dağılımında sansa bağlı değişkenler arasında korelasyon yoktur fakat bağımsız değildir.

Bu makalede, sıra dışı gözlemlere sahip verilerin istatistiksel modellemesinde normal dağılım yerine Student- t dağılımı önerilmiştir. Önce tek bir değişken için Student- t dağılımının matematiksel özellikleri ve bunun ölçek karışım normal dağılımlar cinsinden nasıl elde edildiği gösterilmiştir. Daha sonra tek değişkenli Student- t dağılımı için elde edilen sonuçlar çok değişkenli Student- t dağılımına genelleştirilmiştir. Burada elde edilen sonuçlar genel olup birçok uygulamalı istatistikçiler tarafından sıra dışı gözlemlerden kaynaklanan problemleri çözmede oldukça etkili olacağına ve kullanımının giderek artan bir şekilde yaygınlaşacağına inanılmaktadır. Nitekim son yıllarda ekonometri, ziraat, genetik ve hayvan ıslahı gibi birçok bilim dalında Student- t dağılımı sıra dışı gözlemler içeren veri setlerinin istatistiksel modellemesi için normal dağılımın yerini almaya başlamıştır. Hesaplamalara yönelik hızlı ilerlemeler çok yakın bir gelecekte bu dağılımı uygulamada çok daha sık ve kolayca kullanılabilir hale getirecektir.

KAYNAKLAR

- Andrews, D.F., Mallows, C.L., 1974. Scale mixtures of normal distributions. *Journal of the Royal Statistical Society B.*, 36: 99-102.
- Box, G.E.P. ve G.C. Tiao, 1973. *Bayesian Inference in Statistical Analysis*. Addison-Wesley, Reading, Mass.
- Fernandez, C., Steel, M.F.J., 1999. Multivariate Student- t regression models: Pitfalls and inference. *Biometrika*, 86: 153-167.
- Fernandez, C., Steel, M.F.J., 2000. Bayesian regression analysis with scale mixture of normals. *Econometric Theory*, 16: 80-101.
- Gelman, A., J. Carlin, H. Stern ve D.B. Rubin, 1995. *Bayesian Data Analysis*. Chapman and Hall, New York.
- Geweke, J., 1993. Bayesian treatment of the independent Student- t linear model. *Journal of Applied Econometrics*, 8: 519-540.
- Lange, K.L., Little, R.J.A., Taylor, J.M.G., 1989. Robust statistical modeling using the t distribution. *Journal of the American Statistical Association*, 84: 881-896.
- Liu, C.H., Rubin, D.B., 1995. ML estimation of the multivariate t distribution with unknown degrees of freedom. *Statistica Sinica*, 5: 19-39.
- West, M., 1984. Outlier models and prior distributions in Bayesian linear regression. *Journal of the Royal Statistical Society B*, 46: 431-439.
- Zellner, A. 1971. *An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*. John Wiley, New York.

ÇOK DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL ANALİZLERİN HAYVANCILIKTA KULLANIMI

Hande KÜÇÜKÖNDER¹ Ercan EFE¹ Ethem AKYOL² Mustafa ŞAHİN¹ Fatih ÜÇKARDEŞ¹

ÖZET

Çok değişkenli istatistiksel analizler, bütün bilim dallarında olduğu gibi, Ziraat, Tıp ve Biyoloji gibi canlılarla ilgilenen bilim dallarında da yaygın olarak kullanılmaktadır. Tek değişkenli analizlerde tek bir faktörün etkisi incelenir. Bunu yaparken diğer tüm faktörlerin etkisi deneysel olarak kontrol edilmeye çalışılır. Ancak uygulamada, araştırmacı, çok sayıda değişkenle çalışır ve bunların tümünün gerçek etkisini ve birbirleri ile olan ilişkilerini incelemeyi arzu eder. Bu amaçla bu çalışmada çok değişkenli istatistiksel analizlerin hayvancılıkta kullanımını irdelenmektedir.

Anahtar Kelimeler : İstatistik, çok değişkenli analiz, hayvancılık

THE USE OF MULTIVARIATE STATISTICAL ANALYSIS IN ANIMAL SCIENCE

ABSTRACT

Multivariate statistical analysis is widely used in natural sciences such as Agriculture, Medicine and Biology besides other sciences. The effect of a single factor is studied and the effects of the other factors are tried to be taken under control in the univariate analysis. In practice, however, researchers work with many variables to investigate the real effects of all factors and their relations to each other. For this reason, this study aims to investigate the possible applications of the multivariate statistical analysis in animal science.

Keywords : Statistics, multivariate analysis, animal science

GİRİŞ

Çok Değişkenli istatistiksel analiz, istatistik biliminde çok önemli bir yere sahiptir ve tek değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinin yeterli sonuç vermediği durumlarda kullanılan yöntemlerin genel adıdır. Araştırmacı çok değişkenli analiz yaparak; olayları daha basit bir hale getirmeyi, incelediği birimleri sınıflandırmayı, değişkenler arası bağımlılık yapısını yok etmeyi ve boyut indirgemeyi hedefler. Amaç çok az sayıda parametre ile incelenen olayları ifade edebilmektir. Hayvancılık ile ilgili araştırmalarda elde edilen veriler için de çok değişkenli istatistiksel analizler yoğun kullanılmaktadır. Bu çalışmada, bu alanda çalışan araştırmacılara, yaygın kullanılan çok değişkenli analizler aracılığıyla ilgili bir örnek üzerinde karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada; birçok özellik bakımından farklılık gösteren 80 tane bal arısına ait bazı morfolojik özelliklerden (Akyol, 1998) hangilerinin onların ırklarını belirlemede daha etkin olduğunu anlamak için, çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinden olan temel bileşenler (principle components) analizi ve faktör analizi yapılmış, morfolojik özellikler

bakımından benzer olanlar kümeleme analiziyle aynı grupta toplanmaya çalışılmıştır. Temel bileşenler analizi ve faktör analizi ile 80 tane bal arısının ırklarını belirlemede kullanılan 20 adet morfolojik karakterin daha aza indirgenmesi ve bunlar arasındaki bağımlılık yapısının ortadan kaldırılması, Kümeleme analizi yapılarak ta bu bal arılarından morfolojik karakterler bakımından birbirine benzer olanları aynı grupta toplamak suretiyle onları tek tek ifade etmek yerine gruplar halinde belirtilerek özet bilgi sunulması hedeflenmiştir.

Temel bileşenler ve faktör analizinde amaç aynı olmasına rağmen uygulanan yöntemlerin uygulanışında farklılıklar vardır.

Temel Bileşenler Analizi

Temel bileşenler analizinde amaç, boyut indirgemek ve değişkenler arası bağımlılık yapısını yok ederek onları bağımsız bir hale getirmektir. Bazı durumlarda da temel bileşenler analizi başka analizler için veri hazırlama yöntemi olarak ta kullanılabilir. Değişkenler arasında tam bağımsızlık söz konusu olmayacağı için değişkenler arası bağımlılık yapısını yok etmek için bir takım dönüşümler yapmaya gerek duyulur. Bu sebeple yapılan dönüşümde Harold Hotelling

¹ Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kahraman Maraş, Türkiye.

² Niğde Üniversitesi Çamardı Meslek Yüksek Okulu, Arıcılık Bölümü, Niğde, Türkiye.

tarafından önerilen $X_{p \times n}$ ham veri matrisi (X:Veri kullanıldığı gibi $Z_{p \times n}$ biçiminde ifade edilen standartlaştırılmış veri matrisi de kullanılabilir.

Araştırmacı, ham veri matrisini kullanmayı tercih etmişse temel bileşenlerin bulunmasında Varyans-Kovaryans matrisinden, standartlaştırılmış veri matrisini kullanmayı tercih etmişse Kolerasyon matrisinden yararlanarak temel bileşenlerin sayısına karar vermelidir. Araştırmacının her iki durumda da dikkat etmesi gereken kriter verilerin ölçü birimleri ve varyansları olmalıdır. Verilere ait varyanslar birbirine yakın ve ölçü birimleri aynı ise kovaryans matrisinden, değilse korelasyon matrisinden yararlanılmalıdır.

Temel bileşenler analizi araştırmacılara birçok yarar sağlamaktadır. Bunlardan en önemlileri ; değişkenler arası bağımlılık yapısı söz konusuken bağımlılık yapısının ortadan kaldırılması, birbirinden ilişkisiz yeni değişkenler elde edilmesi, eksenlerin dik olmasından dolayı da kovaryansın olmaması ve noktaların dağılımları varyansla açıklanabilir şekilde sıralanabilir. Eğer ilk k tane değişken toplam varyansın büyük bir kısmını açıklıyorsa geriye kalan p-k tane değişkeni almaya gerek yoktur. Böylelikle üzerinde çalışılan örnek uzayının boyutunda indirgeme yapılır.

Temel Bileşenler Sayısının Belirlenmesi

Temel bileşenlerin sayısına karar vermek araştırmacılar için büyük önem taşımaktadır. Eğer standartlaştırılmış veri matrisinden yararlanılmışsa, temel bileşenlerin sayısı 1'den büyük özdeğerlerin sayısıdır. Diğer bir yöntem de; temel bileşenlere ait çizilen grafiğe bakmaktır. Grafiğin monotonlaşmaya başladığı nokta temel bileşenlerin sayısını belirler.

Temel Bileşenler Analizinin Uygulanmasına Karar Verilmesi

Temel bileşenler analizinin uygulanıp uygulanmayacağına küresellik testi ile karar verilir ve

$$H_0: R=I$$

$$H_1: R \neq I$$

şeklinde kurulan hipotezler test edilir. Burada R, $p \times p$ 'lik değişkenler arası korelasyon matrisini, I ise $p \times p$ 'lik birim matrisini gösterir.

Eğer H_0 reddedilirse ($p < 0.05$) küresellik yoktur denir ve temel bileşenler analizi uygulanabilir (Tatlıdil, 2002).

matrisi, p:Değişken sayısı, n:Birey sayısı)

Faktör Analizi

Faktör analizinde amaç; temel bileşenlerde belirtilen amaçlarla aynı olduğu halde kullanılan yöntemler arasındaki farklılıktan dolayı faktör analizi temel bileşenlerden bazı yönleriyle ayrılır. Temel bileşenler analizinde verilerin kovaryans matrisi üzerinde herhangi bir değişiklik yapmaksızın dönüşüm amaçlanırken, faktör analizi verilerin tanımlanmış bir modele uyduğu varsayılarak yapılır.

Faktör analizinde model, matris gösterimi ile,

$$y - \mu = \Delta f + \varepsilon$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada;

y; p tane orijinal değişkenden oluşan vektörü;

μ ; ortalama vektörünü;

f; $m < p$ olmak üzere m tane faktörden oluşan vektörü;

ε ; hata terimi vektörünü

Δ ; i.değişkenin ($i=1, \dots, p$) j. Faktör ($j=1, \dots, m$) üzerindeki yükünden oluşan faktör yük matrisini ifade etmektedir.

Modeldeki, matris ve vektörlerin açık yazılımı;

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_p \end{bmatrix}, \quad \mu = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_p \end{bmatrix}, \quad f = \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_m \end{bmatrix},$$

$$\varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_p \end{bmatrix}, \quad \Delta = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \lambda_{p1} & \lambda_{p2} & \dots & \lambda_{pm} \end{bmatrix}$$

şeklindedir.

Faktör analizinin yukarıdaki matris gösteriminin lineer denklem sistemi olarak açılımı yapıldığında gözlemlenen λ_{ij} katsayılarına faktör yükleri denir ve i. değişkenin j. faktör üzerindeki ağırlığı olarak değerlendirilir. Faktör yüklerinin büyüklüklerinden yola çıkarak ta faktörler üzerine yorumlar yapılır (Seber, 1984).

Faktör Analizinin Uygulanmasına Karar Verilmesi

Faktör analizi için verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığına karar verilmesi gerekmektedir. Buna karar verilirken de kullanılan en yaygın ve kullanışlı olan ölçüt, değişkenlerin homojenliği konusunda fikir veren Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ölçütüdür. KMO ölçütlerini Çizelge 1' deki gibi özetlenebilir.

Çizelge 1. KMO Ölçüsü ve Önerilen Değer (Sharma,1996)

KMO Ölçüsü	Önerilen Değer
≥ .90	Olağanüstü
.80+	İyi
.60+	Kabul Edilebilir
.70+	Orta
.50+	Çok Kötü
.50 altı	Kabul Edilemez

KMO ölçüsü olarak elde edilen değerlerin .60 dan yukarı çıkması faktör analizinin yapılmasının uygun olduğunu göstermektedir (Sharma, 1996).

Faktör Sayısının Belirlenmesi

Faktör sayısı belirlenirken, standartlaştırılmış veri matrisi kullanıyorsa 1'den büyük özdeğerlerin sayısı alınabileceği gibi faktörlerin varyansı açıklama yüzdelerine bakılarak da karar verilebilir. Diğer bir yöntem ise temel bileşenler analizinde olduğu gibi faktör analizinde de özdeğer-faktör grafiğine bakılarak karar vermektir ki yine aynı şekilde grafiğin monotonlaşmaya başladığı yer faktör sayısını belirler.

Kümeleme Analizi

Kümeleme; gruplandırılmamış verileri benzerliklerine göre sınıflandırarak araştırmacıya özet bilgi sunmaktır. Bir başka ifade ile n sayıdaki değişkeni kendi içinde aynı fakat kendi aralarında birbirlerinden farklı olacak şekilde gruplandırılmasıdır. Kümeleme analizi yapmakla araştırmacı, model uydurmanın daha basit bir hale getirilmesini, hipotez testini, veri yerine küme kavramının kullanılmasını ve aykırı değerlerin bulunmasını hedeflemektedir. Kümeleme yöntemleri hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri olarak ikiye ayrılabilir. Hiyerarşik tekniklerden en yaygın olanları, tek bağlantı yöntemi (en yakın komşuluk) ve tam bağlantı yöntemi (en uzak komşuluk) şeklindedir. Hiyerarşik olmayan kümeleme teknikleri; araştırmacı küme sayısına karar vermişse ancak o zaman uygulayabilir. Bunlardan da en yaygın olanı Mac Queen tarafından geliştirilen k ortalamalar tekniğidir. Bu yöntem n sayıda birimin k kümeye ayrılmasında birimin p boyutlu uzayda gösterimi

olan en yaygın ortalamaya sahip çekirdek noktalı bir kümeye atanmasını içerir. K ortalamalar tekniğinde en yüksek benzerliğe sahip olan birimlerin bir araya getirilmesi hedeflenmiştir (Özdamar, 1999).

Küme Sayısının Belirlenmesi

Küme sayısını belirlerken, k küme sayısını, n'de gözlem sayısını göstermek üzere küme sayısını; n/2'nin karekökünün yaklaşık değerini alarak hesaplamak mümkündür. Fakat bu formül küçük örneklem için doğru sonuç verirken, büyük örneklem için doğru sonuç vermediği durumlarla da karşılaşmak mümkündür (Tatlıdil, 2002).

BULGULAR

Birçok özellik bakımından farklılık gösteren 80 tane bal arısına ait morfolojik karakterler Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2. Morfolojik Karakterler

No	Karakter Kodu	Karakter Adı	Ölçüm Birimi
1	KU	Kıl uzunluğu	mm
2	Tb	Parlak Zemin genişliği	mm
3	Kk	Koyu kuşak	mm
4	DU	Dil uzunluğu	mm
5	FU	Femur uzunluğu	mm
6	TU	Tibia uzunluğu	mm
7	MU	Metatarsus uzunluğu	mm
8	MG	Metatargus genişliği	mm
9	BU	Bacak uzunluğu	mm
10	KU	Kanat uzunluğu	mm
11	T2U	2.tergit uzunluğu	mm
12	T3U	3.tergit uzunluğu	mm
13	T4U	4.tergit uzunluğu	mm
14	T3G	3.tergit genişliği	mm
15	T4G	4.tergit genişliği	mm
16	T3SG	3.sinerjit genişliği	mm
17	BK	Bacak kalınlığı	mm
18	BE	Bacak eni	mm
19	BYM	Bacak yüzeyi mesafesi	mm
20	T6SB	6.sinerjit boyu	mm

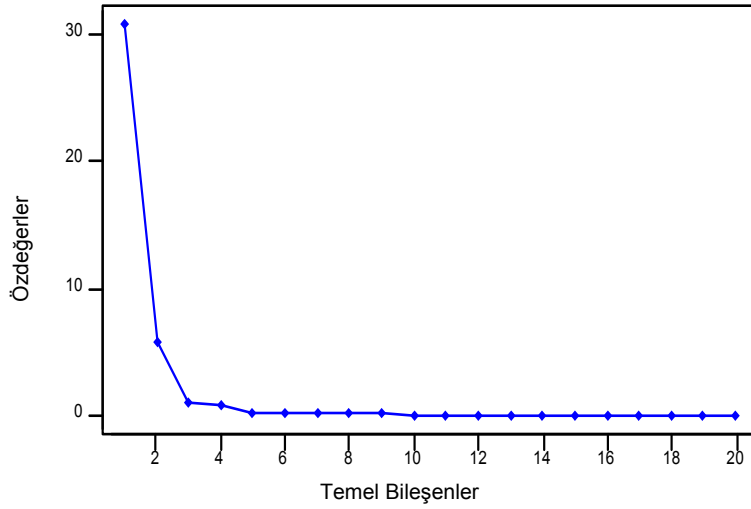
Her bir deneğe ait bu morfolojik karakterler belirlenirken yapılan ölçümlerde hepsinin birimleri aynı olduğundan dolayı temel bileşenler analizi ve faktör analizi yapılırken Kovaryans matrisinden yararlanılmıştır. Temel bileşenler analizi MINİTAB 13.0 istatistik paket programında, faktör ve kümeleme analizleri ise SPSS 12.0 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Temel

bileşenler analizi ile elde edilen öz değerler Çizelge 3' de verilmiştir

Çizelge 3. Özdeğerler

1.özdeğer	30.835	11.özdeğer	0.007
2.özdeğer	5.811	12.özdeğer	0.006
3.özdeğer	0.989	13.özdeğer	0.005
4.özdeğer	0.639	14.özdeğer	0.004
5.özdeğer	0.166	15.özdeğer	0.003
6.özdeğer	0.066	16.özdeğer	0.003
7.özdeğer	0.032	17.özdeğer	0.001
8.özdeğer	0.026	18.özdeğer	0.001
9.özdeğer	0.012	19.özdeğer	0.001
10.özdeğer	0.008	20.özdeğer	0.00

Çalışmada verilerin birimlerinin aynı olması ve varyanslarının birbirine yakın olması sebebiyle temel bileşenler sayısına karar verirken , 1'den büyük özdeğerler sayısından değil Şekil 1'deki temel bileşen-özdeğerler grafiğine bakılarak karar verilmiştir.



Şekil 1. Özdeğerler Grafiği

Şekil 1' deki temel bileşen-özdeğerler grafiği incelendiğinde 2. bileşenden sonra ani düşüşün giderek monotonlaştığı ve bu nedenle temel bileşen sayısının 2 olduğu görülmektedir. Temel bileşenler analizi uygulanarak bağımsız hale getirilen bu değişkenlerin , Çizelge 4' deki varyansı açıklama oranlarına bakılarak ta temel bileşen sayısına karar verilebilir.

Çizelge 4. Varyansı Açıklama Oranları

1.özdeğer	0.79	11.özdeğer	0.000
2.özdeğer	0.15	12.özdeğer	0.000
3.özdeğer	0.26	13.özdeğer	0.000
4.özdeğer	0.17	14.özdeğer	0.000
5.özdeğer	0.004	15.özdeğer	0.000
6.özdeğer	0.002	16.özdeğer	0.000
7.özdeğer	0.001	17.özdeğer	0.000
8.özdeğer	0.001	18.özdeğer	0.000
9.özdeğer	0.000	19.özdeğer	0.000
10.özdeğer	0.000	20.özdeğer	0.000

Yukarıdaki özdeğerlerin varyansı açıklama oranlarına bakılırsa, 1. değişken varyansın % 79 'unu tek başına açıklamakta olup, 2. değişkenle

birlikte varyansı açıklama oranı toplam % 94 olduğu için ilk iki bileşeni almak analiz için yeterli olacaktır. Çünkü amaç minimum değişkenle incelenen olayı açıklamaktır.

Aynı verilere Faktör analizi uygulanmak istenirse ; öncelikle verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığını bakmak gerekmektedir. Bu sebeple Çizelge 5'de Kaiser Meyer –Olkin ölçüsünün .604 olduğu ve KMO ölçütlerine göre faktör analizinin uygulanabileceği görülmektedir.

Çizelge 5. KMO ve Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure		.604
Bartlett's Test	Approx.Chi-Sq. Of hericity	303.12
	df	53
	Sig.	.000

Faktör analizinde faktör sayılarını belirlemek için, faktörlerin toplam varyansın ne kadarını açıkladığına Çizelge 6' daki değerlerden

bakılacak olursa, 1. faktörün varyansın % 79'unu açıklamakta olduğu, 2. faktörün ise varyansın % 15 'ini ve her ikisinin birlikte toplam varyansın % 94'ünü açıkladığı görülmektedir. Bu sonuçlardan hareketle faktör sayısının 2 olduğu söylenebilir.

Çizelge 6. Döndürülmüş Yük Kareler Toplamı

Faktör	Döndürülmüş Yük Kareler Toplamı		
	Toplam	% Varyans	Birikimli %
1	30.824	79.847	79.847
2	5.811	15.052	94.899

Bulmuş olduğumuz bu yeni boyutu indirgenip bağımlılık yapısının yok olduğu değişkenler (faktörler) istatistiksel başka analizlere tabi tutulacaksa o zaman bu her bir yeni değişkene bir skor değeri verilmelidir. Bu değerler ise Çizelge 7' de yer almaktadır. Seçilen bu değerlere skor değerleri verilirken ele alınan değişkenin seçilen faktörle yüksek korelasyona sahip olmaması kriteri göz önünde bulundurulmalıdır (Genç ve ark., 2002).

Çizelge 7. Faktör Skorları Katsayıları Matrisi

	Faktörler			Faktörler	
	1	2		1	2
1.değişken	.000	.000	11.değişken	.569	-.063
2.değişken	.000	.000	12.değişken	.419	.049
3.değişken	.000	.000	13.değişken	.111	-.006
4.değişken	-.020	.001	14.değişken	.000	.000
5.değişken	.000	.000	15.değişken	.000	.000
6.değişken	.001	.000	16.değişken	.000	.000
7.değişken	.000	.000	17.değişken	.001	.000
8.değişken	.000	.000	18.değişken	.000	.000
9.değişken	.000	.000	19.değişken	.000	.000
10.değişken	.169	.986	20.değişken	.000	.000

Bu verilere kümeleme analizi yapıldığında, öncelikle küme sayısı yaklaşık olarak 6 olduğu için hiyerarşik olmayan kümeleme tekniklerinden olan k ortalamlar tekniği uygulanması uygun görülmüştür. 80 tane bal arısının morfolojik karakterleri bakımından, ilk önce 6 çekirdek nokta belirlenmiş ve 20 değişkene ait değerler, birer ortalama vektöründen her birimin ne kadar uzakta olduğu hesaplanmıştır.

Küme içi varyansın minimum ve kümeler arası varyansın ise maksimum olduğu kümeleme yapısına ulaşıncaya kadar birimlerin 6 kümeye 7 iterasyon sonucu atandığı Çizelge 8 'e bakılarak söylenebilir. K ortalamlar yönteminde, birimlerin incelenmesi k=2'den başlayıp küme sayısı her defasında bir artırılarak deneysel olarak en uygun kümeler belirlenene kadar sürmektedir.

Çizelge 8. İterasyon Sonucu Ortalamaları

iterasyon	GRUP ORTALAMALARI					
	1	2	3	4	5	6
1	2.040	2.177	1.972	1.990	3.420	3.285
2	1.039	.088	.461	.667	.705	1.961
3	.000	.000	.000	.478	.000	.859
4	.000	.000	.252	.279	.000	.000
5	.000	.000	.241	.217	.000	.000
6	.000	.130	.286	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.000	.000

İterasyona başlamadan önceki gruplar arasındaki mesafe iterasyon sonucunda minimum 7,513 olarak bulunmuş ve deneklerin her birinin bu kümelerde yer alma olasılığı 0 ile 1 arasında değişmiştir. Morfolojik karakterler bakımından gruplandırılan arılardan Çizelge 9'da da görüldüğü üzere, 1.grupta 13 tanesi, 2. grupta 26, üçüncü grupta 12, dördüncü grupta 13, beşinci grupta 12, altıncı grupta da 4 tane arının morfolojik karakterler bakımından aynı grupta olduğu ve hiçbir denek dışarıda kalmadan gruplandırma işleminin gerçekleştiği görülmektedir.

Çizelge 9. Gruplarda Yer Alan Denek Sayısı

Gruplar	1	13
	2	26
	3	12
	4	13
	5	12
	6	4
Toplam	80	
Kayıp	0	

TARTIŞMA VE SONUÇ

Temel bileşenler ve faktör analizinde amaç hem boyut indirgemek hem de değişkenler arası bağımlılık yapısını yok etmek olduğundan dolayı; 80 tane bal arısına ait olan 20 değişik morfolojik karakter uygulanan temel bileşenler analizi ve faktör analizi sonucunda sadece ilk iki morfolojik karakterin alınmasıyla bal arılarının ırklarının belirlenebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bunlar kıl uzunluğu ve parlak zemin genişliğidir. Kümeleme analizi sonucunda ise morfolojik karakterler bakımından birbirine benzeyen arılar 6 kümede toplanmıştır. Belirlenmiş olan bu 6 küme arasında kümeler içi varyans minimum; kümeler arası varyans ise maksimum olacak şekilde yinelemeli metod (iterative method) kullanılmış olup 80 adet denekten hiç biri sahip olduğu 20 morfolojik karakter bakımından açıkta kalmayacak şekilde gruplandırılmıştır.

KAYNAKLAR

Akyol, E., 1998. Kafkas ve Muğla Arılarının (Apis Mellifera L.) Saf ve Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Davranışsal Özelliklerinin Belirlenmesi, Çukurova Üniv., Ziraat Fak., Adana (Doktora Tezi).

- Genç, A., Çapar, M., İyit, N., Pekgör, A., 2002. Faktör Analizi İle Menapoza Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi, 4.Biyostatistik Kongresi, İzmir
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi 2, Kaan Kitapevi, 499s., Eskişehir.
- Seber, G.A.F., 1984. Multivariate Observations ,John Wiley&Sons, Inc., 345s., New York.
- Sharma, S., 1996. Applied Multivariate Techniques, John Wiley&Sons Inc., 685s., New York.
- Tatlıdil, H.,2002. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz, Akademi Matbaası, 424s., Ankara

Farklı Dağılım Gösteren Verilerde Parametrik ve Nonparametrik Regresyon Metotlarının İncelenmesi

Mehmet TOPAL¹

Necati YILDIZ¹

Ömer Cevdet BİLGİN¹

ÖZET

Veri analizlerinde dağılımın şekline göre parametrik veya nonparametrik metotlar kullanılmaktadır. Genellikle normal dağılım gösteren verilerde parametrik, dağılım bilinmeyen verilerde ise nonparametrik metotların uygulanması tavsiye edilmektedir. Değişkenler arasındaki ilişkinin fonksiyonel şekli, regresyon metotlarıyla incelenmektedir. Bu çalışmada, normal, üniform ve kesikli üniform dağılım gösteren ve örnek büyüklükleri farklı simülasyon verileri kullanılarak basit regresyon doğrusunun parametrelerini tahmin etmek için geliştirilmiş olan, nonparametrik Theil metodu ve parametrik en küçük kareler metodu incelenmiştir. Theil metodu ile en küçük kareler metodu arasındaki karşılaştırma R^2 , HKO ve Theil'in U1 ve U2 kriterlerine göre yapılmıştır ve her üç dağılımda metodlar arasında önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nonparametrik, Regresyon, Medyan, Theil U1 ve U2

EXAMINATION OF PARAMETRIC AND NONPARAMETRIC REGRESSION METHODS IN DATA DIFFERENT DISTRIBUTIONS

SUMMARY

Parametric or nonparametric methods are used in data analysis depends on the shape of the distribution. While parametric methods are used for data with normal distribution, nonparametric methods are recommended to use for data with any form of distribution. Regression methods examine the functional form of a relationship among variables. In this study, simulated data having normal, uniform and discrete uniform distributions and various sample sizes were used to estimate the parameters of a simple regression line using nonparametric Theil's method and parametric method of least squares. Comparison between Theil's method and method of least squares were carried out by R^2 , MSE and Theil's U1 and U2 criteria. There was not seen any difference to estimate regression parameters in respect of any distribution.

Key Words: Nonparametric, Regression, Median, Theil's U1 and U2

GİRİŞ

Regresyon, üzerinde durulan değişkenlerden birinin bağımlı (Y) ve diğerlerinin bağımsız (X_1, X_2, \dots, X_k) olması halinde bağımlı değişkenin bağımsız değişkenlerin bir fonksiyonu olarak ifade edilmesidir. Bir fonksiyonel bağıntı olan regresyon; bağımsız değişkenlerdeki değişmelerin bağımlı değişkeni hangi yönde ve ne miktarda etkilediğini belirler. Regresyon analizinin asıl amacı değişkenler arasındaki fonksiyonel bağıntıyı en iyi ifade edecek matematik denklemi bularak, bu denklemi istatistik analizlerde ve bağımlı değişkenin değerlerini tahminde kullanmaktır. Regresyon denklemi bir bağımsız değişken içeriyorsa basit regresyon, birden fazla bağımsız değişken içeriyorsa çoklu regresyon modeli olarak adlandırılmaktadır.

Günümüzde, parametrik istatistik metodlara karşılık gelen nonparametrik metodlar geliştirilmiştir. Bu metodlardan bazıları da nonparametrik regresyon metodlarıdır. Regresyonda parametre tahminleri genelde en küçük kareler metoduna göre yapılmaktadır. Nonparametrik regresyon tahmin metodları medyana göre regresyon parametrelerini tahmin metodları ve smoothing tahmin metodları olmak üzere iki kısımda toplanabilir.

Bu çalışmada, medyana göre parametre tahmini yapan nonparametrik Theil metodu ve parametrik en küçük kareler metodu normal, üniform ve kesikli üniform dağılım gösteren verilere uygulanarak her bir

dağılımda farklı örnek büyüklüklerine göre metodların karşılaştırılması yapılmıştır.

Theil Metodu

1950 yılında Theil tarafından ileri sürülen metot araştırmacıların en çok başvurdukları eğitim bulma metodlarından birisidir. Bir doğrunun eğimi tahmininde kullanılan Theil (1950)' in metodu, $(x_i, y_i), (x_j, y_j)$ gözlem çiftlerinden hesaplanan eğitim değerlerinin medyanı hesabına dayandırılmaktadır (Hussain ve Sprent, 1983). Sahip olunan $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ n tane gözlem çiftinin;

$$y_i = \alpha + \beta x_i + e_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

regresyon modeline uyduğu farz edilsin. X_i değerleri birbirlerinden farklı bilinen sabitler olup $X_1 < X_2 < \dots < X_n$ şeklinde sıralanmaktadır. Bu modelde e_i ler varyansı σ_e^2 ve medyanı sıfır olan simetrik bir sürekli dağılıma sahip bağımsız ve özdeş dağılmış şansa bağlı hatalardan oluşurlar (Rao and Gore, 1982). Theil metodunda α ve β öyle tahmin edilmeli ki e_i hata terimlerinin medyanı sıfır olmalıdır (Maritz, 1979). β ' nin tahmini $\hat{\beta}$, $i < j$ ($x_i \neq x_j$) olmak üzere elde edilen

$N = \binom{n}{2}$ tane $b_{ij} = (y_j - y_i) / (x_j - x_i)$ eğimlerinin tümünün bir ağırlıklı medyanı olur (Daniel, 1995; Wang ve Yu, 2004). Yani,

¹ Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı Erzurum / Türkiye

$$\hat{\beta} = \text{medyan} \{ b_{ij} \}$$

dir ve α ; $a_i = y_i - \hat{\beta}x_i$ değerlerinin medyanı olduğunu belirtmiştir (Hussain ve Sprent, 1983).

$H_0 : \beta = \beta_0$ hipotezinin testi için Theil tarafından geliştirilen metod Kendall'ın tau istatistiğine dayanır. Mümkün olan bütün $(X_i, Y_i - \beta_0 X_i)$ gözlem çiftleri hesaplanır. X değerlerine göre $(X_i, Y_i - \beta_0 X_i)$ gözlem çiftleri, en küçük X değerinin bulunduğu çift birinci sırada olacak şekilde X değerlerine göre sıraya koyulur. Böylece X 'ler sıralanır. Herbir $Y_i - \beta_0 X_i$ değeri, altında yer alan $Y_j - \beta_0 X_j$ değeri ile mukayese edilir. Sıralamadaki $(Y_i - \beta_0 X_i, Y_j - \beta_0 X_j)$ gözlem çiftlerinin sayısı P ile, tersine sıralamadaki $(Y_j - \beta_0 X_j, Y_i - \beta_0 X_i)$ gözlem çiftlerinin sayısı Q ile gösterilirse test istatistiği;

$$\hat{\tau} = \frac{P - Q}{n(n-1)/2}$$

dir (Daniel, 1990). β için bir güven aralığı çift yönlü hipotez $H_0 : \beta = \beta_0, H_1 : \beta \neq \beta_0$ testiyle elde edilebilir. Güven aralığı $i < j$ olmak üzere düzenlenmiş (muntazam) b_{ij} eğimler setinde uygun olarak seçilmiş sınırlı noktalara sahiptir (Sievers, 1978).

$X_j - X_i \neq 0$ ($1 \leq i < j \leq n$) farklarının sayısı N ise, önerilen nokta tahmincisi $X_i \neq X_j$ için N tane b_{ij} eğiminin medyanı olur (Sen, 1968). $i < j$ olmak üzere toplam $N = \binom{n}{2}$ adet b_{ij} değeri küçükten büyüğe

doğru sıralanır. β' nin güven aralığının alt sınırı $\hat{\beta}_a$ küçükten büyüğe doğru sıralanan k 'nci b_{ij} değeridir.

β' nin güven aralığının üst sınırı $\hat{\beta}_u$ ise büyükten küçüğe doğru sıralanan k' ncü b_{ij} değeridir (Daniel, 1990). Burada k değeri;

$$k = \frac{N - S_{\alpha/2} - 2}{2} \text{ dir.}$$

$S_{\alpha/2}$ değeri n ve $\alpha/2$ 'ye göre Kendall'ın Tau Test İstatistik Değerleri Cetveline bakılır, bulunan değer formülde yerine konarak k değeri tespit edilir.

Eğer n değeri çok büyükse ($n > 40$) dağılım normal dağılıma yaklaşır ve dağılımın standart sapması;

$$\sigma = \sqrt{\frac{n(n-1)(2n+5)}{18}}$$

olur (Griffin, 1962). Buna göre standart normal dağılım tablosu kullanılarak k değeri;

$$k = \frac{N - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{n(n-1)(2n+5)}{18}}}{2}$$

formülüne göre hesaplanır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada, regresyon metodlarının uygulamasının yapılması için kullanılan veriler MATLAB paket programında simülasyonla elde edilmiştir. Simülasyon çalışmasında normal dağılım gösteren veri türetimi için *normrnd*, üniform dağılım için *rand* ve kesikli üniform dağılım için *unidrnd* deyimleri kullanılmıştır. Simülasyon çalışmasında en küçük kareler metoduna göre elde edilen R^2 değeri 0.50 olarak verilmiştir. Veriler farklı sayıda ($n=10, 20$ ve 30) türetilerek örnek büyüklüğüne göre metotlar arasında nasıl bir değişim olduğu gözlenmeye çalışılmıştır.

Yöntem

Metodların karşılaştırılması R^2 , hata kareler ortalaması (HKO) ve Theil'in $U1$ ve $U2$ katsayılarına göre yapılmıştır. $U1$ ve $U2$ katsayıları

$$U1 = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \hat{y}_i^2} + \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2}}$$

ve

$$U2 = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2}}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2}}$$

formüllerine göre hesaplanmıştır (Kavalıyova ve Cox, 2004). Yukarıdaki eşitliklerde,

y_i : gözlenen değerler

\hat{y}_i : beklenen değerler

n : örnek büyüklüğü

$U1$ katsayısı 0 ve 1 ($0 < U1 < 1$) arasında ve $U2$ katsayısı 0 ve $+\infty$ ($0 < U2 < +\infty$) arasında değişmektedir. Her iki katsayının da sıfıra yakın değerleri iyi uyumu gösterirken büyük değerleri kötü uyumu göstermektedir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Theil ve En Küçük Kareler (EKK) metodlarına göre elde edilen üç farklı dağılış ve üç farklı örnek büyüklüğüne göre regresyon parametre tahminleri ve regresyon doğrusunun eğimi olan β 'nin önemlilik durumu tablo 1'de verilmiştir.

Tablo1. Theil ve En Küçük kareler metodlarına göre elde edilen regresyon parametre değerleri

Metod	Dağılış Şekli						
	N	Normal		Üniform		Kesikli Üniform	
		$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}$
Theil	30	109.2	0.58***	22.4	1.58***	153.1	-1.04***
	20	60.1	1.24***	112.3	-1.16***	152	-1.00
	10	190.7	-0.57	12.5	1.69	38.36	1.39
EKK	30	115.9	0.48***	32.0	1.39***	29.9	1.49***
	20	75.2	1.00***	116.0	-1.31***	153.2	-1.04***
	10	206.3	-0.80	23.0	1.32	41.59	1.35

*, (P<0.05), **, (P<0.001), ***, (P<0.001)

β katsayısı her iki methodda da önemli bulunmuştur. β katsayısı örnek büyüklüğünün 20 ve 30 olduğu durumlarda çok önemli (P<0.001) bulunurken örnek büyüklüğünün 10 olduğu durumlarda önemli bulunmuştur

(P<0.05).

Theil ve en küçük kareler metodlarına göre elde edilen regresyon denklemlerinin belirleme katsayısı (R^2), hata kareler ortalaması (HKO), Theil'in U1 ve U2 değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Theil ve En Küçük kareler metodlarına göre elde edilen modellerin R^2 , HKO, U1 ve U2 değerleri

Metod	Dağılış Şekli												
	N	Normal				Üniform				Kesikli Üniform			
		R^2	HKO	U1	U2	R^2	HKO	U1	U2	R^2	HKO	U1	U2
Theil	30	0.61	35.8	0.003	0.04	0.60	122.6	0.012	0.13	0.43	514.7	0.02	0.22
	20	0.64	68.4	0.006	0.05	0.58	90.1	0.014	0.12	0.49	204.1	0.02	0.13
	10	0.35	72.8	0.008	0.05	0.62	198.8	0.024	0.16	0.61	294.2	0.02	0.15
EKK	30	0.53	33.6	0.003	0.04	0.55	108.9	0.011	0.12	0.43	514.1	0.02	0.22
	20	0.56	57.1	0.005	0.05	0.55	105.4	0.015	0.13	0.51	203.3	0.02	0.13
	10	0.53	65.6	0.008	0.05	0.53	143.2	0.023	0.15	0.59	291.6	0.02	0.15

R^2 değerlerine göre metodları karşılaştırmada, metodlara göre elde edilen regresyon doğrularının gerçek verilere ne derece uyumlu olduğu tespit edilmeye çalışılır. Karşılaştırma yapılırken R^2 değeri daha büyük olan methoda göre elde edilen modelin gerçek verilere daha iyi uyum sağladığı söylenebilir. Her iki metod için Normal ve üniform dağılış gösteren verilerde örnek büyüklüğü arttıkça R^2 değeri büyürken kesikli üniform dağılışta örnek büyüklüğü arttıkça R^2 değeri küçülmektedir. Dolayısıyla normal ve üniform dağılış gösteren verilerde R^2 değerine göre Theil metodunun EKK metoduna göre daha iyi uyum sağladığı söylenebilir. Fakat bu fark önemli bir fark değildir. R^2 değerine göre her üç dağılışta, metodlar arasında bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Metodlar arasındaki mukayese hata kareler ortalamasına göre yapıldığında; hata kareler ortalaması en küçük olan modelin en uygun olduğu ifade edilir. Çünkü her bir methoda göre elde edilen modelin hata kareler ortalaması ne kadar küçük olursa gözlenen değerler ile beklenen değerler arasındaki sapma da o derece küçük olur. Böylece gözlenen değerler ile beklenen değerler arasındaki sapma küçüldükçe

o methoda göre uydurulan modelin gerçek verilere uyumluluğu da daha iyi olur. Hata kareler ortalamasına göre metodlar karşılaştırıldığında her iki metod da normal ve üniform dağılışlarda örnek büyüklüğü arttıkça HKO değerlerinin azaldığı gözlenirken kesikli üniform dağılışta arttığı gözlenmiştir. HKO değerlerine göre normal ve üniform dağılış gösteren verilerde en küçük karelerin Theil metoduna göre daha iyi uyum gösterdiği, kesikli üniform dağılışta metodlar arasında bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Theil'in U1 ve U2 kriterlerine göre karşılaştırma yapıldığında normal ve üniform dağılış gösteren verilerde örnek büyüklüğü arttıkça her iki metoda göre elde edilen modellerin daha iyi uyum sağladığı ve kesikli üniform dağılışta ise örnek büyüklüğünün 20 olduğu durumda metodların uymunun iyi olduğu gözlenmiştir. U1 ve U2 kriterlerine göre karşılaştırmalarda metodlar arasında önemli bir fark gözlenmezken, dağılışlar arasında ise fark gözlenmiştir. Her iki methoda göre de en iyi uyum sırasıyla normal, üniform ve kesikli üniform dağılışlarda gözlenmiştir. U1 ve U2 kriterleri HKO değerleriyle benzer sonuçlar vermiştir. Hussein ve Sprent (1983) yaptıkları araştırmada Theil ve en küçük kareler arasında bir fark olmadığını ve küçük

örnek gruplarında Theil metodunun daha güvenilir sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Sonuçta, R^2 , HKO, U1 ve U2 metotlarına göre karşılaştırma yapıldığında her üç dağılıfta da en

küçük kareler ve Theil metodu arasında önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Daniel, W.W., 1990, Applied Nonparametric Statistics. Georgia State University, Boston, (2nd.ed), p18-20, 426-443.
- Daniel, W.W., 1995, Biostatistics: A Foundation for Analysis in The Health Sciences. John Wiley & Sons, Inc. Canada, (6nd.ed), p622.
- Griffin, J. I. 1962. Statistics Methods and Application. Rinehart and Winston. P259-273
- Hussain, S.S. and Sprent, P., 1983, Non-parametrik regression. J. Roy Statist. Soc., Ser.A, 146, 182-191.
- Kovalyova, A. E. ve Cox, A. M. 2004. Missouri show me model and its improvement: what makes it diferent from other states' models. [www.rupri.org/ getFile .asp?fileID=13107](http://www.rupri.org/getFile.asp?fileID=13107)
- Maritz, J.S., 1979, On Theil's method in distribution-free regression. Australian J. of Statistics, 21, 30-35.
- MATLAB, 2002. MATLAB 6.5, MathWorks, Inc.
- Rao, K.S.M. and Gore, A.P., 1982, Nonparametric tests for intercept in linear regression problems. Australian J. of Statistics, 24 (1), 42-50.
- Sen, P.K., 1968, Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau. J. Amer. Statist. Ass., 63,1379-1389.
- Sievers, G.L.,1978, Weighted rank statistics for simple linear regression. J. Amer. Statist. Ass., 73, 628-631.
- Wang, X. ve Yu, Q. 2004. Unbiasedness of the Theil-Senestimator. [http://home.olemiss.edu/xueqin/papers/ tsun.pdf](http://home.olemiss.edu/xueqin/papers/tsun.pdf)

III.Tip Hata Olasılığının Testin Gücü Üzerine Etkisi

Mehmet Mendeş¹ Ensar Başpınar² Fikret Gürbüz²

Özet: Çift taraflı hipotez kontrollerinde, I.Tip ve II.Tip hata olasılıkları dışında, III.Tip hata (γ) olarak adlandırılan başka bir hata olasılığı da söz konusudur. III.Tip hata olasılığı, birbirleriyle karşılaştırılacak grup ortalamaları arasındaki farkın yönünün dikkate alınmamasından kaynaklanır. III.Tip hata olasılığı özellikle küçük hacimli örneklerle çalışılması durumunda testin gücünü etkilemektedir. Bu çalışmada, bağımsız iki grup ortalamasının karşılaştırılmasında III.Tip hata olasılığının testin gücü üzerine etkisinin araştırılması amacıyla bir simülasyon çalışması yapılmıştır. Yapılan 100000 simülasyon denemesi sonucunda III.Tip hatanın testin gücü üzerine etkisinin örnek genişliği, ortalamalar arası fark ve örnek hacmi ile populasyon varyansları arasındaki ilişkilere bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Örnek hacmi ve ortalamalar arasındaki farkın (effect size) artmasına paralel olarak III.Tip hata yapma olasılığı giderek küçülmüştür. Buna karşın III.Tip hatanın testin gücüne etkisinin küçük hacimli örneklerle çalışılması, populasyon varyanslarının homojen olmaması ve örnek hacmi ile populasyon varyansları arasında ters bir eşleşmenin (inverse pairing) yapılması durumunda ise arttığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: III.Tip hata, testin gücü, t-testi, varyansların homojenliği

EFFECT OF TYPE III ERROR RATE ON TEST POWER

Abstract: There exist another type of error, called Type III error, in addition to Type I and Type II error in two-tailed hypothesis testing. Type III error (γ) is the probability of getting the direction wrong. The effect of Type III error on test power is more pronounced especially when sample sizes are small. In this study a simulation study was conducted to compare two independent group means with respect to Type III error rates. At the end of 100000 simulation trial it was seen that the effect of Type III error on test power changed based on sample size, mean difference (effect size), and relationship between sample size and population variance. Type III error rates decreased as sample size and population mean differences increased. On the other hand, Type III error rate increased when sample sizes and effect sizes were small, variances were heterogeneous and inverse pairing was applied.

Key words: Type III error, test power, t-test, homogeneity of variance

Giriş

Bilindiği üzere, $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$ şeklinde kurulan kontrol hipotezinin reddedilmesi durumunda; $H_1 : \mu_1 - \mu_2 < 0$ ya da $H_2 : \mu_1 - \mu_2 > 0$ şeklinde kurulan iki alternatif hipotezden herhangi birisinin kabul edilmesi söz konusudur. Uygulamada $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$ hipotezinin reddedilmesi durumunda, sadece üzerinde durulan özellik bakımından bu iki muamele grubunun ortalaması arasındaki farkın istatistik olarak önemli olduğu söylenir (Zar 1999; Mendeş ve Başpınar 2003). Ancak, bu iki muamele grup ortalaması arasındaki farkın yönü dikkate alınmamaktadır. Halbuki, söz konusu muamele grup ortalamalarından hangisinin diğerinden büyük / küçük olduğu, yani farkın yönü testin gücünü etkilemektedir. Bu etki ise, özellikle küçük hacimli örneklerle çalışılması durumunda daha da

belirginleşmektedir (Leventhal ve Huynh 1996; McDonald 1999; Mendeş 2004). Aynı denemenin benzer koşullarda tekrarlanması halinde reddedilen H_0 hipotez sayısının nispi frekansı testin gücünü temsil eder (Tiku 1971; Murphy ve Myers, 1998; Mendes 2002). Ancak bu durum her zaman geçerli değildir. Çünkü, bazı durumlarda araştırıcı ele alınan populasyon ortalamaları arasındaki farkın gerçek yönü hakkında bir yanılgıya düşebilir. Böyle hallerde I.Tip ve II.Tip hata olasılıklarından başka III.Tip hata (γ) olarak adlandırılan başka bir hata yapma olasılığı ile de karşılaşılır (Kimmel 1957, Kimball 1957, Kaiser 1960, Shaffer 1972, Hopkins 1973, Leventhal 1999; McDonald 1999, Sharon ve Carpenter 1999). III.Tip hata olasılığı, gerçekte yanlış olan H_0 hipotezinin doğru bir şekilde reddedilmesi ancak, etkilerin yönü hakkında yanlış bir sonuca ulaşılmasıdır.

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.Ziraat Fak. Zootečni Bölümü- Çanakkale

² Ankara Üniv.Ziraat Fak. Zootečni Bölümü- Ankara

Mesela, A ve B populasyon ortalamaları arasında gerçekte $\mu_A - \mu_B = 0.5$ gibi ($\mu_A > \mu_B$) şeklinde bir fark olsun. Bu durumda araştırmacı iki tip hata ile karşılaşabilir: Bunlar;

1) Gerçekte bu iki populasyon ortalaması arasında fark varken, yapılan test sonunda fark yoktur şeklinde bir sonuca ulaşmak yani II. Tip hata yapma olasılığı (β) ve

2) Gerçekte bu iki populasyon ortalaması arasında $\mu_A > \mu_B$ şeklinde ilişki varken, yapılan test sonunda bu iki populasyon ortalaması arasında $\mu_A < \mu_B$ şeklinde bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşmakla yapılan III. Tip hatadır (γ) (Kimball 1957, McDonald 1999; Sharon ve Carpenter, 1999; Sansgiry ve Akman, 2000).

Bu iki hata olasılığı da doğrudan testin gücü üzerinde etkilidir. Çünkü, III. Tip hata ile testin gücü arasında, Güç $(1-\beta)=1-\beta-\gamma$ şeklinde bir ilişki vardır. Kaiser (1960) ve Leventhal ve Huynh (1996) testin gücünü "reddedilmesi gereken kontrol hipotezinin ortalamalar arasındaki farkın yönünün de dikkate alınarak reddedilme olasılığı" olarak yeniden tanımlamışlardır. Dolayısıyla istatistik testlerinin güç bakımından karşılaştırılmasında ve uygun örnek hacminin belirlenmesinde III. Tip hatanın dikkate alınması gerekir. Testin önemlilik yönünün bilinmesi, ampirik olarak gerçekleşen testin gücünden bunun payının giderilmesine ve dolayısıyla daha güvenilir sonuçların elde edilmesine imkan sağlar. III. Tip hatanın testin gücüne olan etkisi özellikle küçük hacimli örneklerle çalışılması durumunda ortaya çıkmaktadır. Büyük hacimli örneklerle çalışılması durumunda ise III. Tip hatanın etkisi oldukça düşük seviyelerde kalmaktadır. Uygulamada daha ziyade küçük hacimli örneklerle çalışılmasından dolayı III. Tip hata olasılığının dikkate alınması elde edilecek sonuçların güvenilirliği açısından oldukça önemlidir (Kaiser, 1960; McDonald, 1999). Populasyon varyanslarının homojen olduğu durumlarda iki grup ortalaması karşılaştırılırken, III. Tip hata olasılığı analitik olarak aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$\Pr\left\{\frac{\bar{Y}_A - \bar{Y}_B}{\sqrt{2s^2/n}} < t_0\right\} =$$

$$\Pr\left\{\frac{(\bar{Y}_A - \mu - \delta\sigma) - (\bar{Y}_B - \mu) + \delta\sigma}{\sqrt{2s^2/n}} < t_0\right\} =$$

$$\Pr\left\{\frac{Z + \delta\sqrt{n/2}}{\sqrt{s^2/\sigma^2}} < t_0\right\}$$

$$\text{Burada, } Z = \frac{(\bar{Y}_A - \mu - \delta\sigma) - (\bar{Y}_B - \mu)}{\sqrt{2\sigma^2/n}} \quad \text{şeklinde}$$

hesaplanır. Bu olasılık, $\delta\sqrt{n/2}$ merkezi olmama parametresine sahip, merkezi olmayan (noncentral) t-dağılımından yararlanılarak hesaplanabilir.

Bu çalışmada, bağımsız iki grup ortalaması arasındaki farkın karşılaştırılmasında III. Tip hata olasılığının testin gücüne etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

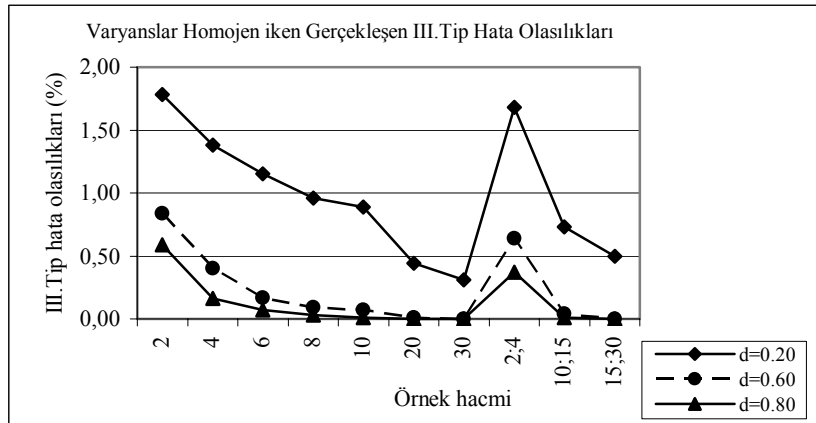
Çalışmanın materyalini, Microsot Fortran Developer Studio'nun IMSL kütüphanesinden yararlanılarak üretilen tesadüf sayıları oluşturmuştur (Anonymous, 1994). Çalışmada, IMSL kütüphanesinin RNNOA fonksiyonu kullanılarak standart normal dağılım gösteren populasyondan $k=2$ grup için çeşitli örnek hacimlerine göre tesadüf örnekleri üretilmiştir. Üretilen örneklerin alınmış oldukları populasyonların ortalamaları arasında fark oluşturmak için, ilk populasyondaki tesadüf sayılarına standart sapma cinsinden belirli sabit sayılar ($\delta=0.20, 0.60, 0.80$) ilave edilmiştir. Populasyonların varyansları arasında heterojenlik oluşturmak için de örneklerdeki tesadüf sayıları sabit sayılarla ($\sigma=1, \sqrt{4}, \sqrt{6}$) çarpılmıştır. Böylece, değişik deneme koşullarında t-testinin ampirik olarak gerçekleşen gücü ve III. Tip hata olasılıkları elde edilmiştir. Çalışmada, örnek hacimleri; $n_1 = n_2$ iken (2, 2), (4, 4), (6, 6), (8, 8), (10, 10), (20, 20), (30, 30) olarak ve $n_1 \neq n_2$ için ise (2, 4), (10, 15), (15, 30), (4, 2), (15, 10), (30, 15) olarak belirlenmiştir. Populasyon varyansları ise; $\sigma_1^2 : \sigma_2^2 = 1:1, 1:4$ ve $1:6$ olarak belirlenmiştir. t-testinin ampirik olarak gerçekleşen gücü ($1-\beta$), her ortalamalar arasındaki fark (δ)-varyans oranları-gözlem sayısı kombinasyonuna göre 100000 simülasyon denemesi sonunda reddedilen H_0 hipotez sayılarının (r) nispi frekanslarının hesaplanması ($f = r/100000$) ile elde edilmiştir. Daha sonra bundan yararlanarak III. Tip hata olasılıkları, reddedilen hipotezlerin toplamı (r) içerisinde, gerçekte büyük ortalamalı populasyonun ortalamasının diğer populasyon ortalamalarından kaç kez (r_1) küçük olduğunun sayılması ve bu sayının nispi frekansa dönüştürülmesi ($\gamma = r_1/100000$) ile elde edilmiştir. Çalışmada, I. Tip hata olasılığı (α), deneme başında %5 olarak kararlaştırılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

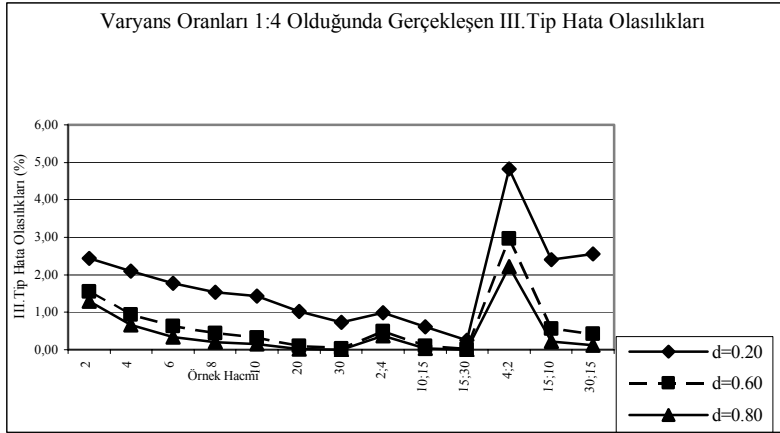
Tablo 1. Varyans oranları, örnek hacmi ve populasyon ortalamaları arasındaki farka bağlı olarak gerçekleşen testin gücü ($1-\beta$) ve III.Tip hata olasılıkları (γ)

σ_1^2	n	$\delta=0.20$			$\delta=0.60$			$\delta=0.80$		
		$1-\beta$	$(1-\beta-\gamma)$	γ	$1-\beta$	$(1-\beta-\gamma)$	γ	$1-\beta$	$(1-\beta-\gamma)$	γ
1:1	2:2	5.16	3.38	1.78	6.67	5.84	0.84	7.88	7.29	0.59
	4:4	5.69	4.32	1.38	11.22	10.82	0.40	16.06	15.89	0.16
	6:6	6.18	5.03	1.15	15.59	15.41	0.17	24.20	24.13	0.07
	8:8	6.38	5.42	0.96	19.88	19.79	0.09	31.74	31.71	0.03
	10:10	7.21	6.31	0.89	24.57	24.50	0.07	39.84	39.82	0.01
	20:20	9.39	8.95	0.44	45.68	45.67	0.01	69.70	69.70	0.00
	30:30	11.53	11.22	0.31	62.91	62.91	0.00	86.07	86.07	0.00
	2:4	5.34	3.66	1.68	8.61	7.97	0.64	11.07	10.69	0.37
	10:15	7.39	6.66	0.73	28.88	28.85	0.04	46.66	46.65	0.01
1:4	15:30	9.64	9.13	0.50	45.83	45.82	0.00	69.45	69.45	0.00
	2:2	6.01	3.57	2.44	6.67	5.12	1.55	7.45	6.15	1.29
	4:4	6.30	4.20	2.10	8.59	7.65	0.94	10.90	10.24	0.66
	6:6	6.24	4.46	1.78	10.02	9.39	0.63	13.87	13.53	0.34
	8:8	6.24	4.69	1.54	11.83	11.38	0.45	16.62	16.42	0.20
	10:10	6.27	4.84	1.43	13.22	12.89	0.33	19.69	19.54	0.15
	20:20	7.02	5.99	1.03	22.04	21.93	0.10	34.78	34.75	0.02
	30:30	7.88	7.15	0.73	30.45	30.42	0.04	48.61	48.61	0.00
	2:4	2.86	1.87	0.99	3.89	3.40	0.50	4.50	4.11	0.38
1:6	10:15	3.73	3.12	0.62	10.92	10.82	0.10	17.96	17.94	0.03
	15:30	2.90	2.64	0.26	14.11	14.10	0.01	26.07	26.07	0.00
	4:2	12.10	7.28	4.82	13.98	11.02	2.96	15.66	13.44	2.22
	15:10	10.11	7.71	2.40	19.74	19.18	0.56	27.90	27.68	0.22
	30:15	13.43	10.88	2.55	30.86	30.43	0.43	43.75	43.63	0.12
	2:2	6.75	3.95	2.81	7.31	5.32	1.99	7.76	6.09	1.67
	4:4	6.52	4.20	2.32	8.47	7.18	1.30	10.00	9.10	0.90
	6:6	6.40	4.34	2.06	9.26	8.42	0.83	11.79	11.24	0.55
	8:8	6.53	4.62	1.91	10.15	9.52	0.63	13.68	13.30	0.38
1:6	10:10	6.26	4.66	1.60	11.27	10.78	0.49	15.81	15.57	0.24
	20:20	6.67	5.51	1.16	17.10	16.91	0.19	26.38	26.31	0.07
	30:30	7.14	6.20	0.94	23.22	23.14	0.08	37.51	37.49	0.02
	2:4	2.69	1.70	0.99	3.29	2.75	0.54	3.84	3.45	0.38
	10:15	3.28	2.62	0.66	7.98	7.84	0.14	12.62	12.55	0.07
	15:30	2.14	1.90	0.24	9.11	9.08	0.02	16.81	16.80	0.00
	4:2	15.01	8.87	6.14	16.31	12.15	4.15	17.53	14.17	3.36
	15:10	10.54	7.54	3.00	13.22	11.56	1.65	17.86	16.94	0.91
	30:15	14.37	11.07	3.31	27.20	26.42	0.78	37.49	37.14	0.35

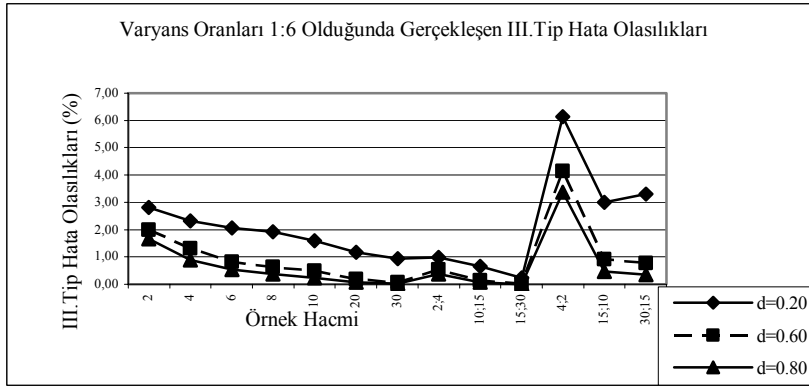
Grafik 1. Varyanslar homojen iken III.Tip hata olasılığının testin gücüne etkisi



Grafik 2. Varyans oranları 1:4 iken III.Tip hata olasılığının testin gücüne etkisi



Grafik 3. Varyans oranları 1:6 iken III.Tip hata olasılığının testin gücüne etkisi



Çizelge 1 incelendiğinde, örnek hacmi ve populasyon ortalamaları arasındaki farkın artmasına paralel olarak III.Tip hata olasılığının testin gücüne etkisinin giderek azaldığı görülür. Bu durum, varyansların homojen ve homojen olmadığı durumlarda da geçerlidir. Özellikle populasyon varyanslarının homojen olması durumunda, ortalamalar arasındaki fark 0.60 ve daha fazla (δ) iken, 6'şar gözlemden oluşan örneklerle çalışılması durumunda bile, III.Tip hata olasılığı oldukça düşük seviyededir ($\delta=0.60$ iken $\gamma=0.17$, ($\delta=0.80$ iken $\gamma=0.07$). Diğer taraftan, dengesiz örneklerle çalışılması durumunda III.Tip hatanın testin gücüne etkisi artmaktadır. Bu etki ise, örnek hacimleri arasındaki farkın artmasına paralel olarak daha da belirginleşmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, McDonald (1999) yaptığı çalışmadan elde ettiği sonuçları desteklemektedir. Populasyon varyanslarının homojen olmaması, III.Tip hata olasılığını arttırmaktadır. Bu deneme koşullarında, özellikle örnek hacmi ve δ 'nın küçük olduğu durumlarda III.Tip hata olasılığı artarken, örnek hacminin ve δ 'nın artması, III.Tip hata olasılığını azaltmaktadır. Toplam gözlem sayısının fazla olduğu durumlarda III.Tip hata olasılığını azaltmaktadır. Diğer taraftan, populasyon

varyansları ile örnek hacmi arasındaki ilişkilerin (doğru ve ters eşleştirmenin yapılması) III.Tip hata olasılığını etkilediği görülmektedir. Populasyon varyansları ile örnek hacimleri arasında doğru bir eşleştirmenin yapılması durumunda yani varyansı büyük olan populasyondan alınan örnekte daha fazla gözlemin bulunması durumunda gerçekleşen III.Tip hata olasılıklarının, aynı koşullarda ters eşleştirmenin yapılması durumuna göre (varyansı büyük olan populasyondan alınan örnekte daha az gözlemin bulunması) belirgin bir şekilde düşük olmaktadır. Bu durum, özellikle örnek hacmi ve δ 'nın küçük olduğu durumlarda daha belirgindir. Mesela, varyans oranlarının 1:4, $\delta=0.20$ ve örnek hacminin 15:30 olması durumunda (doğru eşleştirme) $\gamma=0.26$ olarak gerçekleşirken, örnek hacminin 30:15 olması durumunda (ters eşleştirme) $\gamma=2.55$ olarak gerçekleşmektedir. Diğer taraftan, populasyon varyansları ile örnek hacmi arasındaki ilişkilerin testin gücüne etkisinin δ 'nın artmasına paralel olarak birbirlerine yaklaştıkları görülmektedir. Mesela, varyans oranlarının 1:4, $\delta=0.60$ ve örnek hacminin de 15:30 olması durumunda (doğru eşleştirme) $\gamma=0.01$ olarak gerçekleşirken, örnek hacminin 30:15 olması durumunda (ters eşleştirme) $\gamma=0.43$ olarak

gerçekleşmektedir. Aynı deneme koşullarında, $\delta=0.80$ ve örnek hacminin de 15:30 olması durumunda (doğru eşleştirme) $\gamma=0.00$ olarak gerçekleşirken, örnek hacminin 30:15 olması durumunda (ters eşleştirme) $\gamma=0.12$ olarak gerçekleşmektedir. Bu bulgular Leventhal ve Huynh (1996) ve Mendes (2004) yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir. III.Tip hata olasılığının denemede dikkate alınan faktörlere göre testin gücüne etkisi görsel olarak ta Grafik 1-Grafik 3'ten de görülebilir. Bu amaçla çizilen grafikler incelendiğinde, örnek hacmi ve ortalamalar arasındaki farkın artmasına paralel olarak, III.Tip hata olasılıklarının azalma eğilimine girdiği görülmektedir. Bu durum, varyans oranlarının 1:4 ve 1:6 olması durumunda da geçerlidir. Ancak, varyans oranlarının artması, III.Tip hata olasılığının da artmasına neden olmaktadır.

Kaynaklar

Anonymous, 1994. FORTRAN subroutines for Mathematical Applications. IMSL MATH/LIBRARY. Vol.1-2. Visual Numerics, Inc., Houston, USA.

Hopkins, B., 1973. Educational research and Type III errors. The Journal of Experimental Education, 41, 31-32.

Kaiser, H.F., 1960. Directional statistical decisions. Psychological Review, 67, 160-167.

Kimball, A.W., 1957. Errors of the third kind in statistical consulting. J.Am.Stat. Assoc., 52, 133-142.

Kimmel, H.D., 1957. Three criteria for the use of one-tailed tests. Psychological Bulletin, 54, 351-353.

Leventhal, L., and Huynh, C.L., 1996. Directional Decisions for Two-Tailed Tests: Power, Error Rates and Sample Size. Psychological Methods, 278-292.

Leventhal, L., 1999. Answering two criticisms of hypothesis testing. Psychological Reports, 85, 3-18.

Mcdonald, P., 1999. Power, Type I, and Type III Error Rates of Parametric and Nonparametric Statistical Tests. The Journal of Experimental Education, 67, 367-379.

Mendeş, M., 2002. Normal dağılım ve varyansların homojenliği ön şartlarının gerçekleşmediği durumlarda varyans analizi tekniği yerine kullanılabilir bazı parametrik alternatif testlerin I.tip hata ve testin gücü bakımından irdelenmesi. Ankara Üniv. Fen Bil. Enstitüsü. Doktora Tezi. (Basılmamış)

Sonuç

Çalışmadan elde edilen bulgular aşağıdaki şekilde kısaca özetlenebilir:

1-Özellikle küçük hacimli örneklerle ($n<10$) çalışılması durumunda, III.Tip hatanın dikkate alınması gerekmektedir.

2-III.Tip hata olasılığı, örnek hacmi ve populasyon ortalamaları arasındaki farkın artmasına paralel olarak azalmaktadır.

3-Populasyon varyanslarının heterojen olması, III.Tip hatanın testin gücüne etkisini belirgin bir şekilde arttırmaktadır.

4-Populasyon varyansları ile örnek hacimleri arasında ters bir eşleşmenin yapılması (inverse pairing), III.Tip hatanın testin gücüne etkisini arttırmaktadır.

Mendes, M., Başpınar, E., 2003. Normal Olmayan Dağılımlı Populasyonlardan Alınan Örneklerde Hesaplanan Çeşitli Test İstatistiklerinin 1.Tip Hata Olasılıkları Bakımından Karşılaştırılması. A.Ü.Z.F. Tarım Bilimleri Dergisi, 9(1), 23-28.

Mendeş, M., 2004. ANOVA F ve K-istatistiğinin III.Tip Hata Olasılıkları Bakımından Karşılaştırılması. A.Ü.Z.F. Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (2), 121-126.

Murphy, K.R., and Myors, B., 1998. Statistical Power Analysis. A simple and General Model for Traditional and Modern Hypothesis Tests. Lawrence Erlbaum Assoc., Publishers, 120, London, UK.

Sansgiry, P., and Akman, O., 2000. Transformations of the Lognormal Distribution as a Selection Model. The American Statistician, 307-309.

Sharon, S., and Carpenter, K.M., 1999. The Right Answer for the Wrong Question: Consequences of Type III Error for Public Health Research. American Journal of Public Health, 1175-1181.

Shaffer, J.P., 1972. Directional statistical hypothesis and comparisons among means. Psychological Bulletin, 77, 195-197.

Tiku, M.L., 1971. Power Function of F-test Under Non-normal Situations. Jour. Amer. Statist. Assoc. 66, 913-916.

Zar, J.H., 1999. Biostatistical Analysis. Fourth Ed., Prentice-Hall, Inc. USA, 683.

Baba ve Ana Yumurtacı Hatlarda Bazı Korku ve Stres Parametrelerine Ait Kalıtım Dereceleri

Yakut GEVREKÇİ¹ Özge ALTAN¹ Petek SETTAR²

Özet

Baba ve ana kahverengi yumurtacı hatların tavuk ve horozlarında korkuya karşı gösterdikleri tepki, stresin fizyolojik indikatörü olarak tonik immobilité (TI) ve farklı lökosit komponentleri yardımı ile test edilmiştir.

Bu çalışma,, baba hattından (L1 hattı) 20 erkek ve 131 dişi ve ana hattından 24 erkek ve 116 dişi ile yürütülmüştür. Hayvanların 15 s süreyle hareketsiz kalmaları sağlandıktan sonra beşikten kalkışına kadar geçen süre TI süresi (TI) olarak ölçülmüştür. Eğer beş uyarıma rağmen TI sağlanamıyorsa bireye 0 değeri verilmiştir.

TI testinden sonra alınan kan örneklerinde heterophil, lymphocyte, monocyte, basophil ve eosinophil sayılmıştır.

Normalite testi sonucunda, TI süresi, uyarım başına TI süresi ve H/L oranı değerlerinin normaliteden saptığı gözlenmiştir. Veri setlerine Box-Cox transformasyonu uygulanarak normalite sağlandıktan sonra JMP programı kullanarak varyans analizi yapılmıştır. Ayrıca kalıtım derecesi ve fenotipik korelasyonlar elde edilmiştir.

TI reaksiyonları için hatlar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Lökosit parametrelerinde ise, hatlar arasında eosinofiller dışında farklılık saptanmamıştır. Heterophil:lymphocyte oranı, erkeklerde dişilere göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Kalıtım dereceleri, TI süresi ve uyarım başına TI süresi için baba hattında düşük-orta düzeylerde, ana hattında ise orta-yüksek düzeyde tahmin edilmiştir. Sonuçlar, korkaklığın seleksiyonla kontrol edilebileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Tonik immobilité, lökosit özellikleri, kalıtım derecesi, yumurtacı hat

Heritabilities of Some Stress and Fear Parameters in Sire and Dam Layer Lines

Abstract

Fearfulness reaction was examined by using tonic immobility (TI) response and differential leucocyte counts as physiological indicators of distress from sire and dam brown layer lines.

Present study, was performed on 20 male and 131 female chickens from the sire line and 24 male and 116 female chickens from the dam line. The duration of tonic immobility (TI), the time interval until the bird righted itself, and the number of inductions (15 s periods of restraint) necessary to attain TI, were recorded. If TI could not be induced after five attempts, a score of 0 was recorded.

After the TI test, blood samples were collected and heterophils, lymphocytes, monocytes, basophils ve eosinophils were counted.

After the normality test, TI, tonic immobility per number of induction (TI/Ind) and H/L ratio show deviation from normality. After applying the Box-Cox transformation all data were analyzed by general linear model using JMP. Heritabilities and phenotypic correlations were also obtained

Line differences were obtained significantly from TI reactions. There were no significant differences in the leucocytic parameters between lines except eosinophils. The heterophil:lymphocyte ratio was significantly higher in males than in females.

Heritability estimates for duration of TI and TI/Ind were low to moderate in the sire line, but moderate to high in the dam line. The results suggest that fearfulness could be controlled through selection.

Key Words: Tonic immobility, leucocytic traits, heritability, layer line

Giriş

Stres ve korku, hayvan refahını etkileyen önemli etmenlerdir. Son yıllarda, hayvan refahı konusunda kamuoyunun ilgisi giderek artmaktadır. Diğer taraftan bu yoğun ilgi, üreticileri hayvan refahının artırılması ve stresin azaltılması konusunda önlem almaya zorlamaktadır. Bu gelişmeler sonucunda stres ve korku konusundaki çalışmalar gündeme gelmektedir.

Yoğun ve uzun süreli stres ve korku, tavukların refahını olumsuz yönde etkilemekte, yumurta verimi ve kalitesi, yemden yararlanma, gelişme gerilemekte ve üreme performansı düşmektedir (Bessei, 1984; Hemsworth ve Barnet, 1989; Mills ve ark., 1991; Campo ve Redondo, 1996).

Korku, stresin önemli bir komponentidir ve Tonik Immobilité (TI) kanatlılarda korku durumunun belirlenmesinde güvenilir bir ölçüt olarak kullanılmaktadır (Jones, 1989). Kanatlılar TI için uyarıldıkları zaman, daha korkak olanlar daha uzun süre hareketsiz kalmakta ve daha az sayıda uyarıma gereksinim duymaktadır. Genetik yapı, sosyal etmenler, barındırma sistemi ve manenjan uygulamaları TI süresini etkilemektedir.

Lökosit komponentleri, kanatlılarda stres durumunun belirlenmesinde kullanılan güvenilir bir ölçüttür. Gross ve Siegel (1983), H/L oranının kronik stresin önemli bir ölçütü olduğunu, stres durumunda H/L oranının arttığını bildirmişlerdir. Fakat Maxwell ve ark. (1992), orta düzeydeki stres koşullarında heterophilia oluşmasına rağmen, ekstrem stres durumunda heteropenia ve basaphilia gelişebileceğini belirtmişlerdir.

Bu çalışma ile yumurtacı ana ve baba soylarında korku ve stres tepkileri incelenmiş ve korku özelliklerine ait kalıtım dereceleri tahmin edilmiştir. Ayrıca korku ve stres durumu arasındaki ilişkilerin saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemede, özel bir damızlıkçı işletmeden elde edilen baba (L1) ve ana (L55) kahverengi yumurtacı hatlar kullanılmıştır. 12. kuşakta ve 58 hafta/yaş' daki erkek ve dişiler 40. haftadaki yumurta verim indekslerine göre seçilmiştir. TI reaksiyonu için, baba hattından 20 erkek ve 131 dişi ve ana hattından 24 erkek ve 116 dişi kullanılmıştır. TI testi için, hayvanların 15 s süreyle

hareketsiz kalmaları sağlandıktan sonra beşikten kalkışına kadar geçen süre TI süresi (TI) olarak ölçülmüştür (Jones ve Faure, 1980). Eğer beş uyarıma rağmen TI sağlanamıyorsa bireye 0 değeri verilmiştir.

TI testinden sonra, baba hattından 16 erkek ve 45 dişiden, ana hattından ise 17 erkek ve 42 dişiden kan örnekleri alınmıştır. Her bir kan örneğinde heterophil (H), lymphocyte (L), monocyte (M), basophils (B) ve eosinophil (E) içeren 100 lökosit sayılmış ve heterophil:lymphocyte (H/L) oranı heterophil sayısının lymphocyte sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Tüm verilerin hataların dağılımına bakılarak ve Shapiro-Wilk testi kullanılarak normalite testi uygulanmıştır. TI süresi, uyarım başına TI süresi ve H/L oranı değerlerinin normaliteden saptığı gözlenmiştir. Veri setlerine Sokal and Rohlf (1981) tarafından tanımlanan Box-Cox transformasyonu uygulanarak normalite sağlanmıştır. 7 özellik için (TI, Ind, TI/Ind, H/L, E, B, and M) JMP paket programı (SAS Institute, 2000) kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizinde transforme edilen veriler kullanılırken basit istatistikle ham veriler üzerinden verilmiştir. Analizde kullanılan doğrusal model:

$$y = \mu + \text{hat} + \text{baba} + \text{hat} + \text{ana} + \text{baba} + \text{hat} + \text{eşey} + \text{hat} * \text{eşey} + \epsilon$$

Ortalamaların karşılaştırılması, JMP programında Duncan testi ile yapılmıştır. Kalıtım dereceleri baba (σ^2_s), babalar içi ana ($\sigma^2_{D:S}$) ve baba+ana ($\sigma^2_{S+D:S}$) komponentlerinden yararlanılarak tahminlenmiştir (Becker, 1989). Ayrıca hatlar ve eşeyler içinde her özellik için fenotipik korelasyonlar hesaplanmıştır.

Bulgular

Her bir hat ve eşey grubunda tonik immobilité süresi, uyarım sayısı, TI/Ind ve lökosit parametrelerine ait en küçük kareler ortalamaları Tablo 1'de verilmiştir.

Kalıtım dereceleri (h^2), her iki hat için baba (h^2_s), babalar içi ana ($h^2_{D:S}$) ve baba+ana ($h^2_{S+D:S}$) şeklinde varyans komponentlerinden yararlanarak hesaplanmış ve Tablo 2'de verilmiştir.

Tüm özellikler için korelasyonlar her hat ve eşeyde hesaplanmıştır. Erkek ve dişi hatlarla dişiler için korelasyon katsayıları Tablo 3'de, erkekler için ise Tablo 4'de verilmiştir.

Korku ve Stres Parametreleri

Tablo 1. Hat (L1 baba ve L55 dişi) ve eşeye (D dişi, E erkek) göre uyarım sayısı (Ind), tonik immobilité süresi (TI), uyarım başına TI süresi (TI/Ind), heterophil lymphocyte oranı (H/L), Eosinophils (E), Basophils (B) ve Monocytes (M) e ait ortalamalar ve önem seviyeleri

		Ind (Sayı)	TI (s.)	TI/Ind (s.)	H/L	E (%)	B (%)	M (%)
Hat L1	♀	1.69± 0.14	174.84± 16.78	155.62± 39.55	0.34± 0.02 ^a	3.22± 0.18 ^a	3.41± 0.18 ^a	3.90± 0.21 ^a
	♂	1.21± 0.31	164.81± 36.81	150.67± 55.42	0.45± 0.02 ^b	3.77± 0.27 ^b	1.77± 0.28 ^b	2.33± 0.32 ^b
	Ortalama	1.45± 0.15	169.82± 20.23 ^a	153.15± 25.43 ^a	0.40± 0.01	3.49± 0.16 ^a	2.59± 0.17	3.12± 0.19
Hat L55	♀	1.65± 0.15	213.23± 17.97	183.61± 36.42	0.39± 0.02 ^c	2.57± 0.19 ^c	1.88± 0.20 ^b	2.43± 0.23 ^b
	♂	1.07± 0.22	250.00± 33.71	236.27± 39.52	0.39± 0.02 ^c	2.08± 0.24 ^d	3.25± 0.24 ^a	4.16± 0.28 ^a
	Ortalama	1.36± 0.13	231.61± 19.10 ^b	209.94± 24.11 ^b	0.39± 0.01	2.32± 0.15 ^b	2.56± 0.15	3.29± 0.18
♂ (L1+L55)		1.67± 0.10 ^a	194.03± 12.29	169.62± 26.88	0.37± 0.01 ^a	2.89 ± 0.13	2.65± 0.13	3.16± 0.16
♀ (L1+L55)		1.14± 0.19 ^b	207.40± 24.95	193.47± 34.03	0.42± 0.01 ^b	2.93± 0.18	2.51± 0.18	3.25± 0.21
P(F)								
Hatlar (L)		NS	0.03	0.01	NS	0.001	NS	NS
Eşey (S)		0.03	NS	NS	0.01	NS	NS	NS
L x S		NS	NS	NS	0.01	0.01	0.001	0.001

*Farklı harfler ortalamalar arasındaki önemliliği gösterir.

Tablo 2. Baba, ana ve babalar için ana varyans komponentlerinden erkek (L1) ve dişi (L55) hatlarda tonik immobilité süresi (TI) ve uyarım başına tonik immobilité (TI/Ind) için kalıtım dereceleri ve standart hataları

Hat	Özellik	Orijinal veri			Transforme edilen veri		
		baba	ana	ana:baba	baba	ana	ana:baba
L1	TI	0.05 ± 0.05	0.30± 0.20	0.07± 0.07	0.03 ± 0.03	0.26 ± 0.15	0.10± 0.08
	TI/Ind	0.05 ± 0.06	0.17± 0.16	0.05± 0.05	0.08 ± 0.07	0.32 ± 0.18	0.21± 0.12
L55	TI	0.53 ± 0.23	0.57± 0.25	0.55± 0.23	0.29± 0.12	0.53± 0.20	0.41± 0.15
	TI/Ind	0.05± 0.06	0.65± 0.30	0.35± 0.28	0.10 ± 0.07	0.44± 0.24	0.27 ± 0.20

Tablo 3. Baba hattı (diyagonal üstü) ve ana hattı (diyagonal altı) dişiler için uyarım sayısı (Ind), tonik immobilité süresi (TI), uyarım başına tonik immobilité (TI/Ind) ve heterophil lymphocyte oranı (H/L) özellikleri için baba ve ana hatlarında korelasyon katsayıları

	Ind	TI	TI/Ind	H/L
Ind		-0.28*	-0.50*	-0.33*
TI	-0.39*		0.87*	-0.06
TI/Ind	-0.64*	0.96*		-0.22
H/L	-0.07	0.01	-0.01	

*P<0.05

Tablo 4. Baba hattı (diyagonal üstü) ve ana hattı (diyagonal altı) erkekler için uyarım sayısı (Ind), tonik immobilité süresi (TI), uyarım başına tonik immobilité (TI/Ind) ve heterophil lymphocyte oranı (H/L) özellikleri için baba ve ana hatlarında korelasyon katsayıları

	Ind	TI	TI/Ind	H/L
Ind		0.10	-0.37*	0.25
TI	-0.18		0.89*	0.35*
TI/Ind	-0.49*	0.94*		0.19
H/L	-0.02	-0.35*	-0.32	

*P<0.05

Tartışma ve Sonuç

Ana hattındaki tavuklar, baba hattındakilere göre daha uzun süre hareketsiz kalmışlar ve uyarım başına tonik immobilité süresi daha uzun olmuştur. Bu sonuçlar, ana hattı tavuklarının, baba hattı tavuklarına göre daha korkak olduğunu göstermektedir. Ancak uyarım sayısı ile ölçülen TI'ye duyarlılık bakımından hatlar arasında önemli farklılıklar saptanamamıştır.

Bulgularımızla uyumlu olarak Beuving ve ark. (1989), uzun ve kısa TI süreleri için seçilen hatlarda, uyarım sayıları bakımından farkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

TI süresi bakımından eşeyler arasında önemli farklar bulunmazken, horozların TI uyarımına daha duyarlı olduğu saptanmıştır. Konu ile ilgili çalışmalarda erkeklerin dişilere göre daha korkak olduğu göstermektedir (Campo ve Carnicer, 1993; Jones ve Faure, 1980; Jones ve Faure, 1982).

Gross ve Siegel (1983), 0.2, 0.5 ve 0.8'lik H/L değerlerinin sırasıyla düşük, orta ve yüksek stres düzeylerini gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu değerlendirmeye göre 0.45'lik H/L oranı ile baba hattı horozlarının orta düzeyli bir stres altında olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan horozların, tavuklara göre daha yüksek H/L oranına sahip olması, horozların daha büyük bir stres altında olduğunu göstermektedir.

TI süresi ve TI/Ind oranına ait kalıtım dereceleri, düşük-orta düzeylerde tahmin edilmiştir. Bu sonuçlar, Craig ve Muir (1989) ve Campo ve Carnicer (1993) bildirişleriyle uyumludur.

H/L oranı için, baba hattı için tahmin sınırları dışında, ana hattı için yüksek düzeyde kalıtım dereceleri tahmin edilmiştir.

Baba ve ana hatlarında TI süresi ve uyarım sayısı arasında negatif korelasyon saptanmıştır. Bu ilişki TI'ye duyarlı olan bireylerin daha uzun süre hareketsiz kaldığını göstermektedir.

Baba hattı horozlarında TI süresi ile H/L arasındaki +0.35 düzeyindeki korelasyon, ayrıca baba hattı tavuklarında uyarım sayısı ile H/L arasındaki -0.33 düzeyindeki korelasyon, stresli olan bireylerin, TI uyarımına daha duyarlı olduğunu, daha uzun süre hareketsiz kaldığını, bir diğer ifade ile daha korkak olduğunu ifade etmektedir.

Sonuç olarak ana ve baba yumurtacı hatlarının TI reaksiyonlarında önemli farklar vardır. Ana hattında TI için orta-yüksek düzeylerdeki kalıtım dereceleri, bu hatta korku davranışının seleksiyonla kolayca ıslah edileceğini göstermektedir. Korku ve H/L oranları arasındaki ilişkiler değerlendirildiğinde, baba hattında korkak bireylerin daha stresli olma eğiliminde olduğu görülmektedir.

Kaynaklar

- Becker, W. A, 1989. Manual of Quantitative Genetics. Fourth Edition. Published by Academic Enterprises, Washington State Univ., Pullman, WA.
- Bessei, W., 1984. Genetische Beziehungen Zwischen Leistung, Befiederung und Scheubei Legehennen (Genetic Relations Between Performance, Feathering and Fear in Laying Hens). Arch. Geflügelk., 48: 231-239.
- Beuving, G., R. B. Jones ve H. J. Blokhuis, 1989. Adrenocortical and Heterophil/ Lymphocyte Responses to Challenge in Hens Showing Short or Long Tonic Immobility Reactions. Br. Poult. Sci., 30: 175-184.
- Campo, J. L. ve A. Redondo, 1996. Tonic Immobility Reaction and Heterophil to Lymphocyte Ratio in Hens from Three Spanish Breeds Laying Pink Eggshells. Poultry Sci., 75: 155-159.
- Campo, J. L. ve C. Carnicer, 1993. Realized Heritability of Tonic Immobility in White Leghorn Hens: A Replicated Single Generation Test. Poultry Sci., 72: 2193-2199.
- Craig, J. V. ve W. M. Muir, 1989, Fearful and Associated Responses of Caged White Leghorn Hens: Genetic Parameter Estimates. Poultry Sci., 68: 1040-1046.
- Gross, W. B. ve H. S. Siegel, 1983. Evaluation of Heterophil/Lymphocyte Ratio as a Measurement of Stress in Chickens. Avian Dis., 27: 972-979.
- Hemsworth, P. H. ve J. L. Barnet, 1989. Relationship Between Fear of Humans, Productivity and Cage Position of Laying Hens. Br. Poult. Sci., 30: 505-518.
- Jones, B. R. ve J. M. Faure, 1980. Tonic Immobility ('Righting Time') in the Domestic Fowl: Effects of Various Methods of Induction. IRCS Med. Sci., 8: 184-185.
- Jones, B. R., 1989. Chronic Stressors, Tonic Immobility and Leucocytic Responses in the Domestic Fowl. Physiol. Behav., 46: 439-442.
- Jones, R. B. ve J. M. Faure, 1982. Tonic Immobility in the Domestic Fowl as a Function of Social Rank. Bio. Behav., 7: 27-32.
- Maxvell, M. H., P. M. Hocking, ve G. W. Robertson, 1992. Differential Leucocyte Responses to Various Degrees of Food Restriction in Broilers, Turkeys and Ducks. Br. Poult. Sci., 33:1, 177-187.
- Mills, A. D., Y. Nys, J. Gautron ve J. Zawadski, 1991. Whitening of Brown Shelled Eggs: Individual Variation and Relationships with Age, Fearfulness, Oviposition Internal, and Stress. Br. Poult. Sci., 32: 117-129.
- SAS Institute.: JMP Statistics and Graphics Guide. Version 4.0. SAS Institute, Cary, NC, 2000.
- Sokal, R. R. ve F. J. Rohlf, 1981. Biometry. Second Edition. W.H. Freeman and Company, New York.

ETLİK PİLİÇLERDE DERİ DAYANIKLILIĞI VE KOLLAJENLE İLİŞKİSİ

Özlem Aslan¹

Güldehen Bilgen¹

Özet

Deri, hayvansal organizmayla çevre arasında ilişki sağlar ve mekanik hasarlara karşı organizmayı korur. Etlik piliçlerde deri dayanıklılığı ve deri bütünlüğü yetiştiriciler ve kesimhaneler için ürün kalitesi bakımından oldukça önemlidir. Kesimhane işlemleri sırasında, derinin yeterince dayanıklı olmaması deri yırtıklarının oluşmasına ve sonunda ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Soğutma tanklarında karkasa daha fazla su absorbe eden deri yırtıkları raf ömrünün kılmasına da neden olabilir.

Deri dayanıklılığı üzerine yapılmış çalışmalar deri yırtıklarının ırk, eşey, yaş, deri direnci, besleme faktörleri ve derinin yağ ve kollajen içeriğinden etkilendiğini göstermiştir. Etlik piliçlerde, derinin ana yapısal proteinlerinden biri olan kollajenin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişiklikler deride zayıflama ve yırtılma ile sonuçlanmaktadır.

Bağ dokusunda bulunan ve kollajen tipleri içinde en yaygın olan tip I ve tip III kollajenlerinin deriye direnç sağlama fonksiyonu vardır. Etlik piliçlerde, kollajen miktarı ile deri yırtıkları arasında negatif bir ilişki saptanmıştır. Kollajen, deri dayanıklılığının ana belirleyicisi olmasına rağmen kollajenin çapraz bağlanma oranı, kollajenin olgunlaşma durumu ve tip I ve tip III kollajenlerinin oranı gibi faktörlerin de deri dayanıklılığında rol oynayabileceği belirtilmiştir. Son zamanlarda, tip I gen ekspresyonunu içeren deri kollajen biosentezinin dayanıklılık üzerine etkileri araştırılmıştır.

Deri dayanıklılığının incelendiği çalışmalarda, erkek bireylerin dişilerden daha dayanıklı bir deriye sahip oldukları bildirilmiştir. Bu durum, çeşitli kollajen çapraz bağlarının daha yüksek miktarından ve kollajen tip I genlerindeki ekspresyonun artması sonucu yükselen deri kollajen içeriğinden kaynaklanabileceği şeklinde açıklanmıştır.

Bu derlemede, etlik piliçlerde deri dayanıklılığı ile kollajen arasındaki ilişki incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: deri, kollajen, deri dayanıklılığı ve etlik piliç.

SKIN STRENGTH IN BROILERS AND ITS RELATIONSHIP WITH COLLAGEN

Abstract

The skin provides a boundary between animal organism and environment and protects against mechanical damage. In broilers, skin strength and skin integrity is quite important point of view product quality for producers and slaughterhouses. During the slaughtering, low skin strength may cause skin tears and then economic losses. Skin tears also allow absorb extra moisture into carcass in the cool tanks and this event may cause reduced shelf life.

Studies on skin strength have shown that skin tears are affected by strain, sex, age, skin tensile strength, nutritional factors and fat and collagen content of skin. In broilers, changes in physical and chemical properties of collagen which is one of the principle structural proteins of skin have resulted tearing and weaking in skin.

Type I and type III collagens, which present in connective tissue are the most common forms and their function is to provide strength to skin. A negative correlation between skin collagen concentration and skin tears in broilers has been reported. Although collagen is main determinant of skin strength, factors such as the rate of collagen cross-linking and the case of maturation of collagen, rate of type I and type III collagen may also play role in skin strength. Recently, effects of skin collagen biosynthesis pathway including collagen type I gene expression on skin strength have been investigated.

In studies on skin strength, it has been reported that male broiler skin was stronger than those female. It was concluded that this may be due to elevated skin collagen content that resulted from increased expression in collagen type I genes, and higher amounts of various collagen cross-links.

In this article, relationship between skin strength and collagen in broilers were reviewed.

Key words: skin, collagen, skin strength, broiler.

¹ E.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Böl. Biyometri-Genetik A.B.D. 35100 Bornova-İzmir / TÜRKİYE

GİRİŞ:

Deri, hayvansal organizmayla çevre arasındaki ilişkiyi sağlamakta ve mekanik hasarlara karşı koruyuculuk görevi görmektedir. Etlik piliçlerde deri yırtılma direnci ve bütünlüğü yetiştiriciler ve kesimhaneler için ürün kalitesi bakımından oldukça önemlidir. Kesim işlemleri sırasında derinin yeterince dayanıklı olmaması nedeniyle deri yırtıklarının oluşması ekonomik kayıplara yol açmaktadır (Christensen ve ark.,1994). Tüy yolma sırasında özellikle göğüs etinde görülen deri yırtıkları karkasın tüketici açısından en değerli kısmının zarar görmesine neden olmaktadır (Cahaner ve Gutman, 1993).

Bundan başka, deri yırtıkları soğutma tanklarında daha fazla su absorbe ederek daha düşük kalitede ürünler elde edilmesine ve dolayısıyla raf ömrünün kısalmasına neden olabilir. Özellikle tüy yolma işleminden önce sıcak suya daldırmanın uygulanmadığı durumlarda hasarlar daha da artmaktadır (Granot ve ark.,1991b). Düşük daldırma sıcaklığı (53-56 °C) ile hassas tüy yolma genellikle tüketicilerin sarı derili etlik piliç tercih ettiği bölgelerde kullanılmaktadır. Yüksek daldırma sıcaklığı (57-61 °C) ile sert yolma ise deri tabakasının sarı pigmentlerini uzaklaştırarak beyaz derili etlik piliç tercih edilen bölgelerde kullanılmaktadır. Yüksek daldırma sıcaklığı ve minimum yolma süresi uygulaması düşük daldırma sıcaklığı ve artan yolma süresine göre daha az deri yırtığına yol açmaktadır (Christensen ve ark., 1994).

Hızlı gelişme yönünde sağlanan genetik ilerlemeler nedeniyle etlik piliçler daha erken kesim yaşına gelmektedirler. Buna karşın deri dayanıklılığı yaşla birlikte artmaktadır. Bu durum, etlik piliç endüstrisi için deriyle ilişkili problemlerin gelecekte daha sık karşılaşılabilecek problemlerden biri olacağı anlamına gelmektedir (Cahaner ve Gutman, 1993).

Etlik piliç endüstrisinde deri yırtıkları ekonomik kayıplara, kısa raf ömrüne, karkas kusurları ve enfeksiyona bağlı ölümlere yol açması sebebiyle, üzerinde durulması ve daha iyi anlaşılması gereken bir konudur. Deri yırtıkları konusunda daha önce yapılan çalışmalar deri yırtıklarının ırk, eşey, yaş, deri dayanıklılığı, yem, derinin yağ ve kollajen içeriği ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Granot ve ark., 1991; Bilgili ve ark., 1993; Bilgen ve ark., 1999).

Bu derlemenin amacı etlik piliçlerde deri dayanıklılığına etki eden ana faktörleri ele almak, kollajenlerle deri dayanıklılığı arasındaki ilişkileri, en yaygın tip olan tip I ve tip III kollajeni ile kollajen genlerinin fonksiyonları hakkında bilgileri sunmaktır.

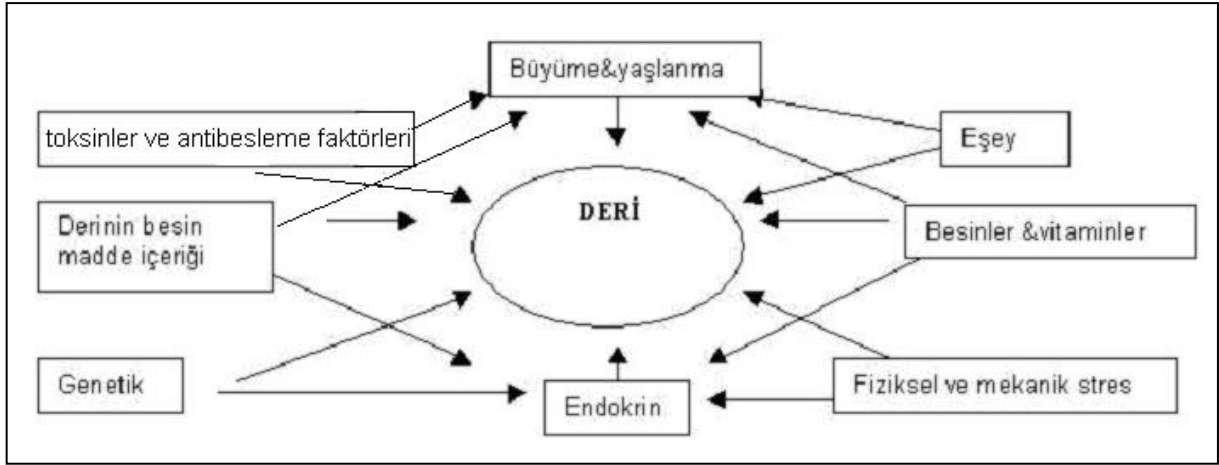
Deri Dayanıklılığını Etkileyen Faktörler:

Bağ dokusunda bulunan ve derinin ana yapısal proteinlerinden biri olan kollajen, çeşitli türlerde deri dayanıklılığının belirlenmesinde önemlidir. Deri dayanıklılığı üzerine yapılmış çalışmalarda, deri yırtıklarının ırk, eşey, yaş, deri direnci, yem, derinin yağ ve kollajen içeriği ile ilişkili olduğu görülmektedir.

Christensen ve arkadaşları (1994) etlik piliçlerde deri dayanıklılığı üzerine yem ve çevre faktörlerinin etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, deri yırtılmalarının oranı ve deri dayanıklılığı arasında negatif bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Deri yırtılma direnci ve deri kollajen konsantrasyonu üzerine yapılan araştırmalar çevre sıcaklığının ya da yeme yağ ilavesinin deri bütünlüğünü etkileyen ana faktörler olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte eşey ve koksidiostatların etkilerinin incelendiği çalışmalarda deri kalınlığı deri dayanıklılığını etkileyen ana unsurlardan biri olarak gösterilmektedir. Buna rağmen derinin epidermal ve hipodermal tabaka kalınlığının deri dayanıklılığı üzerine etkisi konusuna henüz tam bir açıklık getirilememiştir (Christensen ve ark., 1994).

Tüm dolaylı ve dolaysız etkilerle birlikte deri dayanıklılığı, onun fiziksel ve yapısal özellikleri ile ilişkilidir. Sözü edilen tüm dış faktörler (yem, eşey, hastalık, çevre vb.) aslında derinin bileşenlerini ve dolayısıyla dayanıklılığını etkilemektedir. Yapılan çalışmalar, derinin ana yapısal proteinlerinden biri olan kollajenin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişikliklerin deride zayıflama ve yırtılma ile sonuçlandığını göstermektedir (Ramshaw ve ark., 1986; Granot ve ark. 1991b).

Deri yırtıkları ve deri kollajen bileşimi arasındaki ilişki deri yırtıklarının ana belirtecinin kollajen olduğunun bir kanıtı olarak gösterilmektedir (Granot ve ark., 1991b, 1991a). Şekil 1'de deri dayanıklılığını dolaylı ve doğrudan etkileyen faktörler gösterilmiştir.



Şekil 1: Deri dayanıklılığını etkileyen faktörler (esinlenme; Rath ve ark., 2000)

Burada deri dayanıklılığını etkileyen faktörler ile bunların kollajenle ilişkileri üzerinde durulmaya çalışılacaktır.

civcivlerinin YD ve YY civcivlerine göre en düşük deri direncine sahip oldukları ve sonuç olarak vücut ağırlığının deri dayanıklılığı ile pozitif ilişkili olduğu belirtilmektedir (Kafri ve ark., 1984).

Genetik Yapı:

Farklı genotipdeki hayvanların davranış özelliklerindeki (sinirlilik vb) ve tüylenme düzeyindeki genetik farklılıklar deri yırtılmaları üzerine etkilidir. Yavaş tüylenen etlik piliçler yaralanmalara karşı daha hassastır ve deri yırtıkları daha fazla görülür (Anonymous 3).

Farklı genotiplerin kullanıldığı çalışmalarda genel olarak dişilerin deri yırtılması yönünden erkekler göre daha hassas olduğu bildirilmiştir (Weinberg ve ark., 1986; Granot ve ark., 1991b). Granot ve arkadaşları (1991b) Cobb, Shafrir ve Marshal etlik piliç hatlarının dişi ve erkeklerini kullandıkları çalışmalarında kollajen içeriği ve kesimhane işlemlerindeki deri yırtılmaları arasındaki ilişkiyi değerlendirmişler ve her üç hattın dişilerinde erkeklere nazaran daha fazla deri yırtılması görüldüğünü bildirmişlerdir. Bununla birlikte deri yırtılmasına karşı Cobb dişilerinin Shafrir dişilerinden daha hassas olduğunu saptamışlardır. Aynı ırkın (White Rock) farklı hatları arasındaki deri direncinin araştırıldığı başka bir çalışmada ise hatlar arasında deri yırtılmalarında görülen farklılık, deri dayanıklılığının genetik unsuru olarak gösterilmiştir (Weinberg ve ark., 1986).

Yüksek (Y) ve düşük (D) vücut ağırlığı yönünde seleksiyona tabi tutulmuş etlik piliçler ve onların melezlemesinden elde edilmiş F₁ ile YD X YD melezlemesinden elde edilmiş F₂ hatlarında deri yırtılma direncinin ölçüldüğü diğer bir çalışmada ise göğüs derisinin but derisinden daha dayanıklı olduğu bildirilmektedir. Bununla birlikte DD

Yaş ve Eşey:

Deri kollajen biyosentez yolundaki gelişimsel değişiklikler erkek ve dişi bireylerde incelenmiştir. Deri kollajen içeriği yaşla birlikte artmış ve erkeklerde dişilerden daha yüksek oranda bulunmuştur. Yapılan araştırmalar erkeklerin deri dayanıklılığının dişilerden daha fazla olmasının deri kollajen içeriğinin artmasından kaynaklandığı sonucunu göstermiştir (Pines ve ark., 1996).

Erkeklerde yaşla birlikte deri dayanıklılığında gözlenen doğrusal bir artış dişi bireylerde gözlenmemekle birlikte, dişilerde deri bütünlüğünün büyüme sırasında değişkenlik gösterdiği belirtilmektedir (Casey ve ark., 1992; Christensen ve ark., 1994). Bu, genç yaşta tüy dökme ya da eşeyssel olgunlukla ilgili bir sonuç olabilir. Östrojenin kollajen sentezini azaltıcı etkisi nedeniyle dişilerde eşeyssel olgunluğa ulaşma döneminde deri dayanıklılığında azalma olması beklenmektedir (Christensen ve ark., 1994).

Deri dayanıklılığı derinin kollajenli dermal tabakasının bir fonksiyonudur ve erkek bireyler dişilerden daha kalın bir dermal tabakaya sahiptir. Bu sonuç, erkek bireylerin toplam deri kalınlığı daha az olsa bile dişilerden daha kalın bir dermal tabakaya sahip olduğu histolojik bilgisiyle desteklenmektedir (Christensen ve ark., 1994).

Dişilerde görülen deri yırtılmalarının erkekler nazaran daha yüksek oranda olması, erkek bireylerin derisindeki daha yüksek kollajen ve daha az yağ içeriği ile ilişkili görülmektedir (Smith ve ark.,

1977; Kafri ve ark.,1985). Kollajen miktarındaki azalma ya da yağ miktarındaki artış erkeklerden daha zayıf deriye sahip olan dişileri yırtılma yönünden daha fazla etkilemektedir (Kafri ve ark., 1985).

Yem ve Koksidiostatlar:

Kollajen molekülü glisince zengindir ve kollajen sentezi için prolinin hidroksproline hidrosilasyonu gerekir. Kollajenin hidroksprolin ve hidrosilisin sentezi için ise askorbik asit gereklidir. Kollajendeki moleküller arası çapraz bağların oluşumu için gerekli olan hidrosilisin aracılığı ile özel karbonhidrat kalıntıları kollajene bağlanır, bu işlem çapraz bağ oluşumunun düzenlenmesi için önemlidir (Hurwitz ve ark., 1993).

Kollajen çapraz bağlanma düzeyinde aynı karkasın farklı kasları arasında ve farklı türlerde aynı kaslar arasında farklılıklar gözlenebilir. Karbonhidratça zengin yemlerle besleme, yemde glukoz yerine fruktoz kullanımı, protein düzeyi düşük yemlerle besleme ve kesim öncesi yem sınırlaması gibi beslemeye ait faktörler sabit çapraz bağların oranını azaltıcı etki yapabilir. Enzimatik olmayan glikozilasyon (lisin ve indirgenmiş şekerler arasındaki reaksiyon) besleme ve kollajen direnci arasındaki etkileşime katılabilir (Anonymous 2). Bunun yanı sıra etlik piliçlerde enerji-protein beslemesinin deri direnci ve deri bileşimine etkisinin incelendiği bir çalışmada, yemin protein düzeyi enerji düzeyi ile birlikte artırıldığında deri direncinin azaldığı bildirilmektedir (Kafri ve ark., 1985; Christensen ve ark., 1994).

Dichroa febrifuga bitkisinden izole edilen ve bir koksidiostat olarak yaygın biçimde kullanılan halofuginone (stenorol) konusunda yapılan çalışmalar, halofuginone'un deri yırtılmalarında önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Halofuginone, deri kollajen sentezini sınırlandırıcı etki yapmakta ve bu etkisi nedeniyle deride yırtıklara neden olmaktadır (Angel ve ark., 1985; Granot ve ark.,1991a).

Halofuginone dişi ve erkelerde dermal kalınlığı azaltmakta ve bu halofuginone'un deri dayanıklılığını etkilediği yönündeki iddiaları doğrulamaktadır. Halofuginone'un derideki zayıflatıcı etkileri dişilerde erkeklere göre daha büyüktür. Bu sonuç, dişilerde deri dayanıklılığında daha fazla düşüşe neden olan halofuginone'un östrojene benzer bir etkide bulunabileceğini düşündürmektedir (Christensen ve ark., 1994). Ayrıca, halofuginone fibroblastlarda kollajen sentezini ve kollajen tip I ekspresyonunu engellemektedir. Halofuginone kanatlı deri fibroblastlarında özellikle tip I kollajenin $\alpha 1$ gen ekspresyonunu baskılamakta, ancak tip II kollajenine aynı etkiyi yapmamaktadır (Granot ve ark., 1993).

Derinin Biyokimyasal Yapısı:

Deri besin madde içeriği:

Sağlam deri, daha yüksek kollajen ve toplam protein içeriği ve daha düşük yağ içeriği ile ilişkilidir (Cahaner ve Gutman, 1993). Pines ve arkadaşları (1996) erkeklerin dişilerden daha yüksek deri dayanıklılığına sahip olmasının nedeni olarak kollajen tip I genlerinin ekspresyonunun artması sonucu deri kollajen içeriğinin yükselmesini göstermişlerdir.

Yağlı kuş sendromu (oily bird syndrome-OBS) gözlenen etlik piliçlerde deri yırtılmasının yüksek oranda olması deri kollajeni ve yağ içeriğinin deri dayanıklılığı üzerine etkisini kanıtlar niteliktedir (Cahaner ve Gutman, 1993). Smith ve ark., (1977) ve Ramshaw ve ark., (1986) OBS gösteren etlik piliçlerin özellikle yumuşak dokularında kollajen miktarının azaldığını ve o oranda daha yüksek yağ içeriğine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Kafri ve ark., (1985) karkasta farklı deri bölgeleri, yem faktörleri ve eşeyler arasında yaptıkları karşılaştırmalarda deri kollajen ve yağ içeriği arasında negatif bir ilişki olduğunu doğrulamaktadırlar.

Toplam deri proteini eşey, hat ve yem içeriğinden önemli ölçüde etkilenmektedir. Erkek bireylerde toplam deri proteini daha fazladır. Araştırmacılar deri proteinindeki farklılığın nedeninin deri yağı ve proteini arasındaki ters ilişki olabileceğini bildirmişlerdir (Kafri ve ark., 1985). Diğer yandan özellikle eşey karşılaştırması yapıldığında deri proteinin ana lif bileşeni olan kollajenin deri yırtılması ile ters ilişkili olduğu görülmektedir (Granot ve ark.,1991b).

Kollajenin Yapısal Özellikleri:

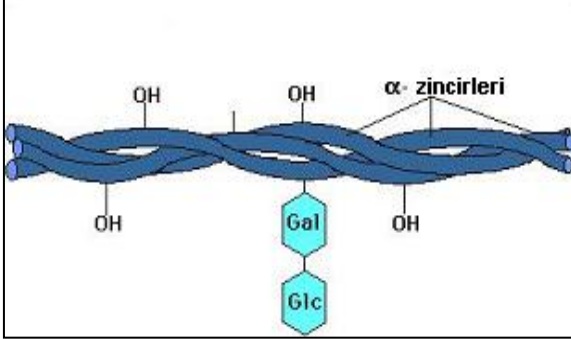
Tüm dokular bir hücre dışı alandan (ekstrasellüler matriks) ve hücrelerden meydana gelmektedir. Hücre dışı alan çözünmez protein lifleri ve çözünür polimerlerin toplamından ibarettir. Çözünmez protein lifleri kollajen ve elastin olmak üzere 2 tip yapısal proteinden oluşmaktadır (Anonymous 5; Culav ve ark.,1999). Kollajen, hücre dışı alanda en çok bulunan proteindir.

Bağ dokusunun en çok bulunan proteini olan kollajen, yüksek gerilme direncine sahip, çözünmeyen lifler oluşturan özel bir proteindir. Kollajen; deri, kemik, tendon, kıkırdak, kan damarları ve dişin başlıca fibröz (lif) elementidir. Yaklaşık tüm organlarda bir dereceye kadar bulunup sürekli olmayan ünitelerde hücreleri bir arada tutmak için hizmet eder (Djavani, 1991).

Kimyasal olarak kollajen tiplerinin ortak özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Hidroksprolin içerirler,
- Sarmal olarak düzenlenmiş 3 polipeptitten oluşurlar,

- Fonksiyonel olarak yapısal proteinlerdir (Anonymous 5).



Şekil 2: Kollajenin yapısı (Anonymous 1).

Kollajenler yüksek glisin içerikli, baskın çözünmez tek glikoprotein grubudur. Kollajenlerin çoğunda, diğer iki konum prolin ve lizin içermekle birlikte, her üçüncü konumda bir glisin tekrarlanmaktadır. Protein kısma bağlanan iki birimlik kısa zincirlerde hemen hemen tüm karbonhidrat kısım glukoz ve galaktozdan oluşmaktadır (Şekil 2). Bireysel kollajen molekülleri sola dönüşlü bir sarmalda üç polipeptit zincirden oluşmuş doğrusal yapılarıdır (Anonymous 1).

Kollajen, olgun bir kollajen lifi haline gelmeden önce translasyon sonrası modifikasyon geçiren bir hücre içi molekül halinde sentez edilir. Salgılanan tüm proteinler gibi kollajen öncülü hücre dışı olarak ortaya çıkmadan önce endoplazmik retikulum ve golgi kompleksinden geçerek işlenir (prolin ve lizin amino asitleri hidroksile ve hidroksilisin glikolize edilerek prokollajen halinde hücreler arası bölgeye salgılanır). Öncelikle ortaya çıkan kollajen öncülü, amino terminalinde yaklaşık 100 amino asitlik bir öncül ya da sinyal amino asit dizisi içeren bir preprokollajendir. Sinyal amino asit endoplazmik retikulum aralığına girdikçe öncül peptit yarılr ve prokollajenin amino terminali endoplazmik retikulum alanına girmeye devam eder (Djavani, 1991).

Kollajen lifi, kollajen moleküllerinin yan yana dizilerek moleküller arası kovalent çapraz bağlarla bağlanmış şeklidir. Kollajen lifler söz konusu çapraz bağlar yolu ile bağlanarak destek fonksiyonlarını kazanmaktadır. Kollajen lifler hücre dışında lokalize olmalarına rağmen fibroblast membranında özel bir bölge tarafından lif morfolojisinin düzenlenmeye başlamasıyla kollajen liflerin demetlenmesi safhasında hücre içinde olabilirler (Anonymous 2).

Kollajen Tipleri:

Kollajenlere ilişkin bilgi sürekli artıp çoğalmaktadır. Bu durum genetik olarak farklı tiplerde moleküllerin keşfedilmesinden ve gen klonlama tekniklerinin uygulanmasından kaynaklanmaktadır.

Ökaryotların hücre dışı matriksinde yapısal proteinlerin yaklaşık %30'unu kollajenler oluşturmaktadır. Temel kollajen molekülü α -zincirleri adı verilen üç polipeptid zincirinden oluşmaktadır. Kimyasal farklılıkların yanı sıra elektroforetik mobilite ve molekül kütlesi gibi bazı fiziksel özellikler yönünden de değişik olan kollajenler tanımlanmıştır (Burgeson ve ark., 1992; Djavani, 1991). Kollajen çeşitliliği moleküler yapıdaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Ancak bu farklılık, evrim süreci içinde amino asit içeriği öyle iyi korunmuştur ki fazla değişiklik göstermemiştir (Akay, 1995).

Bu güne kadar kollajenler 7 sınıfta gruplandırılmıştır (Anonymous 4). Bu 7 kollajen sınıfı içinde çeşitli dokularda belirli fonksiyonları yerine getiren 19 farklı kollajen tipi bulunmaktadır (Culav ve ark.,1999).

Fibroblastlar, osteoblastlar, kondroblastlar, düz kas hücreleri, hepatositler, epitel hücreler, schawn hücreler, epidermal hücreler ile sınırsız bir hücre çeşitliliğiyle sentezlenen kollajenler, hücre dışı matrikste en çok bulunan protein grubudur. Kollajen tipleri keşfedilişlerine göre roma rakamlarıyla sınıflandırılırlar. Tip I, II, III, V ve XI kollajenleri liflerden oluşmaları nedeniyle lifli kollajenler olarak bilinirler. Diğer kollajen tipleri ağ yapı ya da tabakalardan oluşmaları nedeniyle genel olarak lifli olmayan kollajenler olarak adlandırılırlar (Anonymous 5).

Kollajen lifler kollajen proteininden oluşmuştur. Bu protein, birbiri üzerine sarılmış üç zincirden meydana gelir. Bu zincirler $\alpha 1$, $\alpha 2$ gibi isimlerle bilinirler. Örneğin, tip I kollajeninde iki adet $\alpha 1$, bir adet $\alpha 2$ zinciri bulunur (Akay, 1995).

Kollajen Biyosentezi:

Kollajen biyosentezi, kompleks bir işlem olup kollajen tiplerine bağlı olarak değişik yol izler. Kollajen genlerinin transkripsiyonu ve translasyonu, sentezin ilk iki basamağını oluşturur ve daha sonra translasyon sonrası basamaklar gelir (Djavani, 1991). Dermal dokuların ana kollajeni olan kollajen tip I biyosentezi, kendi iki alt biriminin ($\alpha 1$ ve $\alpha 2$) gen ekspresyonunun düzenlenmesiyle birlikte birincil kollajen translasyon ürünü ve bazı translasyon öncesi ve sonrası değişim enzimlerini kapsamaktadır. Bu enzimler arasında lizin hidroksilaz (prokollajen-lizin, 2-oksoglutamate 5-dioksigenaz, EC 1.14.11.4), X-Lys-Gly dizilerindeki lizin kalıntılarının hidroksilasyonu aracılığı ile kollajenlerin ve kollajen benzeri amino asit dizileriyle diğer proteinlerin hidroksilisin oluşumunu katalize eder. Hidroksilin kalıntıları kollajen çapraz bağının olgunlaşmasının düzenlenmesi için temel olan karbonhidrat birimleri için ek bölgeler olarak görev yapar (Pines ve ark.,1996).

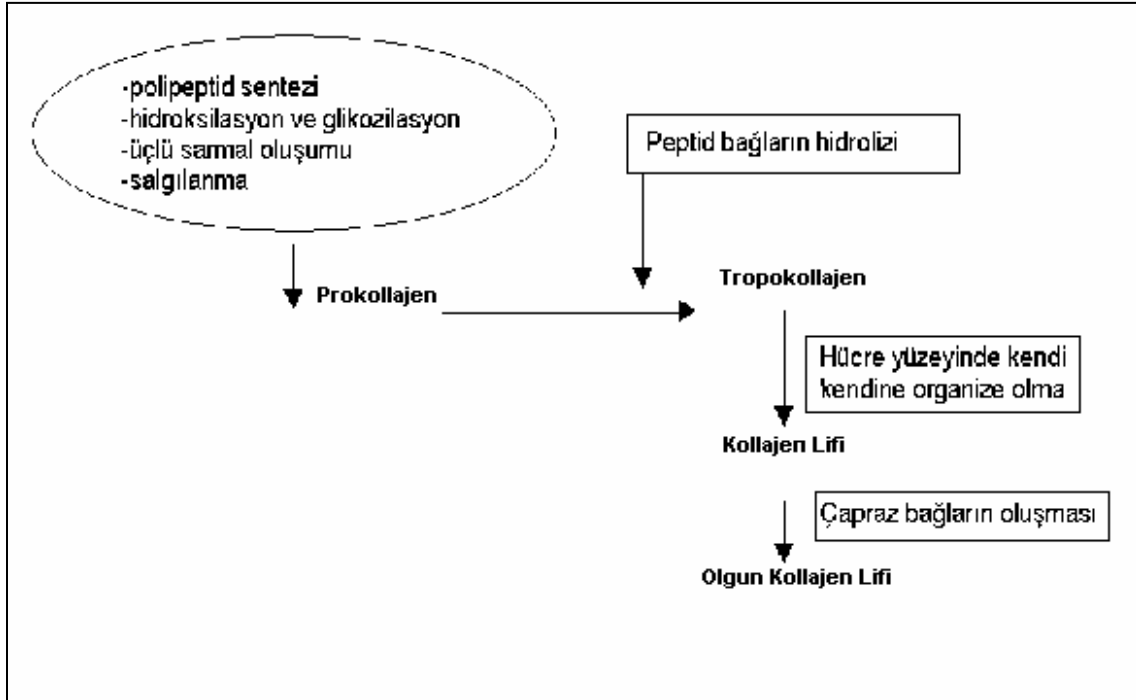
Kollajen molekülleri hücreler tarafından salgılanmalarının ardından kemik, kıkırdak, deri ve

tendon gibi dokuların fonksiyonel bütünlüğünden sorumlu karakteristik lifler içine toplanırlar. Kan damarları ve çoğu organ için yapısal bir çatı olarak katkıda bulunurlar. Bitişik moleküller arasındaki çapraz bağlar, kollajen lifler için fiziksel strese karşı direnmede bir ön koşuldur ve stres koşulları altında açığa çıkarlar (Burgeson ve ark., 1992).

Kollajen liflerin yapısında birçok amino asit bulunmakla birlikte en çok glisin (%33.5), prolin (%12), hidroksiprolin (%10) ve lizin yer alır (Akay, 1995). Kollajen lifin hücrelerde sentezlenmesi şu şekilde gerçekleşmektedir: Kollajenin farklı tiplerinin yapımı için birleştirilen farklı polipeptid zincirlerin (α zincirlerin) sentezi, mRNA'nın üretilmesiyle genetik olarak düzenlenir. Polipeptid zincirlerin sentezi membrana bağlı polizomlar üzerinde gerçekleşir. Ancak, lizin ve prolinin hidroksilasyonu zincirlerin bir araya gelmesinden sonra meydana gelmektedir. Lizin ve prolinin hidroksilasyonu için askorbik asit gereklidir. Polipeptid zincirler endoplazmik retikulumun sisternasına girerler, zincirlerin son uzantıları sıralanır ve sonra zincirler spiral olarak birbiri etrafına dolanırlar. Prokollajen molekülü golgiye taşınır ve mikrotübüllerle hücrenin dış yüzeyine

taşınan kabarcıklar içine paketlenir (Culav ve ark., 1999).

Buraya kadar olan işlemler hücre içinde gerçekleşir. Prokollajen molekülleri eksositozla hücre dışına gönderilir. Hücre dışı boşluğa atılan prokollajenler çözünmeyen tropokollajene dönüştürülürler (Junqueira ve ark., 1998). Tropokollajen oluşması için propeptitler peptitazlarca yıkılır ve tropokollajen molekülü meydana gelir. Tropokollajenler kümelenerek kollajen fibrilleri oluşturur (Şekil 3). Bu moleküller arasında lisil oksidaz enzimiyle oluşturulan kovalent bağlarla fibriller yapı pekiştirilmektedir (Junqueira ve ark., 1998). Tropokollajen moleküllerinin birleşmesiyle önce protofibriller (protolifleri) oluşturulmaktadır. Protolifillerin birkaç tanesinin bir araya gelmesiyle mikrofibriller meydana gelmektedir. Birkaç mikrofibril, 0.2-0.5 μ m çapındaki bir fibrilli oluşturur. Fibrillerin bir araya gelmesiyle de 1-12 μ m çapında kalın kollajen iplikçisi oluşturulur. Bunlar da bir araya gelerek daha kalın kollajen demetlerini meydana getirmektedirler (Akay, 1995).



Şekil 3: Kollajenin biyosentezi (Djavani, 1991)

Kollajen Genlerinin Fonksiyonları Ve Deri Dayanıklılığı İle İlişkisi:

Bağ dokusunda bulunan ve kollajen tipleri içinde en yaygın olanları tip I ve tip III kollajenler sayılmaktadır (Miller ve Gay, 1987; Djavani, 1991).

Tip I kollajeni en çok kemik, tendon, yumuşak doku (deri) ve yara dokusunda bulunmaktadır.

Tip I ve tip III kollajeni arasında oluşan moleküller arası çapraz bağlanma düzeyi ve oranı temel olarak bağ dokusu ve yara dokusunun mekanik

stabilitesini ve gerilme direncini belirlemektedir (Kunge ve ark., 1999).

Kollajen tip I'in biyosentezi öncül kollajen translasyon ürünü ve bazı translasyon öncesi ve sonrası değişiklik yapan enzimler arasındaki karışık interaksiyonlarla birlikte kollajen tip I genleri ekspresyonunun düzenlenmesini de kapsamaktadır. Makromoleküler liflerde bulunan kollajen molekülleri arasındaki disülfid olmayan büyük molekül içi kovalent bağlar karşılaşılan fiziksel zorlamalara direnmede gerekli olan doku direncinin sağlanması konusundaki en önemli yaklaşımlardan biri olarak kabul edilmektedir (Yamauchi ve ark., 1993).

Deri bütünlüğünü sağlamada kollajenin önemi, kollajen düzeylerine, glikozilasyon ve çapraz bağlanma gibi translasyon sonrası modifikasyona bağlıdır. Civciv embriyosunda deri kollajen içeriği ve tip I kollajenin $\alpha 1$ alt ünitesi için gen ekspresyonunun 12. günden 18. güne kadar arttığı ve yumurtadan çıkışa kadar aynı düzeyde kaldığı bildirilmektedir (Pines ve ark., 1996)

Pines ve arkadaşları (1996) yumurtadan çıkış sonrası dişi ve erkek piliçlerde deri kollajen biyosentez yolu ve çapraz bağlanmada gelişimsel değişiklikler üzerine yaptıkları çalışmada, dişi bireylerle karşılaştırılan erkek bireylerin daha yüksek deri dayanıklılığına sahip olduğunu saptamışlardır. Bu sonuç, çeşitli kollajen çapraz bağlarının daha yüksek miktarından ve kollajen tip I genlerindeki ekspresyonun artması sonucu yükselen deri kollajen içeriğinden kaynaklanabileceği şeklinde açıklanmıştır. Yamauchi ve arkadaşlarının (1993) yaptıkları çalışmada ise, dişi ve erkek bireyler arasında 29. günde çapraz bağlanma içeriğinde gözlenen değişikliklerin, deri kollajen içeriğine ek olarak deri bütünlüğünde rol oynayabileceği bildirilmektedir.

Sonuç:

Günümüz etlik piliç endüstrisi için amaç, daha fazla ürün almak için performansta iyileştirme çalışmalarından bir parça uzaklaşmış ve kaliteli, sağlıklı ürün alma amacına yönelmiştir. Bu bakımdan tüketici tarafından daha fazla tercih edilir, daha uzun süre saklanabilir, sağlıklı ve kaliteli üretim için eksikliklerin kapatılması çalışmalarına ağırlık verilmeye başlanmıştır.

Deri yırtıkları ekonomik kayıplara, kısa raf ömrüne, karkas kusurları ve enfeksiyona bağlı ölümlere yol açması sebebiyle, üzerinde durulması ve daha iyi anlaşılması gereken bir konudur.

Deri, etlik piliç endüstrisinde işleme kayıplarının ana kaynağı olarak görülmesine karşın deriyle ilişkili olarak kanatlı deri kompozisyonu ve dayanıklılığına ilişkin genetik yaklaşımlar oldukça azdır. Yapılan çalışmalar etlik piliç derisinde

kollajen ve yağ içeriğinin genetik kontrol altında olduğunu ve deri yırtıklarının oranından genetik varyasyonların sorumlu tutulabileceğini göstermektedir (Cahaner ve ark., 1993). Cahaner ve arkadaşlarının (1993) yaptıkları bir çalışmada deri kompozisyonunu ve direncini etkileyen bileşenler için genetik korelasyonların ve kalıtım derecesinin hesaplanabilir olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar kollajen içeriği yönünde seleksiyon uygulaması ile deri yırtılmalarının oranının düşürülebileceğine dair fikir vermektedir.

İrk, eşey, halofuginone, yem proteini ve enerji karşılaştırması yapıldığında deri yırtılması ile deri kollajen konsantrasyonunun ters ilişkili olduğunun bulunması pratik açıdan önemlidir. Bu, deri dayanıklılığının ana belirleyicisinin kollajen olduğunun bir kanıtıdır. Bununla birlikte yem proteini ya da askorbik asit gibi beslemeye ait ve çevresel faktörler deri dayanıklılığını etkileyen ana faktörler olarak görülmemektedir. Yüksek deri kollajen içeriğine sahip ebeveynlerin dölleri, düşük kollajen içeriğine sahip ebeveynlerin dölleri karşılaştırıldığında daha yüksek kollajen içeriğine sahip oldukları görülmüştür. Bu nedenle deri yırtıklarının azaltılması ve deri kalitesinin geliştirilmesi amacıyla etlik piliçlerde deri kollajenini artırma yönünde genetik seleksiyon programlarından faydalanılabilir. Türkiye'de İzmir ili ve çevresinde tavuk kesimhanelerinde yapılan bir çalışmada deri yırtıklarının oranının % 2.6 olduğu bildirilmektedir (Gezertekin ve Yalçın, 1999). Etlık piliç endüstrisi için ciddi bir ekonomik kayıp anlamına gelen bu oranın azaltılması için deri kollajeninin artırılması yönündeki genetik seleksiyon programları yararlı olacaktır.

Kaynaklar:

Akay, T., 1995. Genel Histoloji. Palme Yayıncılık, s. 56-60, Ankara

Angel S., Weinberg, Z. G., Polishuk, O., Heit, M., Plavnik, I. and Bartov, I., 1985. A Connection Between a Dietary Coccidiostat and Skin Tears of Female Broiler Chickens. Poultry Science 64:294-296

Anonymous 1.
<http://ntri.tamuk.edu/classnotes/class/ryan/animex.html>
Extracellular Structures in Animals

Anonymous2.
http://www.aps.uoguelph.ca/~swatland/ch2_3.htm Fibrous Connective Tissue

Anonymous3.
<http://www.gov.ns.ca/nsaf/elibrary/archive/lives/poultry/broilers/skintear.htm> Skin Tears in Broilers

Anonymous4.
<http://www.biomedcentral.com/1471-2350/3/2> Collagen Genes / Osteogenesis Imperfecta / Ehlers Danlos

Anonymous5.
http://www.nslc.wustl.edu/courses/Bio328/2004/extracellul ar_matrix.pdf Extracellular Matrix.

- Bilgen, G., Oktay, G., Tokgöz, Z., Guner, G. and Yalçın, S., 1999. Collagen Content and Electrophoretic Analysis of Type I Collagen in Breast Skin of Heterozygous Naked Neck and Normally Feathered Commercial Broilers. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences 23:483-487
- Bilgili, S. F., Eckman, M. K. and Bushong, R. D., 1993. Broiler Skin Strength: Influence of Age, Sex, and Feathering Rate. J. Appl. Res. 2:135-141
- Burgeson, R. E., Marcel, E. and Nimni, M. E., 1992. Collagen Types, Molecular Structure and Tissue Distribution. Basic Science and Pathology 282:250-272
- Cahaner, A. and Gutman, M., 1993. Genetic and Phenotypic Association Between Skin Tearing And Skin Collagen, Protein, and Fat in Broilers. Poultry Science 72:1832-1840
- Casey, N. H., Crosley, R., I. and Smith, G.A., 1992. Influence of Continuous Dietary Halofuginone on Broiler Skin Tensile Strength and Growth Performance. J. S. Afr. Vet. Assoc. 63(1):16-9
- Christensen, K. D., Zimmermann, N. G., Wyatt, C. L. and Goodman, T. N., 1994. Dietary and Environmental Factors Affecting Skin Strength in Broiler Chickens. Poultry Science 73:224-235
- Culav, E. M., Clark, C. H. and Merrilees M. J., 1999. Connective Tissues: Matrix Composition And Its Relevance to Physical Therapy. Physical Therapy 79:308-319
- Gezertekin, U. ve Yalçın, S., 1999. İzmir İli ve Çevresindeki Tavuk Kesimhanelerinin Yapısal ve İşlevsel Yönünden İncelenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi: 65 s., İzmir
- Granot, I., Bartov, I., Plavnik, I., Wax, E., Hurtwitz, S. and Pines, M., 1991a. Increased Skin Tearing in Broilers and Reduced Collagen Synthesis in Skin *In Vivo* and *In Vitro* in Response To The Coccidiostat Halofuginone. Poultry Science 70:1559-1563
- Granot, I., Pines, M., Plavnik, I., Wax, E., Hurtwitz, S. and Bartov, I., 1991b. Skin Tearing in Broilers in Relation to Skin Collagen : Effect of Sex, Strain and Diet. Poultry Science 70:1928-1935
- Granot, I., Halevy, O., Hurwitz, S. and Pines, M., 1993. Halofuginone: An inhibitor of Collagen Type I Synthesis. Biochemica et Biophysica Acta, 1156: 107-112
- Hurwitz, S., Pines, M., Bartov, I. and Plavnik, I., 1993. The Use of Ascorbic Acid in the Prevention of Skin Tearing in Broiler Chickens: Effect on Collagen Synthesis. Collagen Metabolism *In Vivo* and in Cell Culture as Related to Skin Quality in Broilers pp:18-28
- Junqueira, L. C., Carneiro, J. And Kelley, R. O., 1998. Temel Histoloji. Barış Kitabevi, 503 s., İstanbul.
- Kafri, I., Cherry, J. A., Jones, D. E. and Siegel, P.B., 1985. Breaking Strength and Composition of the Skin of Broiler Chickens: Response to Dietary Calorie-Protein Rations. Poultry Science 64:2143-2149
- Kafri, I., Zelenka, D. J., Cherry, J. A., and Siegel, P.B., 1984. Skin Breaking Strength in Chickens: Comparisons Among Genetic Combinations. Poultry Science 63:1279-1280
- Kunge, U., Zheng, H., Si, Z., Schumpelick, V., Bhardwaj, R. S., Muys, L., Klusterhalfen, B., 1999. Expression of the ECM Proteins Collagen I, Collagen III and Fibronectin and Matrix Metalloproteinase -1 and -13 in the Skin of Patients with Inguinal Hernia. European Surgical Res. 31:480-490
- Miller E.J. and Gay, S., 1987. The collagens: an overview and update. Methods Enzymol 144: 3-41
- Pines, M., Schickler, M., Hurtwitz, S. and Yamauchi, M., 1996. Developmental Changes In Skin Collagen Biosynthesis Pathway and Cross-Linking In Post-Hatch Male and Female Chickens. Poultry Science 75:484-490
- Pitcovski, J., Ohana, N., Amzaleg, L., Krispel, S., Bercovich, D. and Pinchasov, Y., 1997. Identification of a Start Point of Breast Skin Tears During Chicken Plucking. Poultry Science 76:405-409
- Ramshaw, J. A. M., Rigby, B. J., Mitchell, T. W. and Nieass, A., 1986. Changes in the Physical and Chemical Properties of Skin Collagen from Broiler Chickens Exhibiting Oily Syndrome. Poultry Science 65:43-50
- Rath, N. C., Huff, G. R., Huff, W. E. and Balog, J. M., 2000. Factors Regulating Bone Maturity And Strength in Poultry. Poultry Science 79:1024-1032
- Smith T. W., Couch, J. R., Garrett R. L. and Creger C. R., 1977. The Effect of Sex, Dietary Energy, Meat Protein, Ascorbic Acid and Iron on Broiler Skin Collagen. Poultry Science 56(4):1216-20
- Weinberg, Z. G., Angel, S., Navrot, C., 1986. The effect of sex, age, and feed on tensile strength of broiler skin. Poultry Science 65(5):903-906
- Yamauchi, M., Hurwitz, S. and Pines, M., 1993. Strain and Sex Dependent Collagen Cross-Linking in Chickens Skin. Collagen Metabolism *In Vivo* and in Cell Culture as Related to Skin Quality in Broilers, pp:72-76

SIYAH ALACA SIĞIRLARDA 305 GÜNLÜK SÜT VERİMİ ÜZERİNE ETKİLİ FAKTÖRLERİN PATH ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Ö. İşçi¹, Ç. Takma² Y. Akbaş²

ÖZET

İncelenen kantitatif bir özellik üzerine çeşitli faktörlerin doğrudan (DE) ya da faktörlerin kendi aralarındaki ilişkiler sonucunda dolaylı etkileri (IE) bulunmaktadır. Doğrudan ve dolaylı etkilenme şekillerinin birbirinden ayrılması, böylece söz konusu ilişkilerin ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Basit korelasyon katsayıları kullanılarak özellik ile faktörler arasındaki söz konusu ilişkilerin birlikte açıklanabilmesi olanaksızdır. Bu amaçla path (iz) analizinden yararlanılmaktadır.

Bu çalışmada sürü (X_1), buzağılama yılı (X_2) ve buzağılama yaşı (X_3) değişkenlerinin 305 günlük süt verimi (Y) üzerine yapmış oldukları etkilere ait path katsayıları hesaplanmıştır. Bu amaçla Dalaman Tarım İşletmesi ile Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde 1987-1992 yılları arasında yetiştirilen toplam 100 Siyah Alaca ırkı sığırın 305 günlük süt verim değerleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre incelenen bütün ilişkilerin pozitif ve önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.05$). En yüksek korelasyon, 305 günlük süt verimi ile sürü arasında bulunmuştur ($r=0.71$). Faktörlerin 305 günlük süt verimi üzerine doğrudan etki yüzdeleri sırasıyla sürü için %72, yaş için %41 ve yıl için %14 olarak bulunmuştur. Sürünün yıl ve yaş üzerinden dolaylı etkileri %6.86 ve %21.57 bulunmuştur.

Anahtar kelimeler ve deyimler: Regresyon Analizi, Path Analizi, Path Katsayısı

Study on Factors Effecting 305-Day Milk Production of Holstein Friesian Using Path Analysis

ABSTRACT

Effects of factors on a quantitative trait were directly (DE) or indirectly (IE) because of relationships among factors. It is necessary to separate direct and indirect effects of a factor and to reveal these relationships in a detailed way. Using simple correlation coefficients, it is impossible to reveal the relationships among the factors. The path (trace) analysis is used in order to tackle with this problem.

In this study, path coefficients of the effects of herd (X_1), year of calving (X_2) and age of calving (X_3) variables on 305-day milk production (Y) were calculated. For this purpose, 305-day milk productions of 100 Holstein Friesian cows that were raised between 1987-1992 years in Dalaman State Farm and Sarmısaklı Farm are used. The results show that examined relations were all positive and significant ($P<0.05$). The maximum correlation was found between herd and 305-day milk production ($r=0.71$). Percentages of direct effects of factors on 305-day milk production were 72% for herd, 41% for age and 14% for year. Indirect effects of herd through year and age were 6.86% and 21.57%, respectively.

Key Words and Idioms: Regression Analysis, Path Analysis, Path Coefficient

¹ C.B.Ü Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi, MANİSA oznur.isci@bavar.edu.tr

² E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik A.B.D. İZMİR cigdem@ziraat.ege.edu.tr

² E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik A.B.D. İZMİR yavuz@ziraat.ege.edu.tr

GİRİŞ

Günümüzde yapılan ıslah çalışmalarının amacı, üzerinde çalışılan populasyonun ekonomik özellikler bakımından sahip olduğu genetik değeri iyileştirmektir. Bu nedenle ekonomik özellikleri, bu özellikleri etkileyen faktörleri ve faktörlerin etki şekillerini iyi tanımlamak gerekir. İncelenen verim (sonuç) ile ilişkili olan herhangi bir faktör (sebebe), verim üzerine doğrudan etki (DE) yaptığı gibi diğer faktörler üzerinden dolaylı etkiler (IE) de bulunabilmektedir.

Söz konusu verim ile verimi etkileyen faktörler arasındaki ilişkilerin her zaman basit korelasyon katsayıları ile açıklanabilmesi olanaksızdır. Bu bakımdan doğrudan ve dolaylı etkilenme şekillerinin ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir.

Doğrudan ve dolaylı etkilerin incelenmesinde path (iz) analizi yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Path analizi yöntemi 1921 yılında Amerikalı genetikçi Dr. Sewall Wright tarafından ortaya konmuş, sonradan Li tarafından geliştirilerek bir çok konuya uygulanabilir hale getirilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1996).

Bu çalışmada, Siyah Alaca süt sığırlarında sürü, buzağılama yılı ve buzağılama yaşının 305 günlük süt verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerinin path analizi uygulanarak saptanması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

MATERYAL

Bu çalışmada Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı Dalaman Tarım İşletmesi ile Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'ne bağlı olan Sarmısaklı Tohum Üretim Çiftliği'nde 1987-1992 yılları arasında yetiştirilen toplam 100 Siyah Alaca ırkı sığırın 305 günlük süt verim kayıtları kullanılmıştır. Path analizi SPSS istatistik paket programının 9.00 versiyonu (1998) ile yapılmıştır.

YÖNTEM

Path analizi yönteminin temeli çoklu regresyon analizine dayanmaktadır (İkiz ve Şengonca, 1978). Yöntemin varsayımları:

- Modeldeki değişkenler arasındaki ilişkiler, doğrusal, eklenebilir ve sebep sonuç ilişkisine dayanmalıdır.
- Modelde yer alan hatalar kendi aralarında ve modeldeki diğer değişkenlerle ilişkili olmamalıdır.
- Verimle faktörler arasında tek yönlü bir sebep akışı olmalıdır.

- Ölçümler kantitatif özelliklerden ve hatasız elde edilmiş olmalıdır (Brannick, 2000).

Path analizinde incelenen kantitatif özelliğin gösterdiği değişimin standart sapma cinsinden sadece belirli bir etkenden ileri gelen kısmı, o etkene ait path katsayısı olarak tanımlanır ve P harfiyle gösterilir (Düzgüneş ve ark., 1996).

Herhangi bir X bağımsız değişkenindeki bir standart sapma değişimine karşılık Y bağımlı değişkeni üzerinde yapmış olduğu etkiyi gösteren path katsayısı aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmaktadır.

$$P_{YX} = b \frac{S_X}{S_Y} \quad (1)$$

P_{YX} : X bağımsız değişkeninin Y bağımlı değişkeni üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısıdır.

S_X : X özelliğine ait standart sapma

$$S_X = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum (X - \bar{X})^2 \right)} = \sqrt{S_{XX}} \quad (2)$$

S_Y : Y özelliğine ait bütün faktörlerin etkisi ile meydana gelen standart sapma

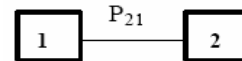
$$S_Y = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum (Y - \bar{Y})^2 \right)} = \sqrt{S_{YY}} \quad (3)$$

b: Kısmi regresyon katsayısını göstermektedir.

Path analizi uygulanan değişkenler arasında doğrudan, dolaylı, U, ve S olmak üzere dört değişik ilişki bulunmaktadır. Söz konusu ilişkiler path katsayıları kullanılarak bir path diyagramı ile gösterilebilmektedir (Pedhazur 1997).

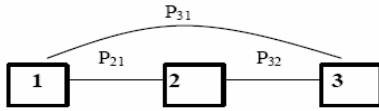
Bir değişkenin diğer bir değişkene yapmış olduğu etkiye doğrudan etki (DE) denir. Şekil 1'de birinci değişkenin ikinci değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı (P_{21}), iki değişken arasındaki korelasyon katsayısına eşittir.

$$r_{12} = P_{21} \quad (4)$$



Şekil 1. Doğrudan etkiyi gösteren değişkenlere ait path diyagramı.

Şekil 2' de birinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etki (P_{31}) (4) numaralı eşitlikte gösterildiği gibi değişkenler arasındaki korelasyona eşit değildir. Bunun nedeni değişkenler arasında Şekil 1' de olduğu gibi sadece doğrudan etkileşim değil, bunun yanında dolaylı etkileşimin (IE) de bulunmasıdır. Bu nedenle birinci ve üçüncü değişken arasındaki korelasyon katsayısı doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamına eşittir.



Şekil 2. Dolaylı etki (IE) gösteren değişkenlere ait path diyagramı.

Birinci değişkenin üçüncü değişken üzerindeki doğrudan etkisi, bu iki değişken arasındaki path katsayısına (P_{31}) eşittir. Birinci değişkenin üçüncü değişken üzerine yapmış olduğu dolaylı etki ise birinci değişkenin ikinci değişken üzerine yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı ile ikinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısının çarpımına eşittir. Buna göre birinci ve üçüncü değişken arasındaki korelasyon katsayısı,

$$r_{13} = DE + IE$$

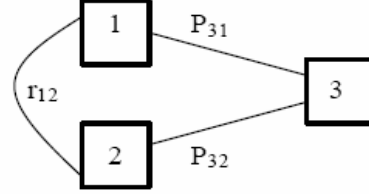
$$= P_{31} + P_{21}.P_{32} \quad (5)$$

eşitliği ile açıklanmaktadır.

Sebeup değişkenleri arasında karşılıklı etkileşim sözkonusu olduğunda ortaya çıkan etkiye U etkisi (UE) denir. Şekil 3' de birinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki etkileşim incelendiğinde; birinci değişken üçüncü değişken üzerinde hem doğrudan etkiye hem de birinci değişkenle ikinci değişken arasında karşılıklı etkileşimde bulunduğundan U etkisine sahip olduğu görülür. Şekil 3' de, birinci değişkenin üçüncü değişken üzerinden yapmış olduğu doğrudan etki, bu değişkenler arasındaki path katsayısına eşittir ($DE = P_{31}$). Birinci değişkenin ikinci değişken üzerinden yapmış olduğu U etkisi ise bir ve ikinci değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı ile ikinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısının çarpımına eşittir ($UE = r_{12} \cdot P_{32}$). Bu etkilerin toplamı birinci ile üçüncü değişken arasındaki korelasyona eşittir.

$$r_{13} = DE + UE$$

$$= P_{31} + r_{12}.P_{32} \quad (6)$$



Şekil 3. U etkisi gösteren değişkenlere ait path diyagramı.

Aynı durum ikinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki etkileşim incelendiğinde de gözlenmektedir.

$$r_{23} = DE + UE$$

$$= P_{32} + r_{12}.P_{31} \quad (7)$$

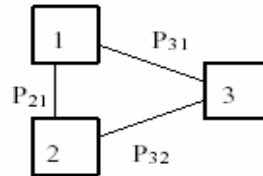
Aralarındaki ilişkiyi incelediğimiz değişkenlerin her ikisini de etkileyen ortak bir sebep değişkeni olduğunda görülen etkiye S etkisi (SE) denir (Ender, 1999).

Şekil 4'de yer alan ikinci değişken, üçüncü değişkeni iki şekilde etkilemektedir. Bunlardan birincisi, ikinci değişkenin üçüncü değişkene yapmış olduğu doğrudan etki, ikincisi ise birinci değişkenin, ikinci ve üçüncü değişkenin her ikisini de etkileyen ortak bir sebep değişkeni olmasından kaynaklanan S etkisidir. Şekil 4'de birinci değişkenin üçüncü değişken üzerindeki doğrudan etkisi, bu değişkenler arasındaki path katsayısına eşittir ($DE = P_{31}$). İkinci değişkenin üçüncü değişken üzerindeki S etkisi ise; birinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı (P_{31}) ile birinci değişkenin ikinci değişken üzerindeki doğrudan etkisini gösteren path katsayısının (P_{21}) çarpımına eşittir ($SE = P_{21} \cdot P_{31}$).

Bu etkilerin toplamı ise ikinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki korelasyon katsayısına eşittir.

$$r_{23} = DE + SE$$

$$= P_{32} + r_{21}.P_{31} \quad (8)$$



Şekil 4. S etkisini gösteren değişkenlere ait path diyagramı.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada path katsayıları yöntem bölümünde verilen formüller kullanılarak hesaplanmıştır. Bu amaçla, bağımlı değişkenin bağımsız değişkenlerin tümüyle ve her biri ile ayrı ayrı ilişkisini açıklayan regresyon analizleri yapılmış ve bu analiz sonucunda elde edilen genel kareler ortalamaları kullanılmıştır.

Buna göre 305 günlük süt verimi üzerine sürünün doğrudan etkisi;

$$P_{Y1} = b_1 \sqrt{\frac{S_{X_1X_1}}{S_{YY}}} = 0.51 \quad \begin{array}{l} S_{X_1X_1} = 0.23 \\ S_{YY} = 2669617.68 \\ b_1 = 1761.20 \end{array}$$

Benzer şekilde, buzağılama yılının 305 günlük süt verimi üzerine olan doğrudan etkisi;

$$P_{Y2} = b_2 \sqrt{\frac{S_{X_2X_2}}{S_{YY}}} = 0.08 \quad \begin{array}{l} S_{X_2X_2} = 2.47 \\ S_{YY} = 2669617.68 \\ b_2 = 77.70 \end{array}$$

Buzağılama yaşının 305 günlük süt verimi üzerine olan doğrudan etkisi;

$$P_{Y3} = b_3 \sqrt{\frac{S_{X_3X_3}}{S_{YY}}} = 0.25 \quad \begin{array}{l} S_{X_3X_3} = 0.014 \\ S_{YY} = 2669617.68 \\ b_3 = 3359.70 \end{array}$$

şeklinde hesaplanmıştır.

Sürünün buzağılama yılı üzerine yapmış olduğu doğrudan etkinin (P_{21}) bulunmasında kullanılan regresyon katsayısı (b_1') sürü bağımsız, buzağılama yılı ise bağımlı değişken şeklinde düşünülerek hesaplanmıştır.

$$P_{21} = b_1' \sqrt{\frac{S_{X_1X_1}}{S_{X_2X_2}}} = 0.65 \quad \begin{array}{l} S_{X_1X_1} = 0.23 \\ S_{X_2X_2} = 2.47 \\ b_1' = 2.16 \end{array}$$

Sürünün buzağılama yaşı üzerine yapmış olduğu doğrudan etkinin (P_{31}) bulunmasında kullanılan regresyon katsayısı (b_1'') buzağılama yaşı bağımlı, sürü bağımsız değişken şeklinde düşünülerek hesaplanmıştır.

$$P_{31} = b_1'' \sqrt{\frac{S_{X_1X_1}}{S_{X_3X_3}}} = 0.62 \quad \begin{array}{l} S_{X_1X_1} = 0.23 \\ S_{X_3X_3} = 0.14 \\ b_1'' = 0.16 \end{array}$$

Path katsayıları yukarıdaki şekilde bulunabileceği gibi regresyon analizi yapabilen herhangi bir istatistik paket programı kullanılarak da bulunabilir (Şahinler ve Görgülü, 2000). Bu çalışmada, SPSS (1998)

istatistik paket programı ile path katsayıları hesaplanmıştır.

Sürü (X_1), buzağılama yılı (X_2) ve buzağılama yaşının (X_3) 305 günlük süt verimi (Y) üzerine yapmış olduğu etkiler bulunmak istendiğinde, bu değişkenlerin tamamı (X_1, X_2, X_3) bağımsız değişken, 305 günlük süt verimi ise bağımlı değişken (Y) olarak regresyon analizi yapılmaktadır. Analiz sonucunda bulunan standardize edilmiş regresyon katsayıları path katsayılarına eşittir.

Sürü, buzağılama yılı ve buzağılama yaşının 305 günlük süt verimi üzerine yapmış oldukları doğrudan etkilere ait standardize edilmiş regresyon katsayıları Çizelge 1'de verilmiştir. Sürünün ve buzağılama yaşının 305 günlük süt verimi üzerine yapmış olduğu doğrudan etkiler istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çizelge 1. Sürü, Buzağılama Yılı ve Buzağılama Yaşının 305 Günlük Süt Verimi Üzerine Regresyon Analiz Sonucu

Model	Standardize Edilmemiş Katsayılar	Standardize Edilmiş Katsayılar	t	P
	b(Standart hata)	b		
Sabit	-2375.8(2371.6)		-1.00	0.32
Sürü	1761.2(344.5)	0.51	5.11	0.00
B.Yılı	77.7(95.1)	0.08	0.82	0.42
B.Yaş	3359.7(1190.4)	0.25	2.82	0.01

Standardize edilmiş regresyon katsayıları,

$$\begin{array}{l} P_{Y1} = 0.51 \\ P_{Y2} = 0.08 \\ P_{Y3} = 0.25 \end{array}$$

şeklinde elde edilmiştir.

Sürünün buzağılama yılı üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi bulmak için sürü (X_1) bağımsız değişken, buzağılama yılı (X_2) ise bağımlı değişken olarak regresyon analizi yapılmıştır.

Çizelge 2. Sürünün Buzağılama Yılı Üzerine Regresyon Analiz Sonucu

Model	Standardize Edilmemiş Katsayılar	Standardize Edilmiş Katsayılar	t	P
	b(Standart hata)	b		
Sabit	-3.38(0.44)		-0.77	0.44
Sürü	2.16(0.25)	0.65	8.50	0.00

Standardize edilmiş regresyon katsayısı,

$$P_{21} = 0.65 \text{ olarak bulunmuştur.}$$

Siyah Alaca Sığırlarda 305 Günlük Süt Verimi Üzerine Etkili Faktörlerin Path Analizi ile İncelenmesi

Sürünün buzağılama yaşı üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi bulmak için sürü (X_1) bağımsız değişken, buzağılama yaşı (X_3) ise bağımlı değişken olarak regresyon analizi yapılmıştır.

Çizelge 3. Sürünün Buzağılama Yaşı Üzerine Regresyon Analiz Sonucu

Model	Standardize Edilmemiş Katsayılar b(Standart hata)	Standardize Edilmiş Katsayılar Beta	t	P
Sabit	1.96(0.04)		55.8	0.00
Sürü	0.16(0.02)	0.62	7.77	0.00

Standardize edilmiş regresyon katsayısı,

$P_{31}=0.62$ olarak bulunmuştur.

305 günlük süt verimi, buzağılama yaşı, buzağılama yılı ve sürü arasındaki korelasyonlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Değişkenler Arasında Gözlenen Korelasyonlar

Değişkenler	Sürü (x_1)	Buzağılama Yılı (x_2)	Buzağılama Yaşı (x_3)	305.günlük süt verimi (Y)
Sürü (x_1)	1.00	0.65	0.62	0.71
B.yıl (x_2)	0.65	1.00	0.51	0.54
B.yaş (x_3)	0.62	0.51	1.00	0.60
305.gün Süt Verimi (Y)	0.71	0.54	0.60	1.00

Süt verimi, buzağılama yaşı, buzağılama yılı ve sürü arasındaki ilişkiler istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En yüksek ilişki 0.71 değerinde sürü ile 305 günlük süt verimi arasında ve 0.65 değerinde sürü ile buzağılama yılı arasında bulunmuştur.

Bu nedenle, sürünün hem buzağılama yılı hem de 305 günlük süt verimi için ortak sebep değişkeni olduğu görülmektedir.

Bu değişkenler arasında doğrudan, dolaylı, U, ve S etkileri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır. Sürünün, 305 günlük süt verimi üzerinden yapmış olduğu doğrudan etki, bu değişkenler arasındaki path katsayısına eşittir.

$$DE = P_{Y1} = 0.51$$

Sürünün buzağılama yılı üzerine yapmış olduğu dolaylı etki (IE_1), sürünün buzağılama yılı üzerinden yapmış olduğu doğrudan etki (P_{21}) ile buzağılama

yılına 305 günlük süt verimi üzerinden yapmış olduğu doğrudan etkinin (P_{Y2}) çarpımına eşittir.

$$IE_1 = P_{21} * P_{Y2} = 0.65 * 0.08 = 0.05$$

Aynı şekilde sürünün buzağılama yaşı üzerinden yapmış olduğu dolaylı etki (IE_2), sürünün buzağılama yılı üzerinden yapmış olduğu doğrudan etki (P_{31}) ile buzağılama yaşının 305 günlük süt verimi üzerine yapmış olduğu doğrudan etkinin (P_{Y3}) çarpımına eşittir.

$$IE_2 = P_{31} * P_{Y3} = 0.62 * 0.25 = 0.15$$

Bu etkilerin toplamı sürü ile 305 günlük süt verimi arasındaki toplam korelasyona eşittir.

$$r_{1Y} = DE + IE_1 + IE_2$$

$$DE = P_{Y1} = 0.51$$

$$IE_1 = P_{21} * P_{Y2} = 0.65 * 0.08 = 0.05$$

$$IE_2 = P_{31} * P_{Y3} = 0.62 * 0.25 = 0.15$$

$$r_{1Y} = DE + IE_1 + IE_2 = 0.71$$

Buzağılama yılının 305 günlük süt verimi üzerindeki doğrudan etkisi değişkenler arasındaki path katsayısına eşittir;

$$DE = P_{Y2} = 0.08$$

Buzağılama yılının 305 günlük süt verimi üzerine doğrudan etkisinin yanında, buzağılama yaşı ile korelasyonundan kaynaklanan U etkisi ve sürü ile olan S etkisi de bulunmaktadır.

Buzağılama yılının buzağılama yaşı üzerinden yapmış olduğu U etkisi, buzağılama yılı ile buzağılama yaşı arasındaki korelasyon katsayısı ile, buzağılama yaşının 305 günlük süt verimi üzerindeki doğrudan etkisi (P_{Y3})'nin çarpımına eşittir.

$$UE = r_{23} * P_{Y3} = 0.51 * 0.25 = 0.13$$

Sürünün hem buzağılama yılı hem de 305 günlük süt verimi için ortak sebep değişkeni olmasından dolayı ortaya çıkan S etkisi, sürünün buzağılama yılı üzerindeki doğrudan etkisini gösteren path katsayısı ile sürünün 305 günlük süt verimi üzerine yaptığı doğrudan etkisini gösteren path katsayısının çarpımına eşittir.

$$SE = P_{21} * P_{Y1} = 0.65 * 0.51 = 0.33$$

Bu etkilerin toplamı buzağılama yılı ile 305 günlük süt verimi arasındaki korelasyona eşittir.

$$DE = 0.08,$$

$$UE = 0.13,$$

$$SE = 0.33$$

$$r_{2Y} = DE + UE + SE = 0.54$$

Siyah Alaca Sığırlarda 305 Günlük Süt Verimi Üzerine Etkili Faktörlerin Path Analizi ile İncelenmesi

Buzağılama yılı ile buzağılama yaşı arasında gözlenen ilişkilerin aynısı buzağılama yaşı ile 305 günlük süt verimi arasında da görülmektedir.

$$DE = P_{Y3} = 0.25$$

$$UE = r_{23} \cdot P_{Y2} = 0.51 \cdot (0.08) = 0.04$$

$$SE = P_{31} \cdot P_{Y1} = 0.62 \cdot (0.51) = 0.32$$

Bu etkilerin toplamı buzağılama yaşı ile 305 günlük süt verimi arasındaki korelasyona eşittir.

$$r_{3Y} = DE + UE + SE = 0.60$$

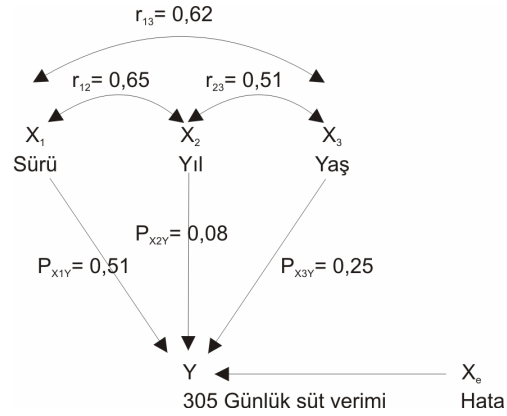
Buraya kadar bulunan etkiler Çizelge 5'de topluca özetlenmiştir.

Çizelge 5. İncelenen Değişkenler Arasında Gözlenen Etkilerin Değerleri Ve Bu Etkilerin Toplam Korelasyondaki Payı

Sürünün Süt Verimine Etki Şekilleri	Etki Değerleri	Toplamdaki Payı(%)
1) Doğrudan Etkisi	0.51	71.56
2)Yıl Üzerinde D.E	0.05	6.86
3)Yaş Üzerinden D.E	0.15	21.57
Toplam Korelasyon	0.71	100
Yılın Süt Verimine Etki Şekilleri		
1) Doğrudan Etkisi	0.08	14.00
2)Sürü Üzerinden U Etkisi	0.13	23.69
3)Yaş İle Olan S Etkisi	0.33	62.12
Toplam Korelasyon	0.54	100
Yaşın Süt Verimine Etki Şekilleri		
1) Doğrudan Etkisi	0.25	41.29
2)Sürü Üzerinden U Etkisi	0.04	6.30
3)Yıl İle Olan S Etkisi	0.32	52.40
Toplam Korelasyon	0.60	100

Sürünün yapmış olduğu etkinin % 71.56'sı doğrudan etkiden, buzağılama yılının etkisinin % 62.12'si buzağılama yılının buzağılama yaşı üzerinden yapmış olduğu S etkisinden, buzağılama yaşı etkisinin % 52.40'ı buzağılama yaşının buzağılama yılı üzerinden yapmış olduğu S etkisinden kaynaklanmaktadır (Çizelge 5).

Bu çalışmada incelenen değişkenler arası etkilere ait path diyagramı Şekil 5'deki gibidir. Şekil üzerinde değişkenler arası ilişkileri göstermek amacıyla path ve korelasyon katsayıları birlikte verilmiştir. Bu diyagramda görüldüğü gibi, sürü (X_1), buzağılama yılı (X_2) ve buzağılama yaşı (X_3), 305 günlük süt verimi (Y) üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Ayrıca buzağılama yılı (X_2) ve buzağılama yaşı (X_3) arasındaki karşılıklı etkileşimle, buzağılama yılı (X_2) ile 305 günlük süt verimi (Y) arasında U etkisi mevcuttur. Bu etkilerin dışında sürünün (X_1) hem buzağılama yılı (X_2) hem de 305 günlük süt verimini (Y) etkileyen ortak bir sebep değişkeni olmasından dolayı buzağılama yılı (X_2) ile 305 günlük süt verimi (Y) arasında S etkisi mevcuttur. Buzağılama yaşı (X_3) ile 305 günlük süt verimi (Y) arasında da bu etkileşimlere benzer etkiler mevcuttur. Ayrıca sürü (X_1), buzağılama yılı (X_2) ve 305 günlük süt verimini (Y) doğrudan etkilemektedir.



Şekil 5. Bu çalışmada ele alınan değişkenlere ait path diyagramı

Bu çalışmada, süt verimi ile sürü değişkenleri arasındaki korelasyon katsayısı en yüksek bulunmuştur. İkinci ve üçüncü sırada yer alan korelasyonlar ise sırasıyla sürü ve buzağılama yılı; sürü ve buzağılama yaşı arasında saptanmıştır.

Süt verimi üzerine en büyük doğrudan etkiye sahip olan değişken sürü değişkeni olmuştur. Bunu sırasıyla, buzağılama yaşı ve buzağılama yılı izlemiştir. Ayrıca, yaş ile süt verimi arasındaki etkileşim önemli olduğundan yaşın yıl üzerinden süt verimi üzerine yapmış olduğu S etkisi en yüksek bulunmuştur.

Görüldüğü gibi, incelenen özellikler arasında doğrudan ve dolaylı etkileşimler bulunmaktadır. Regresyon analizi ile değişkenler arasındaki doğrudan etkilere ait katsayılara ulaşılmaktadır. Doğrudan ve dolaylı etkilerin birbirinden ayrılarak

ayrıntılı bir şekilde ortaya konulmasında path analizini kullanmak bu nedenle kaçınılmazdır.

KAYNAKLAR

Brannick M. T., 2000.

<http://luna.cas.usf.edu/~mbrannic/files/regression/Logistic.html> (21.04.2004).

Düzgüneş, O., A. Eliçin, N. Akman, 1996. Hayvan Islahı, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:1437, Ankara, 298 s.

Ender, P., 1998. Path Analysis,

<http://www.gseis.ucla.edu/courses/ed230bc1/notes2/path1.html> (21.04.2004)

İkiz, F., H. Sengonca, 1978. Path Analizi. E.Ü. Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(1) :1-17, İzmir

Pedhazur, E.J., 1997. Multiple Regression in Behavioral Research, Harcourt Brace College. Publishers, Forth Worth, 1057 pp. Yeri???

SPSS, 1998. Spss for Windows Release 9.0. SPSS Inc.

Şahinler S., ve Görgülü Ö., 2000. Path Analizi ve Bir Uygulama, MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 5 (1-2): 87-102.

HAYVANCILIKTA GENETİK ÇEŞİTLİLİK VE DAD-IS

Levent MERCAN¹ Ahmet OKUMUŞ¹

Özet

Genetik çeşitlilik kavramı belirli bir bölgeye adapte olmuş, yaygın olarak yetiştirilen canlı türlerindeki kalıtsal bilginin zenginliğini ifade etmektedir. Bu bölgelerde yer alan ve ırk olarak tanımlanan genotipler içinde belirli bir gen havuzu oluşmakta ve ıslah programlarının temelini bu havuz oluşturmaktadır. Islah programlarının hazırlanmasında gen kaynağı olarak ifade edilen bu havuzdan faydalanılmasına rağmen, yeni ıslah edilen tiplerin ortaya konulması sonucunda, bu havuzların genetik erozyona maruz bırakıldığı söylenebilir. Islah edilen ırklar, verimi düşük ve homojen olmayan bu ırkların kendine has yapısını tehdit etmektedir. Ülkemizde doğal gen kaynaklarının kontrol edilmesinde bazı güçlükler yaşanmaktadır. Uluslar arası düzeyde gen kaynaklarının korunması çalışmaları ise FAO tarafından organize edilmektedir. Geniş çaplı ve uluslararası bir veri tabanı olan DAD-IS (Domestic Animal Diversity Information System-Çiftlik Hayvanları Genetik Çeşitliliği Bilgi Sistemi) bu organizasyon kapsamında güvenilir ve güncel bilginin uluslar arası paylaşımını kolaylaştırmak amacıyla hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Genetik çeşitlilik, genetik erozyon, dad-is, gen kaynakları.

Abstract

The concept of genetic diversity explains the richness of genetic information in organisms grown commonly adapted to one region. Within the genotypes known as breed taken place in these regions a gen pool creates and this pool is used as the base of breeding programs. Although these pools are used as a genetic resources for breeding programmes, newly breeds treats these pools as a result of genetic erosion. Improved breeds affects these genetic resources which has a low yield and heterogene structure. In our country, some handicaps are lived at the control of these genetic resources. At the level of international, the coservation of genetic resources are organized by FAO. The DAD-IS (Domestic Animal Diversity Information System) which is largest database, has been prepared to share the infromation at the international level as safely and updated information

Key words: Genetic diversity, genetic erosion, dad-is, genetic resources.

GİRİŞ

Hayvansal üretimde genetik çeşitlilik, ıslah programlarının temelini oluşturmaktadır. Genetik çeşitlilik kavramı belirli bir bölgeye adapte olmuş ve bu bölgede yaygın olarak yetiştirilen canlı türlerindeki kalıtsal bilginin zenginliğini de ifade etmektedir. Bu bölgelerde ırk olarak tanımlanan genotipler içinde belirli bir gen havuzu oluşmakta ve ıslah programları hazırlanırken bu havuzdan yararlanılmaktadır.

Islah programlarının hazırlanmasında gen kaynağı olarak ifade edilen bu havuzdan faydalanılmasına rağmen, yeni ıslah edilen tiplerin ortaya konulması sırasında bu havuzların yok edildiği veya genetik erozyona maruz bırakıldığı söylenebilir. Yeni ıslah edilen ırklar verimi düşük ve homojen olmayan bu ırkların kendine has yapısını tehdit etmektedir. Böylece gen kaynaklarının kaybolması ileri ıslah programlarından sağlanacak faydayı en aza indirecektir.

Dünya genetik çeşitliliğin korunması ve gen kaynaklarının korunması çalışmaları FAO tarafından organize edilmektedir. FAO, üye ülkelerdeki temsilcilerinden aldığı bilgiler ışığında kısa adı DAD-IS (Domestic Animal Diversity Information System) olan çiftlik hayvanları gen

kaynakları veri tabanını oluşturmuştur. Yine FAO tarafından genetik çeşitliliğin ve farklılığın ölçümü çalışmalarını içine alan ve kısa adı MoDAD (Measurement of Domestic Animal Diversity) olan Çiftlik Hayvanları Genetik Farklılığı Ölçüm Sistemi kurulmuştur. Bu iki sistem, diğer hayvan gen kaynaklarının korunması çalışmalarıyla beraber, Hayvan Gen Kaynakları Küresel Strateji Programı (The Global Strategy For Farm Animals Genetic Resources) bünyesinde uluslararası düzeyde koordine edilmektedir (FAO, 1998; FAO, 2000).

HAYVANCILIKTA GENETİK ÇEŞİTLİLİK

Dünya'da bilinen 50 000 memeli ve kanatlı türünden yaygın olarak yaklaşık 30 türün yetiştiriciliği yapılmakta, 15 türden toplam hayvansal üretimin %90 'lık kısmı elde edilmektedir. Dünya üzerinde birçok hayvan ırkı yeni geliştirilen teknolojilerin etkileri altında zarar görmekte ve birçok özel karakter de genetik erozyona maruz kalmaktadır. Bu şekilde yapılan çalışmaların birçok ırk ve tipin gen havuzlarını ya daralttığı veya tamamen yok ettiği belirlenmiştir. Son onbeş yılda FAO'nun tanıdığı 6 000 ırktan 300'ü yok olmuş ve 1350 ırk yok olma tehdidi ile karşı karşıya kalmıştır. Ortalama olarak her hafta 2 ırk veya tip yok olmaktadır (FAO, 2004).

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri – Genetik ABD SAMSUN

Çizelge.1.Bazı çiftlik hayvanlarına ait ırk ve tip sayıları ile bunların risk durumları (FAO,2000).

Türler	Bildirilmiş		Durumu Bilinen İrk ve		Nesli Tükenme Riski		Nesli Tükenenler	
	İrk ve Tip Sayısı		Tip Sayısı		Olanlar			
	1995	1999	1995	1999	1995	1999	1995	1999
At	420	820	313	641	120	305	36	94
Eşek	79	103	26	41	9	21	2	6
Keçi	361	587	277	421	44	101	10	17
Koyun	975	1495	711	1104	119	267	55	181
Manda	72	86	55	66	2	11	-	-
Sığır	876	1479	671	1184	135	299	89	255
Tavuk	630	734	536	593	274	366	24	32

Gen kaynaklarının en fazla bulunduğu bölgeler gelişmekte olan ülkelerdir. Bu ülkelerde, ucuz işçilik ve gelişmemiş teknoloji alt yapısıyla genetik çeşitlilik bir bakıma korunmaya alınmaktadır. Bu ülkelerdeki tarım politikalarının da sözü edilen primitif ırkların "şimdilik" ekonomik olan karakterlerin iyileştirilmesi üzerine kurulmuş olması, binlerce yerel gen kaynağını risk altına almaktadır (Mariante ve Egito, 2002).

Artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanması ve yeterli ürün alabilmek için seleksiyon başta olmak üzere bir dizi ıslah programının uygulanması gerekir. Islah programlarıyla da hedeflenen düzeye ulaşılabilmesi eldeki materyalin yeterli düzeyde genetik çeşitlilik göstermesine bağlıdır.

Zengin genetik varyasyon gösteren popülasyonlar artan insan ihtiyaçlarını karşılamada, eldeki hayvanların çevresel değişikliklere adapte olabilmeleri, hastalıklar, tüketici isteklerindeki değişiklikler gibi olası sorunlara çözüm üretme imkan ve materyalini sağlayacaklardır. Genetik çeşitliliğin korunması ve artırılması ile ilgili teknolojilerin geliştirilmesi tarımın verimliliği ve sürdürülebilirliği açısından da önemlidir.

Çiftlik hayvanlarındaki genetik çeşitlilik, insan nüfusunun artması, geleneksel tarımın hızlı bir şekilde terk edilmesi ve bunun getirdiği baskılar nedeniyle sürekli olarak azalmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde ise üretimin yaklaşık %75'i geleneksel tarıma dayanmaktadır. Hayvan gen kaynakları bakımından en yüksek kayıp gelişmiş ülkelerde yer almakta ve yüksek verimli birkaç ırk çok yoğun düzeyde bulunmaktadır (FAO, 2000).

FAO (2000), yapılan çalışmalarla çiftlik hayvanlarında genetik kaynakların risk durumlarının izlenmesinde bir sınıflandırma belirlemiştir. Buna göre popülasyonlar yedi kategoriye ayrılmıştır;

1. Yok olmuş ırklar: erkek ya da dişi bireyi bulunmayan yeniden oluşturulması mümkün olmayan ırklardır.

2. Kritik durumda-yok olma sınırında: Dişi damızlık sayısı 100'den daha az, erkek damızlık sayısı 5'e eşit ya da daha az, popülasyon küçülmekte ve saf dişi damızlık oranı %80'in altında olan popülasyonlardır.

3. Yok olma tehlikesi altında: toplam damızlık dişi sayısı 100-1000 arasında, erkek damızlık sayısı 20'ye eşit ya da daha az 5'ten fazla, damızlık dişilerin saflığı %80'in altında olan ırklar.

4. Yok olma sınırında - kontrol altında ve 5. Yok olma tehlikesi var- kontrol altında: Hali hazırda ulusal koruma programında veya ticari ya da araştırma amaçlı işletmelerde koruma altındaki ırklar.

6. Risk durumu yok: Risk durumu söz konusu olmayan 1000'den fazla dişi damızlığa ve 20'den fazla erkek damızlığa sahip, dişi damızlıkların saflık oranı %100 ve büyümekte olan popülasyonlara sahip ırklardır.

7. Durumu bilinmeyen: Popülasyon büyüklükleri, genotipik yapıları hakkında yeterli bilgi sahibi olunamamış ırklardır.

Aslında bir ırkın yok olma riski altında olup olmadığının belirlenebilmesi için basit bir sayıdan bahsetmek çok zordur. Bu sayı popülasyonun mevcudu, popülasyonun azalma hızı, akrabalık, coğrafi yayılma alanı ve bu alanın küçülme hızı, iklim ve çevre şartlarındaki hızlı değişimlere bağlıdır (Ertuğrul ve ark.,2000).

GENETİK VARYASYONUN BELİRLENMESİ

Önceleri çiftlik hayvanlarında genotipik farklılıkların, ırklar arası benzerliklerin belirlenmesinde fenotipik veriler, morfolojik yapı ve verim karakterleri değerlendirilmiştir (Köster ve Nel, 2003). Ancak, bu veriler çoğunlukla çevre şartlarından yoğun olarak etkilendiklerinden değerlendirmeler gerçeği yansıtmakta oldukça yetersiz kalmışlardır.

Son yıllarda gelişen biyoteknoloji uygulamaları bu problemin aşılmasında büyük kolaylıklar sağlamıştır. Sitogenetik çalışmalar, kan grupları,

protein polimorfizmi ve son olarak da DNA bazında farklılığın ölçüldüğü en yüksek aşama olan DNA polimorfizmi ve sekans analizleri tespit araştırmaları, genotipik varyasyonun belirlenmesi ve genetik kaynakların korunması çalışmalarını yönlendiren ve kesin sonuçlar veren en ileri teknolojiler olarak ortaya çıkmışlardır.

Yakın geçmişte genotipik farklılıkların belirlenmesi konusunda yapılan araştırmalarda genotipik varyasyon tespitinin potansiyel işaretleri olan kan tipleri ve protein analizleri üzerine odaklanma olmuştur (Soysal, M.İ., 1989; Soysal, M.İ., 1991; Okumuş ve ark., 1998; Okumuş ve Çam, 1998; Mwacharo ve ark., 2002). Ancak bunlar, genom işaretçileri olarak pratik bulunmamıştır. Çünkü, protein sistemleri yeterli polimorfizmden yoksun olup genomdaki seviyeleri düşüktür. Ayrıca, polimorfizmin tespiti için genin fenotipik olarak ifade edilmesi gerekmektedir (Drinkwater ve Hetzel, 1991).

1980'li yılların başında hayvanlarda genomun yapı ve fonksiyonlarının belirlenmesi yolları keşfedilmiştir. Moleküler teknikler popülasyonların genetik yapılarının ve sahip oldukları DNA'ların özel bazı bölgelerinin içerdiği varyasyonun tespitine olanak sağlamışlardır. Bu farklılıkların tespiti ile genotipik çeşitlilik tam olarak belirlenebilmekte ve genetik materyal sınıflandırılabilir (Montaldo ve Herrera, 1998).

Biyolojik ve biyokimyasal gelişmelerin yanı sıra bilgi teknolojisindeki gelişmeler de bu konuda yeni olanaklar sağlamaktadır. Günümüzde doğru, geniş dağılımlı ve güvenilir izleme bilgilerine izoenzim analizleri gibi biyokimyasal yöntemlerle ya da "RAPD", "RFLP", "AFLP", "SSR" ve "SNP" gibi moleküler tekniklerle ulaşılabilmektedir. Bu tekniklerle DNA düzeyindeki en küçük değişiklikler bile belirlenebilmektedir.

GENETİK İŞARETÇİLER

Fenotipik verilerin değerlendirilmesiyle ölçebildiğimiz ya da sayabildiğimiz karakterlerin belirlenmesi ve bunların genotipik farklılıkların tespitinde kullanımı uzun zamandır uygulanan bir yöntemdir. Ancak, morfolojik işaretçilerin sayılarının az oluşu, üzerlerinde çevrenin etkisinin fazla olması, sadece resesif ve dominantları birbirinden ayırabilmeleri yüzünden kullanım alanları oldukça sınırlıdır.

Protein işaretçileri ise, morfolojik karakterlere göre yapılan değerlendirmeden daha sağlıklı sonuçlar vermesine rağmen daha önceden belirttiğimiz gibi yeterli polimorfizmden yoksundurlar. Günümüzde ise popülasyon genetiği çalışmalarında DNA işaretçileri kullanılmaktadır. Genetik işaretçiler popülasyon içi ve popülasyonlar arası genetik farklılıkların belirlenmesinde kullanılan en değerli araçlardır (Sunnucks, 2000).

DNA parmak izi analizine dayalı teknolojilerin genetik farklılığın belirlenmesi çalışmalarında kolaylığı ve güvenilirliği denenmiştir. Bu amaçla en çok kullanılan metod PZR tekniğidir.

"PZR" olarak bilinen "Polimeraz Zincir Reaksiyonu (Polymerase Chain Reaction - PCR)" yöntemi Mullis ve ark. (1986) tarafından geliştirilmiştir. PZR bir dizi ardışık reaksiyon sonucunda DNA'nın istenilen bölgesinin binlerce defa kopyalanmasıdır. Aynı işlemlerin tekrarlanmasıyla oluşan döngüler boyunca uygulanan sıcaklık değişimleriyle DNA zincirinin ayrılması ve sentezi yapılmaktadır (Montaldo ve Herrera, 1998). PZR metodunun keşfi ile DNA seviyesinde polimorfizmin tespiti konusunda daha bir çok teknolojinin gelişmesi sağlanmıştır (Provan ve ark., 1999).

DAD-IS (Domestic Animal Diversity Information System – Çiftlik Hayvanları Çeşitliliği Bilgi Sistemi)

1992 yılında "Birleşmiş Milletler Çevre ve Gelişim Konferansı Yeryüzü Zirvesi (The Earth Summit) Biyolojik Çeşitlilik ve Ajanda 21" uzlaşısında çiftlik hayvanları genetik çeşitliliğinin küresel biyoçeşitliliğin en önemli parçalarından biri olduğu resmen ortaya konulmuştur (FAO,2000). Aynı yıl dünyanın çeşitli ülkelerinden uzmanların bir araya gelmesiyle Çiftlik Hayvanları Genetik Kaynakları Küresel Stratejisinin şekillendirilmesi ve geliştirilmesi gerekliliği de FAO tarafından önerilmiştir.

1992 yılından bugüne uygulanmakta olan küresel stratejinin temel hedefi hayvan gen kaynaklarındaki genetik erozyonun engellenmesi ve bu kaynakların daha uygun bir şekilde kullanımının sağlanmasıdır.

DAD-IS (Domestic Animal Diversity Information System – Çiftlik Hayvanları Çeşitliliği Bilgi Sistemi), Çiftlik Hayvanları Genetik Kaynakları Küresel Stratejisi kapsamında FAO tarafından hazırlanmış anahtar bir iletişim ve bilgi sistemi olup, küresel stratejinin görsel yapısını temsil etmektedir (FAO,2004). DAD-IS sürekli artan ve çeşitlenen verilere, araçlara, yönergelere, kütüphanelere, ilgili internet bağlantılarına ulaşabilme ve tarama yapabilme olanağı sağlar. DAD-IS, sisteme üye ülkelere bilginin ve verilerin paylaşıldığı güvenli bir ortamın yanında güvenilir bilgiye ulaşılabilmesi için verilerin denetlendiği, korunduğu ve kolayca ulaşılabilirdiği gelişmiş bir iletişim aracıdır.

Genel olarak bilgi sistemin amaçları kısaca şöyle özetlenebilir (FAO,2004):

- Bütün ülkelerde; hükümetlerin, resmi ve özel kuruluşların, eğitim ve araştırma gruplarının, dünyanın çeşitli bölgelerinde ve bu bölgeler arasında faaliyet gösteren ulusal ve uluslar arası organizasyonların koordine edilmeleri ve desteklenmeleri.

- Dünya Gıda Zirvesi ve Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Uzlaşma Planı çerçevesinde; dünyanın her yerindeki gıda üretmeyi ve tarımsal kullanım amacıyla üretim yapmayı hedefleyen hayvan gen kaynakları yönetimi çalışmalarının başarıya ulaşması için yardımda bulunulması.

DAD-IS, ülkelere kendi hayvan gen kaynaklarının yönetim programlarını hazırlayabilmeleri, geliştirilebilmeleri ve eylem stratejilerini belirleyebilmeleri için yardımcı olmaktadır. Bu kapsam içerisinde FAO, uluslararası forumlar oluşturarak fikir ve teknoloji alışverişine olanak sağlamak ve çiftlik hayvanları genetik kaynaklarının yönetimi konusunda briefingler düzenlemektedir. FAO ayrıca DAD-IS kapsamında, Çiftlik hayvanları genetik kaynaklarının yönetimi, sürdürülebilir kullanımı ve korunması konusundaki ülkesel, bölgesel ve küresel çabaları koordine etmektedir.

SONUÇ

Özellikle gelişmekte olan ülkelerin biyolojik zenginliği olan genetik çeşitlilik uygulanan hayvan ıslahı programlarının temel yapı taşını teşkil etmektedir.

Ekonomik beklentiler olağan olarak yüksek verimli ırkların düşük verimli ırklarla melezlenmesi çalışmalarını gündeme getirecektir. Ancak, ıslah programları hazırlanırken bölgesel genetik kaynaklarının korunması devlet politikası haline getirilmeli ve kontrolsüz çiftleştirmelerin önüne geçilmelidir. Bilimsel çalışmalar, gelecekte uygulanacak ıslah stratejileri ve değişen gereksinimler için sahip olduğumuz genotipik çeşitlilik korunmalıdır.

Gen kaynaklarından istenilen seviyede yararlanılması için gen kaynaklarının taşıdıkları varyasyonun da bilinmesi gereklidir. Bu varyasyon, özellikle son yıllarda önem kazanan moleküler genetik temelli çalışmalarla DNA düzeyinde belirlenebilmektedir. Ülkemizde henüz gelişmekte olan bu alanda yapılacak çalışmalara hız ve öncelik verilerek çalışmaların koordineli bir şekilde ortak bir hedefe yönlendirilmesi ulusal gen kaynaklarının etkin bir şekilde korunmasına olanak sağlayacaktır.

Hayvansal gen kaynakları yönünden zengin olan ülkemiz, genetik kaynakların belirlenmesi ve korunması konusunda stratejiler üreten ve uygulayan ülkelerden biri olmak zorundadır. Bu amaçla uluslararası bilimsel platformlarda daha çok söz sahibi olunmalı ve bunun için de en ileri genetik teknikleri uygulayabilen, yeni teknolojiler geliştirebilen ve bu konularda çözümler üretebilecek araştırma ve araştırmacılar desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

Drinkwater, R. D., Hetzel, D. T. S., 1991. Application of molecular biology to understanding, genotype-environment interaction in livestock production. In: Proc. of an International Symposium on Nuclear Techniques in Animal Production and Health. IAEA, FAO. Vienna, 15-19 April :437-452.

Ertuğrul, M., Akman, N., Dellal G., Goncagül, T., 2000. Hayvan gen kaynaklarının korunması ve Türkiye hayvan gen kaynakları <http://www.tmmobzmo.org.tr/docs/11.doc>

FAO, 1998. The Case for Conserving Farm and Related Animals. <http://www.fao.org/NEWS/1998/pdf/DADIS-e.pdf>.

FAO, 2000. World Watch List for Domestic Animal Diversity; 3 rd Edition. FOOD and AGRICULTURE ORGANIZATION of UNITED NATIONS. October. ISBN 92-5-104511-9.

FAO, 2004. Biodiversity in Food and Agriculture. Domestic Animal Genetic Diversity. http://www.fao.org/biodiversity/Domestic_en.asp

Kösler, E. Van M., Nel, L., H., 2003. Genetic markers and their application in livestock breeding in South Africa: A review. South African Journal of Animal Science, 33 (1).

Mariante, A. Da S., Egito, A. A., 2002. Animal Genetic Resources in Brazil: Results of Five Centuries of Nature Selection. Theriogenology 57:223-235. © 2001 Elsevier Science Inc.

Montaldo H. H., Herrera, C. A. M., 1998. Use of molecular markers and major genes in the genetic improvement of livestock. EJB Electronic Journal of Biotechnology ISSN: 0717-3458 Vol.1 No:2, Issue of August 15. © 1998 By Universidad Católica de Valparaiso-Chile.

Mullis, K., Focoma, F., Scharf, S., Snikl, R., Horn, G., Erlich, H., 1986. Specific amplifications of DNA in vitro: The polymerase chain reaction. Cold Spring Harbor Symposium Quantitative Biology 51:260.

Mwacharo, J. M., Otieno, C. J., Okeyo, A. M., 2002. Genetic variations between indigenous fat-tailed sheep populations in Kenya. Small Ruminant Research. 44, 173-178.

Okumuş, A., Çam, M. A., 1998. Seleksiyonda transferrin ve hemoglobin polimorfizmi ve genetik farklılık. O. M. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 13, (2) : 165-172.

Okumuş, A., Olfaz, M., Çam, M. A., 1998. Karayaka, Sönmez, Sakız ve Hampshire Down koyun melezlerinde hemoglobin (Hem) geninin genetik kontrolü. XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi. 7-10 Eylül, Samsun.

Provan, J., Thomas, W. T. B., Forster, B. P., Powell, W., 1999. Copia-SSR: A Simple marker technique which can be used on total genomic DNA. Genome 42:363-366.

Soysal, M. İ., 1989. Hayvancılıkta kan grupları ve genetiği. Animalia. Sayı:22-23. Şubat.

Soysal, M. İ., 1991. Genetic structure of biochemical characters and possible relationships between types and several production traits in Sakız and Imroz sheep populations. Trakya Üniv. Publ. Bo:134, Turkey.

Sunnucks, P., 2000. Efficient genetic markers for population biology. Tree Vol. 15, No.5, May.

SANSÜRLÜ GÖZLEMLER

İsa ALTUN¹ Hülya ATIL¹

Özet

Bu çalışmada, sağkalım (survival) verilerine özgü olan sansürlenme ve çeşitleri ele alınmıştır. Bilindiği üzere sağkalım analizi, başlangıç anı ile sonlanma anı arasında kalan pozitif ve monoton artan şans değişkenlerini analiz etme amacını taşır. İkinci olay yani sonlanma anı gözlenemeyebilir. Bu olgu sağkalım analizinde sansürlenme olarak bilinmektedir. Çalışmada sağ, sol, çifte, aralık, keyfi, tip1, tip2 ve rasgele sansürlenme ile verilerde budama yapıları, özellikleriyle açıklanmıştır. Sansürlenme ile istatistik analiz yapılarındaki değişim ve dikkate alınması gereken hususlar anlatılmıştır. Sansürlü gözlemlere ait veri yapıları grafiklerle anlaşılması kolaylaştırarak şekilde sunulmaya çalışılmış, sansürlenme tipleri arasındaki farklılık anlatılmıştır. Uygulamaya yönelik olarak, özellikle süt sığırcılığında verimli yaşam uzunluğu analizlerinde karşılaşılabilecek sansürlenme tipleri vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sansürlü Gözlem, Budama, Sağkalım Analizi, Verimli Yaşam Uzunluğu

Censoring Observations

Abstract

In this study, censoring observations being a special condition for survival analysis were investigated. The random variable to analyze is always positive and monotonically increasing between the occurrences of two events in survival analysis. The main specificity of survival analysis is that the second event may not be observed. This case is named censoring in survival analysis. In this study, Right, Left, Double, Interval, Arbitrary, Type1, Type2, and Random censoring types were explained. Also truncation in data was clarified. Structure of statistical analysis with censoring observation and cases to be careful in analysis process were considered. Difference between Censoring and data types were took up with graphical presentation to easily understand. Censoring types, which will be able to meet length of productive life in dairy cattle examples, were emphasized.

Keywords: Censoring observation, Truncation, Survival analysis, Length of productive life

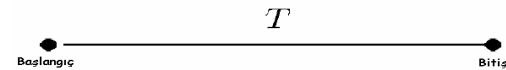
Giriş

İstatistikte başlama ve bitme anı arasında geçen herhangi bir değişkenin yada değişkenlerin incelendiği durumlarla sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu tür olaylarda akla gelebilecek ilk soru beklenen olayın gerçekleşmediği durumlarda nasıl bir yol izleneceğidir. Böylesi bir durumu analiz sürecinde dikkate alan yöntem sağkalım analizidir. Bu yöntemle yaşam tablosu, Kaplan-meier (product-limit) yöntemi gibi tanımlayıcı istatistiksel yaklaşımlar altında sağkalım ve risk oranları hesaplamasının yanında, lognormal, üssel, weibull, genelleştirilmiş F dağılımları gibi dağılımları temel olarak risk oranlarına ait regresyon modelleri oluşturulabilir. Sağkalım ya da yaşam uzunluğu analizinde kullanılan veriler gün, ay ya da yıllarla ölçülür. Başlangıç noktası bir hastalığın teşhisi, doğum, bir sığırın ilk ya da n. doğumu, bir arabanın alınması gibi olayları ifade edebilir. Bitiş noktası ise hastalığın iyileşmesi, ölüm, arabanın satılması, sığırın kesilmesi ya da ayıklanması, bir sınavın bitmesi gibi anlara ifade edebilir. Bu olaylar

arasında ölçülen T değişkeni ise hastane geçirilen zaman, aracın alınmasıyla satılması arasındaki yapılan kilometre ilkine buzağılama ile ayıklanma arasındaki süre (true longevity), süt verimi yada toplam harcamalar olabilir.

Hayvancılıkta verimli yaşam uzunluğu (length of productive life, **LPL**) özelliğinin ıslahında yöntem güncel kullanım alanı bulmaktadır (Ducrocq, 1999)

Sağkalım analizi başlangıç ve bitiş noktası arasında genişlik için şansa bağlı pozitif T değişkenlerinin analizidir (Allison, 1997). Şekil 1'de bu değişken gösterilmiştir.



Şekil 1. Sağkalım analizinde şansa bağlı pozitif T değişkeni.

Sansürlenme olgusunun bu alanda yerini belirtmek için çizelge 1' deki örnek veri yapısı verilmiştir. İlkine doğumuyla verime başlamış ve düşük

verimlilik nedeniyle birkaç laktasyon sonra ayıklanmış hayvanlar incelendiğinde;

Çizelge 1. Beş süt sığırına ait verimli yaşam uzunluğu

Birey No	LPL (T)
1	850
2	925
3	1100
4	980
5	>450

Çizelge 1' deki veri yapısında cevabı alınmak istenen soru, beş hayvana ait ortalama LPL nasıl bulunur? Sorusu olsun. Bu durumda dikkati çeken 5. hayvana ait olan kayıttır. Diğer hayvanlar ayıklandıkları halde bu birey hala verimdedir. Bu duruma sağkalım analizi terminolojisinde sansürlenme denilmektedir.

Bu durumda çözüm için neler yapılacağı aşağıda sıralanmıştır.

5. hayvana ait gözlem $T = 850$ varsayılabılır. Bu ortalamayı olduğundan daha düşük tahminlemeye neden olacaktır.
5. hayvana ait gözlem $T = 1100$ varsayılabılır. En fazla ömürlü hayvana ait bu kayıt kullanıldığında ortalamanın olduğundan daha yüksek tahminlemesine neden olunabilir.
- Problemlili olan bu hayvana ait kayıt çıkarılabilir. Bu istatistiksel olarak arzu edilmez çünkü yararlı bir bilgi kasıtlı olarak atılmış olacaktır.
- $T = 450 + C$ varsayılabılır burada C bir sabit olup 5. hayvanın ömrünün devamının ne kadar olacağını bir beklentisidir. En tatmin edici çözüm budur. Ancak, C ' nin nasıl hesaplanacağı önem kazanmaktadır. Bütün irkların popülasyonundan mı? Çağdaş hayvanlara ait popülasyondan mı? Yoksa bütün ayıklanmış hayvanların popülasyonundan mı hesaplanmalıdır?

Bu çalışmada sağkalım analizine özel olan sansürlenmiş veri yapısı ve sansürlenme şekilleri açıklanmıştır. Açıklamalarda mümkün olduğunca süt sığırcılığı veri yapısından örnekler verilmeye çalışılmıştır.

Sansürleme çeşitleri

Analizlerde kullanılmak istenilebilecek çeşitli sansürlü gözlem tipleri vardır. Aşağıda temel sansürlenme çeşitleri verilmiştir.

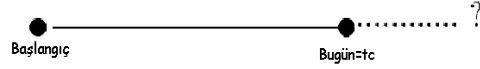
Sağdan sansürlenme

Bu sansür tipi en çok karşılaşılan tiptir. Burada başarısızlık gözlenilmemiştir. Bu tip sansürde gerçek başarısızlık zamanının gerçekten daha

fazla olduğunu bilir. Örneğin bir süt sığırında LPL için T ele alındığında; bu tip sansürlü gözlemlerde üç farklı durum söz konusudur.

a. Çalışmanın bitmesi:

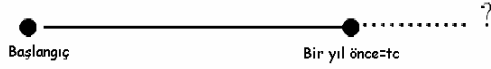
Çalışmanın sonlandırılmasına karar verildiğinde hayvan hala verimdedir. Bu sansür tipinde $T > t_c$ dir (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışmanın sona erdirilmesine rağmen başarısızlığın gerçekleşmemesi.

b. Takipte kayıp:

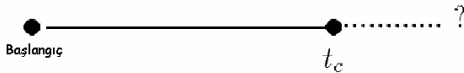
Bu tipte hayvan bir yıl önce t_c noktasında satılmıştır. Burada da $T > t_c$ olmaktadır. Yapı Şekil 3' de gösterilmiştir.



Şekil 3. Çalışma sürecinde gözlemin bir noktada kaybedilmesi.

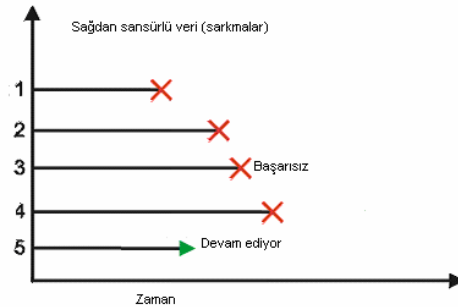
c. Yaşama devam etme şansının kalmaması:

Bu tipte hayvan t_c noktasında sakatlanma nedeniyle kesilmiştir. Doğru bir analiz için t_c noktasında başarısızlık arzu edilmez. Bu gözleme karşılık gelen gözlem de sansürlüdür. Durum Şekil 4' de gösterilmiştir.



Şekil 4. Beklenenden başka bir nedenle deneme dışı kalma.

Şekil 5' de tamamlanmış ve sağdan sansürlü verilerin bir arada olduğu yapı gösterilmiştir. Şekilden görüleceği üzere 5. bireye ait gözlem hala devam etmektedir, diğer gözlemlerde ise beklenen başarısızlık gerçekleşmiştir.



Şekil 5. Sağdan sansürlenmiş ve tamamlanmış veri yapısı

Tip1 ve Tip2 sansürlemeler

Bu sansürlemeler sağdan sansürün iki özel tipidir. Tıp ve endüstride başarısızlık zamanı deneylerinde sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bir deneyin n sayıda

aynı test süresine sahip ($t=0$) makine ya da birey olduğu düşünülür.

Tip 1 sansürleme, deneyin sabit bir T_{max} zamanında sonlandırılmasından sonra oluşur. Daha sonra veri seti analiz için iki grup içerir. Bu yapı Şekil 6' daki gibidir (Klein ve Moesberger, 1997).

$$\underbrace{T_1, T_2, \dots, T_m}_{\substack{m \text{ birey} \\ \text{başarısız}}} \quad > \underbrace{T_{max}, > T_{max}, \dots > T_{max}}_{\substack{n-m \text{ birey} \\ \text{başarısız değil}}$$

Şekil 6. Tip 1 sansürleme yapısı

Bu sansürleme tipinde gözlenen m sayıda başarısızlık şansa bağlı değildir.

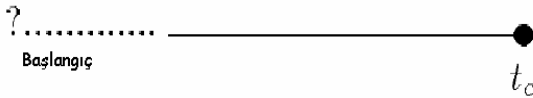
Tip 2 sansürlemede ise deney m adet başarısızlıktan sonra sona erdirilir. Bu durumda m sabit bir değerdir. Bu sansürlemede $T_{max}=T_m$, m . bireyin başarısızlık zamanı şansa bağlıdır. Durum Şekil 7' de gösterilmiştir.

$$\underbrace{T_1, T_2, \dots, T_m}_{\substack{m \text{ birey} \\ \text{başarısız}}} \quad > \underbrace{T_m, > T_m, \dots > T_m}_{\substack{n-m \text{ birey} \\ \text{başarısız değil}}$$

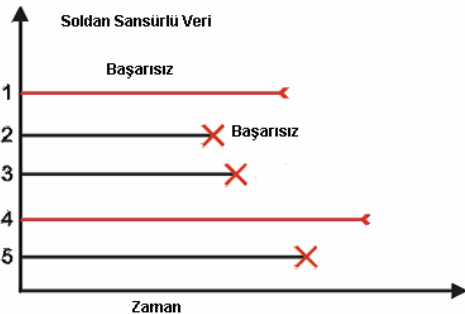
Şekil 7. Tip 2 sansürleme yapısı

Soldan sansürleme

Başarısızlık verilen zamana gelmeden daha önce gerçekleşmiştir. Örneğin dişi tavşanların cinsel olgunluk çağı verileri ele alındığında kayıt tutmaya hayatın 21. gününde başlanılır. Ancak hayvanların bir kısmı 21. günden önce cinsel olgunluğa ulaşmıştır. Bu durum soldan sansüre tipik bir örnektir. Şekil 8' de bu durum gösterilmiştir.



Şekil 8. Soldan sansürleme yapısı



Şekil 9. Soldan sansürlenmiş veri yapısı

Çifte sansürleme

Sağ ve sol sansürün kombine edilmiş şekli olarak düşünülebilir. Örneğin bir çocuğun okuma zamanı (T) üzerinde durulduğunda; kayıtlar ilkökul

süresince tutulurken bazı öğrenciler ilkökuldan önce okumayı öğrenmiş olacaklar, bazıları ise okulu bitirdikten sonrada okumayı öğrenmemiş olabileceklerdir. Bu yapıda hem sağ hem sol sansür söz konusudur. Bu tür sansürlemeye çifte sansürleme denir.

Aralık sansürlemesi

Bu tip sansürlemede beklenen olay iki zaman noktası arasında bir yerlerde gerçekleşmiştir. Ancak gerçekleşme anı hakkında bir bilgi yoktur. Örneğin yaban hayvanları ile yapılan bir çalışmada t_1 ve t_2 sırasıyla bir hayvanın canlı olarak görüldüğü ilk ve ölü olarak görüldüğü son zaman noktaları olsun. Bu durumda $t_1 < T < t_2$ olacaktır.

Keyfi sansürleme

Şimdiye kadar anlatılanların bir karışımıdır. Cevap değişkeni T bir B setine sahip olsun.

a. $B = t$: kayıt sansürlüdür.

b. $B =]t, \infty[$: kayıt sağdan sansürlüdür.

c. $B = [0, t[$: kayıt soldan sansürlüdür.

d. $B =]t_1, t_2[$: kayıt aralık sansürlüdür.

Rastgele sansürleme

Bütün başarısızlıklar gerçekleşinceye kadar beklenildiğinde, testteki n birey için başarısızlık zamanları T_1, T_2, \dots, T_n bağımsız ve aynı şekilde dağılırlar. C_1, C_2, \dots, C_n sansürleme zamanları ise başarısızlık gerçekleşmediği durumda (başlangıç zamanı ile şimdiye kadar geçen süre içinde her bireyin yaşaması) sansürlüdürler. C 'ler de bağımsız ve aynı dağılıma sahiptirler.

Aslında her i . birey için gözlem bir çift şans değişkenidir (Y_i, δ_i). Burada Y_i = ilk olaydır (Başarısızlık yada sansürleme: $Y_i = \min(T_i, C_i)$) ve δ_i gösterge (indicator) değişkenidir, bire eşit olduğunda kayıt sansürlü ($C_i < T_i$) anlamına gelir. Örneğin;

$$\left. \begin{array}{l} T_i = 500 \text{ gün} \\ C_i = 400 \text{ gün} \end{array} \right\} \Rightarrow Y_i = 400 \text{ ve } \delta_i = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} T_i = 400 \text{ gün} \\ C_i = 500 \text{ gün} \end{array} \right\} \Rightarrow Y_i = 400 \text{ ve } \delta_i = 1$$

Rastgele sansürleme halinde başarısızlık zamanı T_i ve sansürleme zamanı C_i bütün i . bireyler için bağımsızdır. C_i ' lerin dağılışı hakkında bilgi sahibi olmak T hakkında da bilgi sahibi olunacağı anlamına gelmez. Bu durum istatistiksel analizleri önemli ölçüde kolaylaştırır.

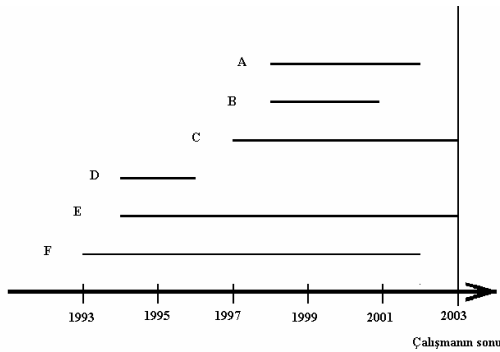
Verilerde Budama (Truncation)

Başlangıç noktası çalışmaya başlanılmasından önce ise T zamanının oluşumunun farkında olunamaz. Bu durumda $T \notin B$ olacağından bu kayıt budanmıştır denilebilir. Örneğin çalışmaya 2000 ile 2002 yılları arasında bir hastaneye gelen kanser hastaları dahil edileceyse, veri setine dahil olan bazı hastaların tedavisine 2000 yılından önce başlanılmış olabilir. Bu durumda bu hasta hakkında bütün yardımcı değişkenler bilinse dahi başarısızlık zamanı da 2000 yılından önce gerçekleşmişse, bu kayıt budanmış kayıt olarak kabul edilmelidir. Sansürlenme ile budanma olguları sıklıkla karıştırılmaktadır. Bu bağlamda budanmış kayıtlar tamamlanmamış kayıtlardır. Ancak sansürlü kayıtlar sadece başarısızlık zamanının hakkında kısmi bilgi taşıyan gözlemlerdir.

Aşağıda sağkalım analizi uygulamasında yapılabilecek hatalı istatistiksel işlemleri göstermek bakımından çarpıcı bir örnek verilmektedir. Altı adet süt siğirine ilişkin LPL sürelerine ait veriler Çizelge 2' de verilmiştir. Şekil 10' da bu durum zaman doğrusu üzerinde herbir bireyin ayıklanması ve sansürlü gözleme sahip olmaları durumuna göre gösterilmiştir (Ducrocq, 1997).

Çizelge 2. 6 Süt siğirine ait LPL süreleri

Siğir	Doğ. Yılı	Ölüm Yılı	Sürü yaşama (yıl)
A	1998	2002	T=4
B	1998	2001	T=3
C	1997	≥2003	T≥6
D	1994	1996	T=2
E	1994	≥2003	T≥9
F	1993	2002	T=9



Şekil 10. Çizelge 2' de verilen süt siğirilerine ait veri yapısının grafik gösterimi

İlk olarak, sürüde en az dört yıl yaşama ihtimalini hesaplandığında 6 siğirinin sürüde en az dört yıl yaşama ihtimaline sahip (A,B,C,D,E ve F) ancak bunlardan 4 tanesinin dört yılı tamamlamış (A,C,E ve F) olduğu görülmektedir. Bu nedenle;

$$P_4=4/6=0.66$$

En az 6 yıl yaşama ihtimali hesaplandığında; bu duruma uygun 4 hayvan mevcut (C,D,E ve F), bunlardan 3 tanesi 6 yıl yaşadığından (C,E ve F); $P_6=6/6=1>0.66$ Olmaktadır. Burada altı yıl yaşama ihtimali dört yıl yaşama ihtimalinden büyük çıkması gibi şaşırtıcı bir sonuçla karşılaşmaktadır.

Sağkalım oranı hesaplanırken bu şekilde yanılığlara düşmek olası bir durumdur. Ancak parametrik olmayan bir tahminle sağkalım oranı hesaplamak için, mevcut durumların bir ürünü olarak sağkalım fonksiyonlarının tanımlaması yapıldığında (Kalbfleisch ve Prentice 1980);

$$S(t) = \text{Pr ob}(T \geq t) \\ = \text{Pr ob}(T \geq T_{(1)}) * \text{Pr ob}(T \geq T_{(2)} | T > T_{(1)}) * \dots \\ \dots * \text{Pr ob}(T > T_{(k)} | T > T_{(k-1)})$$

Burada $T_{(k)}=t$ den önceki en büyük başarısızlık zamanıdır. Her bir $\text{Pr ob}(T > T_{(k)} | T > T_{(k-1)})$ şartlı olasılığı için doğal bir tahminleyici olarak;

$T_{(k)}$ dan hemen sonra hala hayatta olanlar

$T_{(k)}$ hemen önce hayatta olanlar

$$= \frac{n_k - d_k}{n_k} \text{ alınmaktadır. Bu durum yukarıdaki}$$

$S(t)$ eşitliği için genişletildiğinde sağkalım fonksiyonun parametrik olmayan tahminleyicisi;

$$\hat{S}(t) = \hat{S}_{(KM)}(t) = \prod_{k|T_{(k)} < t} \frac{n_k - d_k}{n_k}$$

Olarak elde edilir. Bu ifadeye Kaplan-Meier tahminleyicisi ya da Product-Limit tahminleyicisi denilmektedir (Kaplan ve Meier 1958).

Verilen örnek tekrar ele alındığında bu tahminleme yöntemi için 4 adet sıralı başarısızlık zamanının olduğu görülür.

$T_{(D)} < T_{(B)} < T_{(A)} < T_{(F)}$ risk setleri ise;

$T_{(D)} = 2$: risk altında olanlar $T_{(D)} = \{A, B, C, D, E, F\}$

$T_{(B)} = 3$: risk altında olanlar $T_{(B)} = \{A, B, C, E, F\}$

$T_{(A)} = 4$: risk altında olanlar $T_{(A)} = \{A, C, E, F\}$

$T_{(F)} = 2$: risk altında olanlar $T_{(F)} = \{E, F\}$ şeklindedir.

Buradan yola çıkarak sağkalım fonksiyonu ilk örnekte olduğu gibi hesaplamak yerine Kaplan-Meier tahminleyicisi ile

$$t < 2 \text{ için; } \hat{S}_{KM}(t) = 1$$

$$2 \leq t < 3 \text{ için; } \hat{S}_{KM}(t) = 1 \times 5 / 6 = 0.83$$

$$3 \leq t < 4 \text{ için; } \hat{S}_{KM}(t) = 1 \times 5/6 \times 4/5 = 0.666$$

4 ≤ t < 9 için;

$$\hat{S}_{KM}(t) = 1 \times 5/6 \times 4/5 \times 3/4 = 0.5$$

9 ≤ t için;

$$\hat{S}_{KM}(t) = 1 \times 5/6 \times 4/5 \times 3/4 \times 1/2 = 0.25$$

şeklinde hesaplanır.

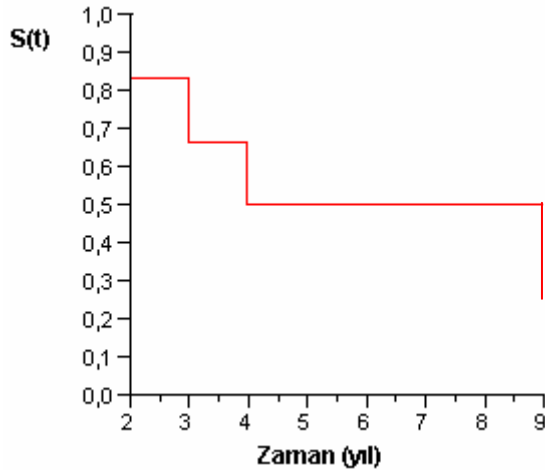
Sansürlenmenin olmaması durumunda;

$$\hat{S}_{KM}(t) = 1 - \hat{F}(t) \text{ olacaktır.}$$

Burada $\hat{F}(t)$ eklemeli dağılım fonksiyonudur.

Sansürlü ve sansürlü olmayan gözlemler $T_{(k)}$ zamanına bağlı ise sansürlü olmayan başarısızlıkların ilk defa gerçekleştikleri varsayılır. Bu örnekte $T_F=9$ ve $T_E \geq 9$ oluncaya kadar $T_F < T_E$ olmaktadır. Eğer en büyük Y_i gözlemi sansürlü ise $t=+\infty$ iken $\hat{S}_{KM}(t) > 0$ olur. Bazı araştırmacılar bu durumla karşılaşmayı arzu etmezler ve bilinçli olarak son gözlemi sansürlü olarak ele alırlar (Ducrocq, 1999).

Elde edilen sağkalım oranlarına ait fonksiyonel eğri Şekil 11' de gösterilmiştir.



Şekil 11. Örneğe ait sağkalım fonksiyonu eğrisi

Kaynaklar

Allison, P.D. 1997. Survival Analysis Using the SAS System. SAS Institute Inc., Cary NC, USA.

Ducrocq, V. 1999. Survival Analysis Applied to Animal Breeding and Epidemiology. Station de Genetique Quantitative at Appliquee Institut, France

Ducrocq, V. 1997. Survival Analysis a Statistical Tool for Longevity Data. 48th Annual meeting of the European Association for Animal Production. Vienna, Austria.

Kalbfleisch, J.D. and Prentice R.L. 1980. The Statistical Analysis of Failure Time Data . John Wiley and Sons, New-York, USA.

Kaplan, A.L., Meier, P. 1958. Nonparametric Estimation from Incomplete Observation. J. Amer. Stat. Ass. 53: 457-481.

Klein, J.P., Moesberger, M.L. 1997. Survival Analysis Techniques for Censored and Truncated Data. Springer-Verlag, New-York, USA.

Tek-Yönlü Sınıflanmış Şansa Bağlı Modelde Desen dengesizliğinin F Testinin Gücü Üzerine Etkisi

Hamit MİRTAGHİOĞLU¹

Serhat ARSLAN¹

Özet

Tek-yönlü dengesiz dağılmış şansa bağlı bir modelde, şansa bağlı etkilere ilişkin varyans unsurlarının önem testi için varyans analizi temeline dayalı F testinin kullanımı geçerli bir testtir. Bununla beraber, desenin tamamı bir örnek biçimde optimum özelliklere sahip değildir. Örneğin, bu test bir örnek biçimde en güçlü değişmez (BEGD) değildir. Gerçekten, dengesiz durumlarda BEDG test yoktur.

F testinin gücü sadece kullanılan desene değil aynı zamanda varyans unsurlarının gerçek değerlerine de bağlıdır. Dengesiz verilerde modelleme gücü, varyans unsurları ve desen parametre terimlerinin etkilerini en iyi şekilde F testinin gücünün incelendiği bir modelde ortaya koyabiliriz. Bu çalışmada bu amaca yönelik olarak genelleştirilmiş doğrusal modelleme (GDM) teknikleri kullanılmıştır. GLM, dengesizlik derecelerinin kullanıldığı bir yöntemle oluşturulan desen kombinasyonlarında, F testinin gücünün tek yönlü şansa bağlı bir modelde davranışının çalışılmasında etkin bir yol olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Varyans analizi, genelleştirilmiş doğrusal model, dengesizlik ölçütü, tek yönlü şansa bağlı model, dengesiz veri, güç

The Effect of Design Imbalance on the Power of the F-Test in the One-Way Random Model

Abstract

The ANOVA based F test used for testing the significance of the random effect variance component is a valid test for an unbalanced one-way random model. However, it does not have a uniform optimum property. For example, this test is not uniformly most powerful invariant (UMPI). In fact, there is no UMPI test in the unbalanced case.

The power of the F-test depends not only on the design used, but also on the true values of the variance components. We can gain a better insight into the effect of data imbalance on the power of the F-test using a method for modeling the power in terms of the design parameters and the variance components. In this study, generalized linear modeling (GLM) techniques are used for this purpose. It is shown that GLM, in design combinations using a method of generating designs with a specified degree of imbalance, is an effective way of studying the behavior of the power of the power of the F-test in a one-way random model.

Key words: Analysis of variance, generalized linear model, measure of imbalance, one-way random model, unbalanced data, power

Giriş

Uygulamalı bilimlerde araştırmaya konu olan özelliğin incelenmesi ve bu özelliğe etki ettiği düşünülen faktörler tekrarı mümkün olan denemelerle araştırılmaktadır. Genel olarak araştırma konusu özelliğe etki ettiği düşünülen faktörlerin varyans analizi ile varyans unsurlarına ayrılması ve hata varyanslarından yararlanılarak F istatistiği kullanılarak test edilmesi benimsenmiştir. Yürütülen deneme sonunda uygulanan deneme desenine ve çalışılan deneysel üniteye bağlı olarak, elde edilen veri setinin yapısı istatistik test için önemlidir. Eğer, deneme sonunda incelenen faktörlere dağılan gözlem sayıları (tekerrür) eşitse varyans unsurlarının istatistik testinde varyans analizi tekniği (ANOVA) oldukça

kullanışlıdır. Bu durumda, ANOVA tablosunda yer alan kareler toplamının bağımsız dağıldığı, normal dağılım varsayımının geçerli olduğu, varyansların homojen olduğu gibi varyans analizinin temel varsayımlarının geçerli olduğundan şüphe edilmez. Böyle bir veri setinin analizinde F istatistiği tam olarak geçerli (exact-test) sonuçlar verecektir. Deneme deseninin dengesiz ya da faktör kombinasyonlarına eşit dağılmadığı durumlarda F-testi varsayımların karşılanmaması nedeniyle güvenli olmayacaktır Seifert (1981) dengesiz desenler için doğru sonuçlar verebilen bir yöntem önermiştir. Ancak, önerilen yöntem her model

için güvenli sonuçlar vermemektedir. Das ve Sinha (1987), önerilen bu yöntemi sadece uygulanan veri setinde kullanışlı olacak (local) şekilde farklı model kullanımları için düzenleyerek geliştirmiştir. El-Bassiouni ve Selly (1996) hem Wald'ın F testinin aşırı dengesiz veri setlerindeki gücü ile eşdeğer hem veri setine güncellenebilen çok güçlü bir test olan harmonik ortalama testini önermiştir.

F testini esas alan ANOVA analizinin gücü, kullanılan varyans unsurlarının değerine bağlı olarak değiştiği gibi doğrudan kullanılan desene de bağlı olarak değişmektedir. ANOVA için testin gücünün kullanılan desene ve varyans unsurlarındaki değişime bağlı olarak nasıl değiştiği çok sayıda literatürde incelenmiştir. Kullanılan modele göre ANOVA kullanımının testin gücüne etkisi ilk olarak Khuri (1996) tarafından araştırılmıştır. Araştırmacı şansa bağlı olarak sınıflanmış tek yönlü modelde varyans unsurlarını ANOVA tahminleyicileri ile tahmin ederek varyansların dengesiz desende dağılımını incelemiştir. Bu şekilde bir incelemede alt gruplara dengesiz olarak dağılan gözlemlerin alt gruplardaki sayısına ve tüm desende kullanılan toplam gözlem sayısına bağlı olarak değişir. Aynı yaklaşımdan yararlanarak Lee ve Khuri (2001) ANOVA kullanıldığında negatif olarak tahmin edilen varyans unsurlarının olasılıklarındaki değişimi incelemiştir.

Bu çalışmada şansa bağlı tek yönlü sınıflanmış bir model kullanılarak desen dengesizliğinin F –Testi'nin gücüne ve alt gruplar arası ve içi varyans unsurlarının dağılımı incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla farklı seviyelerde oluşturulan dengesiz desenler kullanılarak parametrelerin değişimi incelenmiştir. Ayrıca F testinin gücünün farklı seviyede dengesiz desenlerde ortaya konması amaçlanmıştır. Bu sayede araştırmacılar kullandıkları desenin dengesizlik seviyesine göre F-Testi sonuçlarına dayandırdıkları istatistik yorumları da değerlendirmiş olacaklardır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada simülasyonla oluşturulan 3⁴ faktöriyel düzende dağılmış n kadar gözlem kullanılmıştır. ϕ alt grup varyansına sahip n kadar gözlem, alt gruplar arası korelasyon ρ olacak şekilde π ile ilişkili k kadar alt gruba şansa bağlı olarak dağılmıştır. Bu şekilde oluşan deneme deseninde, k=5, 7 ve 9; alt

grup gözlem sayılarının toplamı $n_{(.)}=50, 75$ ve 100 ; $\phi=0.3, 0.6$, ve $\rho=0.2, 0.4$ ve 0.8 olmuştur. Deneme deseni oluşturulurken kullanılan bu parametreler Khuri (1996) tarafından bildirilen değerlerdir. Bu şekilde bir yaklaşımla toplam 729 faktöriyel deneme deseni oluşturulmuştur. Her desende testin gücü hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalarda gözlem sayısı $n_s=n_{(.)}-50/50$ şeklinde standartlaştırılmıştır.

Bir varyans unsuru için F testinin gücü

Dengesiz tek-yönlü sınıflanmış şansa bağlı model

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

şekindedir. Modelde yer alan terimler aynı sırayla ($i=1,2, \dots, k$; ve $j=1,2,\dots,n_i$) gözlem değerleri, sabit populasyon ortalaması, i. muamelenin şansa bağlı etkisi ve şansa bağlı hatalar olmaktadır. Burada şansa bağlı etkiler bağımsız dağılmışlardır ve şansa bağlı etkiler modeldeki sırayla $\alpha_i \sim N(0, \sigma_a^2)$ ve

$e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2)$ şeklinde dağılmışlardır. Bir numaralı model:

$$y = \mu 1_{n_{(.)}} + (\oplus_{i=1}^k n_i) \alpha + e$$

şeklinde vektör şeklinde yazılabilir.

$n_{(.)} = \sum_{i=1}^k n_i, 1_a$ ax1 boyutlu sütun vektörüdür.

\oplus ise matrislerin doğrudan toplam işlemcisidir. Y gözlem değerleri için varyans ve kovaryanslar Σ ile gösterilen bir matriste

$$\Sigma = \sigma_a^2 \oplus_{i=1}^k J_{n_i} + \sigma_e^2 I_n \quad \text{şeklinde}$$

özetlenmektedir. Burada I ve J a x a boyutlu birim matrisler olmaktadır. Faktörler ve hatalar arası kareler toplamı: $y'Qy$ ve $y'Ry$ şeklinde hesaplanmaktadır. burada;

$$Q = \oplus_{i=1}^k \left(\frac{1}{n_i} J_{n_i} \right) - \frac{1}{n_{(.)}} J_{n_{(.)}} \text{ ve}$$

$$R = I_{n_{(.)}} - \oplus_{i=1}^k \left(\frac{1}{n_i} J_{n_i} \right) \text{ şeklinde hesaplanır.}$$

H_0 hipotezi $H_0 : \sigma_a^2 = 0$ şeklinde oluşturulmaktadır. H_0 hipotezi altında test istatistiği ise: $F = \left(\frac{n_{(.)} - k}{k - 1} \right) \frac{y'Qy}{y'Ry}$ şeklinde

hesaplanır. Parantez içindeki ifadede pay ve paydada yazılan değerler serbestlik derecesidir. Böylece $F_{(n_{(.)}-k); (k-1)}$ için tablo

değeri bulunur. Eğer $\sigma_a^2 \neq 0$ durumu geçerli ise bu durumda muamele veya faktör kareler toplamı $y'Qy$ quadratik formundan hesaplanamaz. Çünkü $y'Qy$ 'de yer alan değişkenler ki-kareye uygun olarak dağılmayacaktır. Bununla beraber bu durum bağımsız merkezi ki-kare değişkenlerinin doğrusal bir formu kullanılarak açıklanabilir.

Böylece, $y'Qy = \sum_{i=1}^r \lambda_i \chi_{m_i}^2$ olacaktır.

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r$ $Q\Sigma$ matrisinin pozitif tanımlı öz değerleri olmaktadır. α red bölgesi genişliği olmak üzere F testinin gücü π ile açıklanmaktadır.

$$\pi = P \left[\sum_{i=1}^r \lambda_i^* \chi_{m_i}^2 - \lambda_{r+1}^* \left(\frac{1-\rho}{\rho} \right) \chi_{n(\cdot)}^2 - k > 0 \mid \sigma_a^2 \neq 0 \right]$$

. Bu yazılımda, $\rho = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2}$, $\lambda_i^* = \frac{\lambda_i}{\sigma_a^2}$ ve

$$\lambda_{r+1}^* = \frac{k-1}{n(\cdot) - k} F_{\alpha, k-1; n(\cdot) - k}$$

olarak gösterilebilir. Bu şekilde oluşturulan deneme deseninde, alt gruplar ve toplam gözlem sayılarının farklı desenlere dağılımı

$Q\Sigma^*$ matrisinden $\left(\sum_{i=1}^r m_i = \text{rank}(Q) \right)$ ve

$$C = \left\{ (k, n_s, \phi, \rho) \mid 5 \leq k \leq 9, 0 \leq n_s \leq 1, 0.3 \leq \phi \leq 0.9, 0.2 \leq \rho, 0.2 \leq \rho \leq 0.8 \right\}$$

olarak gösterilebilir. Bu şekilde oluşturulan deneme deseninde, alt gruplar ve toplam gözlem sayılarının farklı desenlere dağılımı

$$\Sigma^* = \frac{1}{\sigma_a^2} \Sigma = \oplus_{i=1}^k J_{n_i} + \left(\frac{1-\rho}{\rho} \right) I_n$$

elde edilen değerlerdir. Böylece yazılan modelde testin gücü gözlem değerleri, korelasyonlar ve bunların tamından oluşan bir yazılımla hesaplanmış olur.

Desen dengesizliğinin bir varyans unsurunun F-testinin gücüne etkisi

Bir varyans unsuru için yazılan modelde iki ölçüm değeri arasındaki desen dengesizliğinin etkisi ölçümü Ahrens ve Pincus (1981) tarafından

$$\phi = \frac{1}{k \sum_{i=1}^k \left(\frac{n_i}{n(\cdot)} \right)^2}$$

öçülmüştür. Burada 1/k ve 1 arasında tanımlı olan bu istatistik kullanıldığında desen dengeli olduğunda küçülen desen dengesizlik seviyesi arttıkça bire yaklaşan değerler elde edilir. Khuri (1996) bir numaralı eşitlik için gözlem sayılarının güvenilirliğin ve k'nın sabit olduğu denemelerin nasıl oluşturulacağını ve alt gruplarda yer alması gereken gözlem sayısının nasıl hesaplanacağını göstermiştir. Burada kullanılan desene göre desenin güvenilirliği ve testin gücü korelasyon, gözlem sayısı ve alt grup sayısına bağlı olarak değişmekte ve C olarak isimlendirilen bir vektörde özetlenmektedir. Örneğin çalışmamızda:

Çizelge 1'de gösterilmiştir. Korelasyonlar

$$\rho = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2}$$

Çizelge 1. Farklı grup (k), gözlem sayısı ($n(\cdot)$) ve dengesizlik derecesi (ϕ) ve sınıflar arası korelasyon derecelerine göre farklı desenler.

k	$n(\cdot)$	50			75			100			
		ϕ	0.3	0.6	0.9	0.3	0.6	0.9	0.3	0.6	0.9
5	ρ	0.2	3	5	7	5	7	9	7	9	11
		0.8	3	5	7	5	7	9	7	9	11
7	ρ	0.2	5	7	9	7	9	11	9	11	13
		0.8	5	7	9	7	9	11	9	11	13
9	ρ	0.2	7	9	11	9	11	13	11	13	15
		0.8	7	9	11	9	11	13	11	13	15

π için transformasyon yapılarak

$$w_m = \left[\frac{1-\pi}{\pi} \right]^m \text{ elde edilebilir. Burada}$$

$m \geq 1$ olmaktadır. Bu eşitlik kullanılarak örnekleme için örnekleme standart hatası elde edilebilmektedir (Lee, 2003). Mc Cullagh ve Nelder (1989), w_m transformasyonunda $m=3$ kullanımıyla elde edilen w_3 kullanılarak gözlem değerlerinin olasılık dağılışı için Gamma dağılışı seçiminin güvenilir olduğunu

bildirmiştir. Bu nedenle bu çalışmada w_3 kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada farklı k seviyelerinde oluşturulan çok sayıda şansa bağlı modele gözlemlerin Çizelge 1'deki gibi şansa bağlı olarak dağıtılmasıyla oluşturulan denemelerin analiz sonuçları $k=5$ için (189 desen) Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. $k=5$ olduğunda desenlere ilişkin tanıtıcı değerlerle etkinlik testi (π) sonuçları

k	$n_{(i)}$	ϕ	ρ	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	ϕ_a	π
5	50	0.3	0.2	1	1	40	5	3	-	-	-	-	0.216	0.2971
	50	0.3	0.2	6	1	2	1	40	-	-	-	-	0.285	0.2934
	50	0.3	0.2	2	2	40	1	5	-	-	-	-	0.326	0.2932
	75	0.6	0.4	30	30	6	2	7	-	-	-	-	0.596	0.8542
	75	0.6	0.4	17	2	6	37	13	-	-	-	-	0.603	0.8649
	75	0.6	0.4	1	22	15	34	3	-	-	-	-	0.600	0.8426
	100	0.9	0.8	26	19	15	29	11	-	-	-	-	0.899	0.9979
	100	0.9	0.8	24	15	32	17	22	-	-	-	-	0.902	0.9980
	100	0.9	0.8	16	15	13	27	29	-	-	-	-	0.901	0.9979

Gözlem sayısı arttığında 5 olarak belirlenen alt sınıflara daha fazla sayıda gözlem düşmesi nedeniyle π katsayısında artış gözlenmiştir. Benzer şekilde desen dengesizliği katsayısı ϕ_a 50 gözlemlerde 0.216 olan değer gözlem sayısı 100 olduğunda bu katsayı önceden belirlenen dengesizlik katsayısına yaklaşmıştır. Desen dengesizliği katsayısı 0.3 olduğunda gözlem sayısına bağlı olarak 0.2971'den 1'e yaklaşan değerlerde gerçekleşmiştir. Bu durum alt grup sayılarının önceden belirlenebildiği ve gözlem sayılarının istenen seviyelerde dağıtılabildiği çalışmalar için bilgi verici olabilmektedir.

Ziraat ya da zootekni uygulamalarında faktöriyel düzenler yoğun olarak kullanılmaktadır. Biyolojik çalışmalarda önceden belirlenen deneme planına gözlenmeler eşit dağıtılmış olsa bile sonradan ortaya çıkan aksaklıklar nedeniyle gözlemlerin kaybı ve deneme sonunda desenin dengesizliği sık karşılaşılan bir durumdur. Çizelge 3 'te faktöriyel düzenlemelerde desen dengesizliğine ilişkin olarak ($k=7$ için 243 desen ve $k=9$ için ise 297 desen incelenmiştir) F testinin gücüne etkilerine π katsayılarındaki değişimler özetlenmiştir.

Çizelge 3. Farklı ($k=5$, $k=7$) değerlerinde desenlere ilişkin tanıtıcı değerlerle etkinlik testi (π) sonuçları

k	$n_{(i)}$	ϕ	ρ	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	π
7	50	0.3	0.2	4	3	34	3	4	1	1	-	-	0.3559
	50	0.3	0.2	33	8	4	2	1	1	1	-	-	0.3578
	50	0.3	0.2	6	6	2	1	33	1	1	-	-	0.3611
	75	0.6	0.4	18	6	8	7	4	29	3	-	-	0.9114
	75	0.6	0.4	2	17	6	28	12	1	9	-	-	0.9007
	75	0.6	0.4	10	13	30	10	8	3	1	-	-	0.9066
	100	0.9	0.8	13	13	15	22	12	6	19	-	-	0.9997
	100	0.9	0.8	9	6	15	21	16	18	15	-	-	0.9997
	100	0.9	0.8	13	13	15	22	12	6	19	-	-	0.9997

Çizelge 3. Farklı (k=5, k=7) değerlerinde desenlere ilişkin tanıtıcı değerlerle etkinlik testi (π) sonuçları (Devamı)

k	$n_{(i)}$	ϕ	ρ	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	π
	50	0.3	0.2	1	1	2	1	25	1	17	1	1	0.3568
	50	0.3	0.2	28	1	3	2	2	11	1	1	1	0.3655
	50	0.3	0.2	1	1	1	1	1	28	7	1	9	0.3674
	75	0.6	0.4	5	1	8	5	10	19	1	21	5	0.9200
9	75	0.6	0.4	2	12	3	5	1	8	24	7	13	0.9225
	75	0.6	0.4	3	8	11	10	12	5	1	1	24	0.9205
	100	0.9	0.8	8	17	11	4	15	9	11	11	14	0.9999
	100	0.9	0.8	17	5	13	9	11	15	6	12	12	0.9999
	100	0.9	0.8	15	13	8	9	17	8	6	9	15	0.9999

Çizelge 2'deki gibi Çizelge 3'de de benzer olarak faktöriyel düzenlemede gruplar için gözlem sayılarının artmasıyla desenin farklı dengesizlik katsayılarında dağılmasına rağmen etkinlik artmıştır.

Sonuç

F testinin bir varyans unsuru için gücünün tek yönlü şansa bağlı bir model kullanıldığında sadece kullanılan desene bağlı olmadığı bilinen bir durumdur. Bu varyans unsur sayılarına bağlı olarak da değişim göstermektedir. Toplam gözlem sayısı, alt grup sayıları ile bu alt gruplara hangi sayılarda gözlem düşeceğinin kontrol edildiği bu çalışmada desen dengesizliğinin artması ile aynı varyans unsuru sayısı olması şartıyla testin gücünün azaldığı belirlenmiştir.

Kaynaklar

Ahrens, H. ve Pincus, R., 1981. On Two Measures of Unbalancedness in a One-Way Model and Their Relation to Efficiency. *Biometrical Journal*, 23: 227-235.

Das, R. ve Sinha, B.K., 1987. Robust Optimum Invariant Unbiased Tests for

Variance Components. In: Proc. Second Int. Tampere Conf. Stat., 317-342. Univ. Tampere, Tampere, Finland.

El-Bassiouni, N. Y. Ve Seely, J. F., 1996. A Modified Harmonic Mean Test Procedure for Variance Components. *Journal of Statistical Planning and Inferences*, 49, 319-326.

Khuri, A.I., 1996. A Method for Determining the Effect of Imbalance. *Journal of Statistical Planning and Inference*, 55: 115-129.

Lee, J. ve Khuri, A.I., 2001. Modelling the Probability of a Negative ANOVA Estimate of a Variance Components. *Calcuta Statistical Association Bulletin*, 51: 31-45.

Lee, J., 2003. The Effect of Design Imbalance on the Power of the F-test of a Variance Component in the One-Way Random Model. *Biometrical Journal* 45(2): 238-248.

Mc Cullagh, P. ve Nelder, J. A., 1989. *Generalized Linear Models*. Chapman and Hills, London.

Seifert, B., 1981. Explicit formulae of exact tests in mixed balanced ANOVA models. *Biometrical Journal*, 23: 535-550.

REGRESYONDA VENN ŞEMALARININ KULLANIMI

Özgür Koşkan¹

Ensar Başpınar¹

Özet: Bu çalışmada regresyon analizi ve analiz sonuçları, çoklu bağlantı, belirtme katsayısı, kısmi belirtme katsayısı, kısmi regresyon katsayıları gibi tamamı soyut olan bazı temel matematiksel kavramların daha kolay anlaşılmasında, (kullanımı sınırlandıran unsurlar olsa da) görsel bir yöntem olarak Venn şemalarının kullanılabilirliği vurgulanmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Venn şemaları, regresyon analizi, regresyon sonuçları, çoklu bağlantı, yöntem

Using Venn Diagrams in Regression

Abstract: In this study, it was tried to highlight that Venn diagramming as a visual method (despite of its' restrictive aspects) is possible to use for easier understanding of all the abstractive basic mathematical terms such as regression analysis and results, multicollinearity, coefficient of determination, coefficient of partial determination, coefficient of partial regression.

Key words: Venn diagrams, regression analysis, regression results, multicollinearity, method

1. Giriş

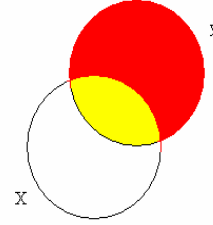
Regresyon analizinde kullanılan temel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmada bir araç olarak klasik anlatım yanında Venn şemalarından yararlanmak, bu kavramları görsel olarak açıkladığından daha yararlı bir yoldur. Bir takım matematiksel kavramların (ki bu kavramların tamamı soyut olup, insan beyninde canlandırılması oldukça zordur) Venn şemaları kullanılarak somut bir şekilde gösterilmesi ilk kez 1880 yılında John Venn tarafından ortaya konulmuştur. Soyut kavramları bile somutlaştırarak karmaşık bir çok olayı açıklama ve anlatmadaki yeterliliği ve kolaylığı sebebiyle Venn şemaları ile belirli bir olayın veya konunun, bu olay veya konuyu öğrenmek durumunda olan kişi yada kişilere öğretilmesinde bir araç olarak kullanılması gittikçe yaygınlaşmaktadır. Çünkü, belirli bir konunun öğrenilmesinde, sözel anlatım yanında konuya ilişkin temel prensiplerin görsel olarak gösterilmesi imkanı elde edilmekte ve konu hem duysal hem de görsel olarak karşıdakilere nakledilebilmektedir.

Bu çalışmada birden fazla değişken arasındaki ilişkinin belirlenmesinde kullanılan bir takım temel istatistik kavramlarının Venn Şemaları yardımıyla nasıl tanımlanabilecekleri ve gösterilebilecekleri ele alınmıştır. Bunun için, 6 farklı değişkenin ölçüldüğü 103 adet insana ait verilerden yararlanılmıştır. Söz konusu değişkenler (özellikler) konunun anlatım düzenine göre 2'li, 3'lü,...vb. kombinasyonlarda ele alınmış ve değişkenler arasındaki ilişkiler hem Regresyon (veya korelasyon) analizi ile hem de Venn Şemaları ile irdelenmiştir.

2. Regresyon Analizinde Temel Kavramların Venn Şemaları Kullanarak Açıklanması

Regresyon analizindeki temel kavramların daha görsel bir anlatımla açıklanabileceğinden daha önce bahsedilmişti. Regresyon analizinin daha kolay bir şekilde yorumlanabilmesi için öncelikle en temel kavramlar olan korelasyon ve regresyon katsayılarının tanımlamaları ve bunların Venn

Şemaları ile görsel anlatımı aşağıdaki gibi yapılabilir;

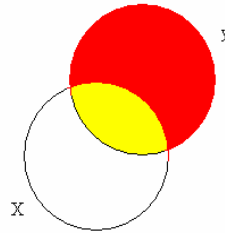


Şekil 2. 1. Korelasyon katsayısının gösterimi

İki özelliğin birlikte değişme derecesine korelasyon katsayısı denir. Bilindiği üzere iki özelliğin birlikte değişiminin ifadesi kovaryans olarak tanımlanır (Gürbüz, ders notları; Draper ve Hary 1998). Şekil 2.1'de görülen sarı renk ile gösterilen 2 dairenin ortak (kesişim) bölgesi iki özelliğin kovaryansını ifade etmekte olup bu alanın genel değişime (varyasyona) oranı korelasyon katsayısı olarak ifade edilir ve eşitliği;

$$r_{x_1x_2} = \frac{cov(x,y)}{\sqrt{v(x) \cdot v(y)}} = \frac{\sum_{i=1}^n d x d y}{\sqrt{\sum_{i=1}^n d x^2 \cdot \sum_{i=1}^n d y^2}}$$

şekindedir.



Şekil 2. 2. Regresyon katsayısının gösterimi.

Regresyon katsayısı ise;Bağımsız farz edilen değişkendeki kendi biriminden '1' birim artışa karşılık bağımlı farz edilen değişkendeki kendi biriminden olan değişme miktarını verir. Regresyon katsayısı iki değişken arasındaki birlikte değişimin, bağımsız değişkendeki değişime oranı olarak da ifade edilir ve eşitlik bağımsız olarak alınan değişkene göre değişmekle birlikte;

$$b_{yx} = \frac{\text{cov}(x,y)}{v(x)} = \frac{\sum_{i=1}^n dx dy}{\sum_{i=1}^n d_x^2}$$

şeklinde verilir (Draper ve Harry 1998).

Bu durumda şekil 2.2'de görüldüğü üzere regresyon katsayısı sarı renk ile gösterilen alanın, sarı+beyaz alanına oranıdır. Regresyon katsayısını buradan hareketle $b_{yx}=(X \cap Y)/X$ şeklinde verebiliriz.

Regresyon katsayısının tanım aralığı $(-\infty, +\infty)$, korelasyon katsayısının tanım aralığı ise $[-1,+1]$ dir. İşaretinin Negatif yada pozitif oluşu ilişkinin yönü hakkında bilgi vermektedir. Yukarıda Venn şemaları ile gösterilen x ve y gibi iki değişkene ait değişimi ifade eden dairelerin üst üste çakışması bu iki özellik arasında korelasyon katsayısının tam olarak +1 yada -1 olarak bulunması anlamına gelmekte ve özellikler arasında fonksiyonel (matematiksel) bir ilişki olduğunu ifade etmektedir. Burada vurgulanması gereken bir temel kavram da R^2 ile gösterilen **belirtme katsayısıdır** (determinasyon katsayısı veya isabet derecesi). "Bağımlı değişkende gözlenen değişimin ne kadarının bağımsız değişkende gözlenen değişim ile açıklandığını gösteren katsayı" olarak tanımlanır ve korelasyon katsayısının karesine eşittir.

Regresyon analizinde varyans analiz tablosundan yararlanılarak R^2 (toptan belirtme katsayısı), regresyon kareler toplamının $(\sum d_y^2)$ genel kareler toplamına $(\sum d_x^2)$ oranı olarak da tanımlanır. Yani,

$$R^2 = \frac{KT_{Reg}}{KT_{Gen}} = \frac{\sum d_y^2}{\sum d_x^2}$$

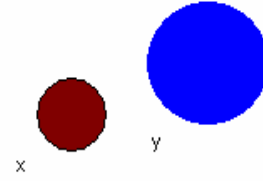
eşitliği ile ifade edilir.

İsabet derecesinin ve regresyon analizi sonuçlarının daha görsel bir yaklaşımla Venn şemaları yardımıyla tanımlanmasına ileriki bölümlerde iki değişken olduğu durumdan itibaren genişletilerek yer verilecektir.

2.1. İki Değişken Olduğu Durum (değişkenlerden biri bağımlı, diğeri bağımsız)

a) Değişkenler arasında doğrusal ilişki yoksa;

Hatırlanacağı üzere iki değişken arasında doğrusal ilişkinin varlığından söz edebilmek için, iki değişken arasında kovaryansın sıfırdan farklı olması, dolayısıyla iki özelliğin birlikte değişiminin mevcut olması gerekmektedir. Eğer iki değişken arasında çarpımlar toplamı yada kovaryans sıfır ise her bir değişkeni tanımlayan daireler çakışık değildir (Alpar, 2003).

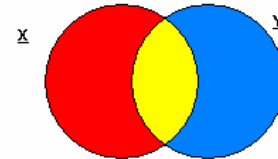


Şekil 2. 3. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişkinin olmadığı durum

Şekil 2.3'deki Venn şemalarından çıkarılacak sonuç iki değişken arasında kovaryansın '0' olduğu durumda dairelerin keskişim (ortak alan) bölgeleri olmayacaktır ve Venn şemaları ile gösterimi de ayrı ayrı iki daire olacaktır. Bu durum aynı zamanda korelasyon ve regresyon katsayısının da '0' olması anlamına gelir. Bu da $X \cap Y = \{\} = \phi$ şeklinde küme ifadelerinden yararlanarak ifade edilebilir.

b) değişkenler arasında doğrusal ilişki mevcut ise;

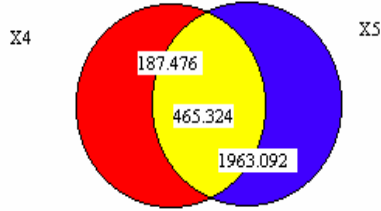
Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir ilişki varsa (değişkenlerin kovaryansı sıfırdan farklıysa); şekil 2.4'de görüldüğü üzere Venn şemaları ile gösterimi dairelerin ortak bir alana (keskişim bölgesi) sahip olması şeklindedir. X ile Y 'nin keskişimi olan sarı renkli bölge, iki değişkenden biri bağımlı diğeri bağımsız olduğundan iki değişken arasındaki kovaryans ile regresyon katsayısının çarpımı olan **Regresyon Kareler Toplamına** eşittir. Y ile gösterilen dairenin tamamı (mavi+sarı) ise **Genel Kareler Toplamını** (bağımlı değişkenin kareler toplamını) göstermektedir. Mavi ile gösterilen alan ise **Hata Kareler Toplamına** eşittir.



Şekil 2. 4. Venn şeması ile bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki doğrusal ilişkinin gösterimi

Bu çalışmada 103 adet insanın 6 farklı özelliğine (değişkene) ilişkin ölçüm değerleri kullanılmıştır. Bu değişkenler X1, X2,.....X6 şeklinde adlandırılmıştır.

Örneğin X4 ve X5 arasındaki değişim aşağıda Venn şemaları ile temsili olarak verilmiştir. Diğer değişkenler için de benzer şemalar yapılabilir.



Şekil 2. 5. Kareler ve çarpımlar toplamı

Şekil 2.5'deki şemada X5 değişkenine ait KT=1963.092 olarak bulunmuş ve sarı+mavi renk ile gösterilen alanı temsil etmektedir. Benzer şekilde X4 değişkenine ait KT=187.476 olarak bulunmuş ve sarı+kırmızı renkler ile gösterilen alanı temsil etmektedir. Sarı renk ile gösterilen alan ise çarpımlar toplamını temsil eder ve 465.324 olarak bulunmuştur

Regresyon analizi, Y ile \hat{Y} değerlerinin farkının minimum olacak şekilde regresyon katsayılarının elde edilmesi esasına dayanan En Küçük Kareler Yöntemi yardımıyla yapılmaktadır.

$$Y = \alpha + \beta_{yx} X_i + \varepsilon$$

$$\hat{Y} = a + b_{yx} x_i$$

$$\sum \varepsilon^2 = \sum (Y - \hat{Y})^2 = \sum [Y - (a + b_{yx} x_i)]^2 \Rightarrow \text{Minimum}$$

Bu ifadenin sırasıyla a ve b 'ye göre kısmi türevleri alınıp sıfıra eşitlenerek elde edilen 2 denklem sistemi yardımıyla a ve b_{yx} çözümlürse; daha önce verilmiş olan iki değişkenli durum için a (regresyon sabiti) ve b (regresyon katsayısı) için eşitlikler;

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b_{YX} \frac{\sum X}{n}$$

$$b_{yx} = \frac{\sum d_x d_y}{\sum d_x^2}$$

olarak elde edilir (Gürbüz, ders notları)

Bu esas itibarıyla X5 (bağımlı) ve X4 (bağımsız) değişkenlerinden yararlanarak yapılan regresyon analizi sonucunda aşağıdaki tahmin (regresyon) denklemi elde edilmiştir.

Regresyon denklemi:

$$X5 = 5,75 + 2,48 X4$$

Çizelge 2. 3. X5 (bağımlı) ve X4 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki katsayıların hipotez kontrolü

Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. Sabiti	5,7485	0,4086	14,07	0,000
Reg. Katsayısı	2,4825	0,2066	12,02	0,000

S = 2,828 R-Sq = 58,9% R-Sq(adj) = 58,4%

$R^2=1155.3/1963.1=\%58.9$ olarak bulunmuştur.

Şekil 2.6.'da Venn şemalarından yararlanarak

Çizelge 2.4.'teki kareler toplamlarına ait sonuçlar gösterilmiştir.

Varyans analizi

Çizelge 2.4 X5 (bağımlı) ve X4 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	1	1155,3	1155,3	144,45	0,000
Hata	101	807,8	8,0		
Genel	102	1963,1			



Şekil 2. 6. Regresyon analizi sonucunda varyasyon kaynaklarının gösterimi

Şekil 2.6'daki Venn şeması yardımıyla analiz sonuçları yorumlanacak olursa, sarı renk ile gösterilen alan regresyon kareler toplamını, mavi renk ile gösterilen alan hata kareler toplamını ve mavi+sarı renk ile gösterilen alanın toplamı da genel kareler toplamını göstermektedir.

Belirtme katsayısı ifade edilecek olursa;

$$R^2 = \frac{\text{sarı}}{\text{sarı} + \text{mavi}} = \frac{X_4 \cap X_5}{X_5}$$

şeklinde ifade edilir.

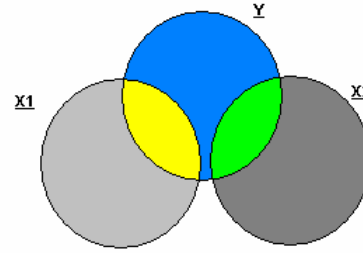
2. 2. Üç Değişken Olduğu Durum

a) Bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir ilişkinin varlığından söz edilemiyor ise;

Durumu sözel bir ifade ile iki bağımsız değişken arasında kovaryans yoktur ama değişkenlerin her birinin ayrı ayrı bağımlı değişkenle kovaryansı vardır şeklinde ifade ederiz. Venn diyagramında gösterilmesi tanım olarak bağımlı değişkene ait Y ile gösterilen alan ile kesişen, fakat birbirleriyle kesişmeyen 2 ayrı daire ile gösterilir. Toptan Belirtme katsayısı;

$$R^2 = r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2$$

eşitliği ile hesaplanır ve iki değişkenin ayrı ayrı kısmi belirtme katsayılarının toplamı toptan belirtme katsayısına eşittir. Şekil 2.7. incelendiğinde X_1 ve X_2 bağımsız değişkenlerini gösteren dairelerin y bağımlı değişkeni ile kesişim bölgeleri (sarı+yeşil) regresyon kareler toplamına eşittir. Sarı ve yeşil renk ile gösterilmiş alanlar her bir bağımsız değişkenin regresyon kareler toplamındaki payıdır.



Şekil 2. 7. Bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişki yok ise Venn şemaları ile gösterimi.

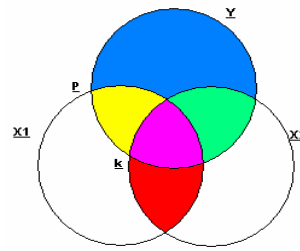
Şekil 2.7 incelendiğinde X_1 ve X_2 bağımsız değişkenlerini gösteren dairelerin y bağımlı değişkeni ile kesişim bölgeleri (sarı+yeşil) regresyon kareler toplamına eşittir. Sarı ve yeşil renk ile gösterilmiş alanlar her bir bağımsız değişkenin regresyon kareler toplamındaki payıdır. Mavi ile gösterilen alan hata kareler toplamıdır. İsbet derecesi ise;

$$R^2 = \frac{\text{yesil} + \text{sarı}}{\text{yesil} + \text{sarı} + \text{mavi}} = \frac{(X_1 \cap Y) \cup (X_2 \cap Y)}{Y}$$

şeklinde ifade edilir.

b) Bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişki mevcut ise;

Bağımsız değişkenlerin her birinin bağımlı değişkenle arasında kovaryansın mevcut olmasının yanı sıra bağımsız değişkenler arasında da kovaryans olduğu bilinmektedir. Bağımsız değişkenlere ait kovaryansın regresyon kareler toplamına katkısının bulunduğu Venn şemalarının yardımıyla daha somut bir şekilde gösterilmektedir.

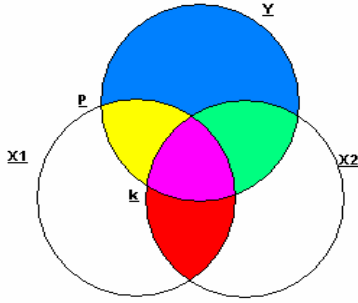


Şekil 2. 8. Bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişki bulunduğu Venn şemaları ile gösterimi.

Şekil 2.8'de pembe renk ile gösterilen bölge regresyon kareler toplamına bağımsız değişkenlerin birlikte etkisini göstermektedir. Eğer k noktasından X_2 değişkenini çekerek p noktasına getirirsek ki bunun sonucu sarı alanı X_2 değişkeni içine alacaktır ve sonuç olarak yalnızca X_2 değişkeni Y değişkenindeki değişimi tek başına açıklayabilecektir.

Burada sarı+yeşil+pembe alanı regresyon kareler toplamını göstermektedir. Mavi alan hata kareler toplamına eşittir

Bağımsız değişkenlere ait dairelerin, Y değişkenine ait daire üzerinde kapladığı alanların (kesişim bölgelerinin toplamı) Y bağımlı değişkenine ait genel alana oranı R^2 'ye eşit olacağı için, yeni bir değişken (daire) eklemek daima dairelerin Y'de kapladığı alanı artıracaktır. Bunun doğal sonucu olarak R^2 'nin de daima artacağı Venn şemaları yardımıyla kolayca anlaşılabilir.



Şekil 2. 9. Değişkenlerin Modele Giriş Sırasının Değiştiği Durumun Gösterimi.

Şekil 2.9'daki pembe alan x_1 ve x_2 'nin regresyon kareler toplamına birlikte katkısını gösterir. Tabi bu durum her iki değişkende regresyon modelinde yer aldığıda geçerlidir. Regresyon modelinde bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası önemlidir. Bu giriş sırasına göre değişkenlerin kareler toplamı değişmektedir. Modele x_1 , x_2 sırası girilmiş ise regresyon kareler toplamına x_1 'den sonra x_2 'nin etkisi yeşil renk ile gösterilen alandır. Modele giriş sırası x_2 , x_1 ise aynı mantık ile regresyon kareler toplamına x_2 'den sonra x_1 'in katkısı sarı renk ile gösterilen alandır.

Daha önce iki değişken olduğu durumda belirtildiği üzere Regresyon analizi, Y ile değerlerinin farkının minimum olacak şekilde regresyon katsayılarının elde edilmesi esasına dayanan En Küçük Kareler Yöntemi yardımıyla yapılmakta olduğu belirtilmişti. Üç değişken olduğu durum için ifade yeniden tanımlanırsa;

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$$

$$\hat{Y} = a + b_1 x_1 + b_2 x_2$$

$$\sum \varepsilon^2 = \sum (Y - \hat{Y})^2 = \sum [Y - (a + b_1 x_1 + b_2 x_2)]^2 \Rightarrow \text{Minimum}$$

Bu ifadenin sırasıyla a , b_1 ve b_2 'ye göre kısmi türevleri alınıp sıfıra eşitlenerek elde edilen 3 denklem sistemi yardımıyla a , b_1 ve b_2 çözümlenir;

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b_1 \frac{\sum X_1}{n} - b_2 \frac{\sum X_2}{n}$$

$$b_1 = \frac{(\sum d_{x_2}^2 \cdot \sum d_{x_1} dy) - (\sum d_{x_1} d_{x_2} \cdot \sum d_{x_2} dy)}{\sum d_{x_1}^2 \cdot \sum d_{x_2}^2 - (\sum d_{x_1} d_{x_2})^2}$$

$$b_2 = \frac{(\sum d_{x_1}^2 \cdot \sum d_{x_2} dy) - (\sum d_{x_1} d_{x_2} \cdot \sum d_{x_1} dy)}{\sum d_{x_1}^2 \cdot \sum d_{x_2}^2 - (\sum d_{x_1} d_{x_2})^2}$$

eşitlikleri elde edilir (Gürbüz, ders notları).

Durumu sayısal bir misal ile açıklarsak;

Regresyon denklemi : $X_5 = 12,1 + 2,31 X_4 - 1,32 X_6$ olarak elde edilir.

Çizelge 2. 5 X_5 (bağımlı), X_4 ve X_6 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki katsayıların hipotez kontrolü

Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg.sabiti	12,118	3,183	3,81	0,000
X4	2,3135	0,2201	10,51	0,000
X6	-1,3208	0,6547	-2,02	0,046

$S = 2,786$ $R\text{-Sq} = 60,5\%$ $R\text{-Sq(ajd)} = 59,7\%$

Toptan belirtme katsayısı $R^2 = \%60.5$ olarak bulunmuş ve bunun anlamı bağımlı değişkende gözlediğimiz varyasyonun $\%60.5$ 'i bağımsız

değişkenlerde gözlenen varyasyondan kaynaklanmaktadır.

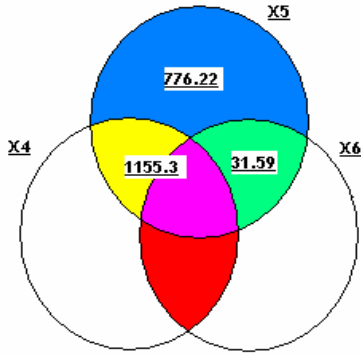
Varyans analizi tablosu

Çizelge 2. 6 X_5 (bağımlı), X_4 ve X_6 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	2	1186,89	593,45	76,45	0,000
Hata	100	776,22	7,76		
Genel	102	1963,11			

Çizelge 2. 7 X_5 (bağımlı), X_4 ve X_6 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki adimsal kareler toplamı

VK	SD	ADIMSAL KT
X_4	1	1155,30
X_6	1	31,59



Şekil 2. 11. Regresyon analizi sonuçlarının gösterimi ve bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası

Şekil 2.11'de bağımsız değişkenlerin x_5 alanı üzerindeki değişimi açıklayabildikleri alanın (sarı+pembe+yeşil) tüm x_5 alanından farkı hata kareler toplamı olarak ifade edilir. Başka bir ifade ile x_5 deki değişimin bağımsız değişkenler tarafından açıklanamayan kısmıdır (Hata K.T.=776.22). Reg.KT.=1155.3+31.59 ve G.K.T.=776.22+1155.3+31.59 olarak ve bu sayısal değerlerin modele bağımsız değişkenlerin giriş sırası değiştiği zaman değişeceği bilinmelidir. Fakat regresyon kareler toplamının bu durumdan etkilenmeyeceği sarı, yeşil ve pembe alanlarının

sabit olduğu her durumda görülmektedir. Kümeler ile gösterilir ise;

$$GKT=X_5,$$

$$Reg.KT=$$

$$(X_4 \cap X_5) \cup (X_6 \cap X_5) \cup (X_4 \cap X_5 \cap X_6)$$

şeklinde ifade edilir.

Regresyon analizinde bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası değiştiği zaman regresyon kareler toplamı, hata kareler toplamı ve genel kareler toplamı değişmeyecektir. Fakat bağımsız değişkenler arasında mevcut olan doğrusal ilişki nedeniyle yani Bağımsız değişkenlere ait kovaryans regresyon kareler toplamına katkıda bulunduğu için; modele ilk giren bağımsız değişken bu birlikte değişimin katkısını regresyon kareler toplamına katacaktır. Yukarıda verilen değişkenlerin modele giriş sırasını değiştirerek yeniden analiz yapıldığında;

Regresyon denklemi:

$$X_5 = 12,1 - 1,32 X_6 + 2,31 X_4$$

olarak bulunarak, denklemin değişmeyeceği matematiksel olarak soyut bir şekilde ifade edilir. Venn şeması kullanılarak gösterilmesi anlatımda kolaylık ve görsellik sağlamaktadır.

Çizelge 2. 8 X_5 (bağımlı), X_6 ve X_4 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki katsayıların hipotez kontrolü

Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. Sabiti	12,118	3,183	3,81	0,000
X_6	-1,3208	0,6547	-2,02	0,046
X_4	2,3135	0,2201	10,51	0,000

$$S = 2,766 \text{ R-Sq} = 60,6\% \text{ R-Sq(adj)} = 59,9\%$$

Regresyon denkleminin yanı sıra toptan belirtme katsayısının da değişmediği analiz sonuçlarıyla

ortaya konulmaktadır. fakat olayın daha açık ve net bir açıklaması Venn şemalarından yararlanarak daha somut bir şekilde ifade edilir.

Çizelge 2. 9 X_5 (bağımlı), X_6 ve X_4 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki varyans analiz tablosu

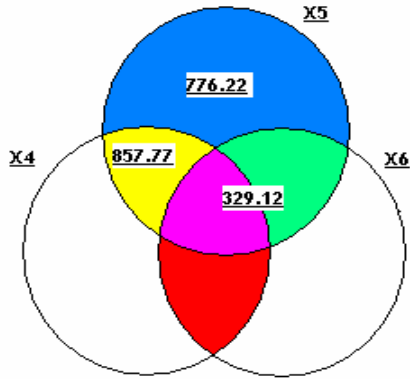
VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	2	1186,89	593,45	76,45	0,000
Hata	100	776,22	7,76		
Genel	102	1963,11			

Adımsal kareler toplamı incelendiğinde her bir bağımsız değişkenin regresyon kareler toplamına katkısı görülmekte ve modele giriş sıraları değiştiği zaman adımsal kareler toplamının da değiştiği her

iki durum için ayrı ayrı analiz yapılarak gösterilmektedir. Venn şemalarının kullanımı ek bir araç olarak bu farklılığın nedenini somutlaştırarak ve kolaylaştırarak vermektedir.

Çizelge 2. 10. X_5 (bağımlı), modele giriş sırası X_6 ve X_4 olan bağımsız değişkenlerine ait regresyon analizinde ki adımsal kareler toplamı

VK	SD	ADIMSAL KT
X_6	1	329,12
X_4	1	857,77



Şekil 2. 12. Bağımsız değişkenlerin modele giriş sıralarının değiştiği durumda Venn şemaları ile gösterim.

Şekil 2.12'de X_5 bağımlı değişken, X_4 ve X_6 değişkenleri bağımsız değişken olarak verilmiştir. Sırasıyla Mavi renk ile gösterilen bölge hata kareler toplamını, yeşil ile gösterilen bölge X_5 deki değişimin yalnızca X_6 tarafından açıklayabilen kısmını, sarı renk ile gösterilen bölge X_5 deki değişimin yalnızca X_4 tarafından açıklayabilen kısmını ve pembe renk ile gösterilen bölge X_4 ve X_6 değişkenlerinin X_5 deki değişimi birlikte açıkladıkları kısmı göstermektedir. Sarı, pembe ve yeşil renkli bölgelerin tamamı regresyon kareler toplamını temsil etmektedir. Fakat bilinmelidir ki yandaki şekilde değişkenlerden herhangi biri bağımlı değişken olarak seçilirse 1. tip ve 2. tip kareler toplamının anlatımı sayısal olmasa bile görselliğin verdiği kolaylık sayesinde konuyu anlamaya çalışan kişi yada kişilere temel mantığı ile verilebilir.

Bağımsız değişken olarak modelde tek başına X_4 değişkeninin olması halinde regresyon analizi sonuçlarını incelersek

$$\text{Regresyon denklemi: } X_5 = 5,75 + 2,48 X_4$$

Çizelge 2. 11 X_5 (bağımlı), X_4 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki katsayıların hipotez kontrolü

Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. Sabiti	5,7485	0,4086	14,07	0,000
Reg. Katsayısı	2,4825	0,2066	12,02	0,000

$$S = 2,828 \text{ R-Sq} = 58,9\% \text{ R-Sq(adj)} = 58,4\%$$

$R^2=1155.3/1963.1=\%58.9$ olarak bulunmuştur. Şekil 2. 12.'de Venn şemalarından yararlanarak çizelge 2. 12.'teki kareler toplamlarına ait sonuçlar gösterilmiştir.

Varyans analizi;

Çizelge 2. 12 X_5 (bağımlı), X_4 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	1	1155,3	1155,3	144,45	0,000
Hata	101	807,8	8,0		
Genel	102	1963,1			

Bağımsız değişken olarak modele ilk giren değişkenin X_6 değişkeni olduğu haldeki regresyon analizi sonuçlarını incelersek;

Regresyon denklemi : $X_5 = 27,6 - 3,94 X_6$

Çizelge 2. 13 X_5 (bağımlı), X_6 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki katsayıların hipotez kontrolü

Tahmin Ediciler	Katsayı	St. Hata	T	P
Reg. Sabiti	27,619	4,072	6,78	0,000
X_6	-3,9420	0,8740	-4,51	0,000

S = 4,022 R-Sq = 16,8% R-Sq(adj) = 15,9%

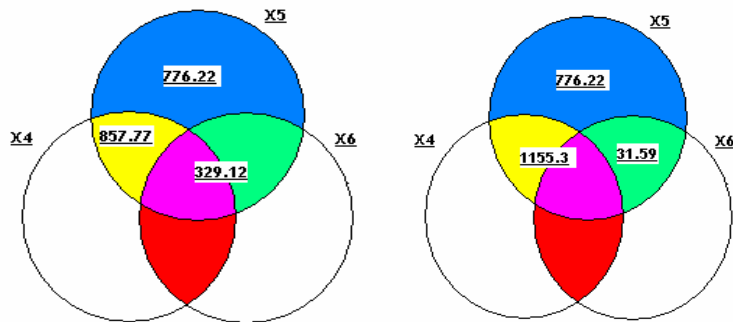
Varyans Analizi;

Çizelge 2. 14 X_5 (bağımlı), X_6 (bağımsız) değişkenlerine ait regresyon analizinde ki varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	1	329,12	329,12	20,34	0,000
Hata	101	1633,98	16,18		
Genel	102	1963,11			

Burada anlaşılacağı üzere çoklu regresyonda modele ilk giren bağımsız değişkenin regresyon kareler toplamındaki payı tek bir değişken olduğu durumdaki regresyon kareler toplamına eşittir.

Yukarda gösterilen Venn şemalarıyla bu durum sayısal olarak ifadenin yanında görsel bir açıklık sağlayacaktır.



Şekil 2. 13. Modele giriş sıralarının değiştiği durumdaki varyasyon kaynaklarının birlikte gösterimi

İki durumun birlikte verildiği Şekil 2.13'de Venn şemaları yardımıyla; modele ilk giren değişken X_6 'nın $KT=329.12$ olduğu ve bu değer, X_6 değişkeni ile X_5 değişkeni arasında yapılan tek değişkenli regresyon analizindeki regresyon kareler toplamına eşit olduğu görülmektedir. Aynı yaklaşım modele X_4 değişkeninin modele önce girmesi durumu için de yorumlanabilir. Şekildeki farklı renklerle gösterilen alanların küme gösterimleri sırasıyla, sarı renk ile gösterilen bölge;

$(X_5 \cap X_4) - X_6 = (X_5 \cap X_4) - (X_5 \cap X_4 \cap X_6)$ şeklinde, pembe renk ile gösterilen bölge; $(X_5 \cap X_4 \cap X_6)$ şeklinde, yeşil renk ile gösterilen bölge ise;

$(X_5 \cap X_6) - X_4 = (X_5 \cap X_6) - (X_5 \cap X_4 \cap X_6)$ şeklinde verilebilir.

2. 3. Dört Değişken Olduğu Durum

a) Bağımsız değişkenlerin arasında doğrusal ilişkinin varlığından söz edilemiyor ise;

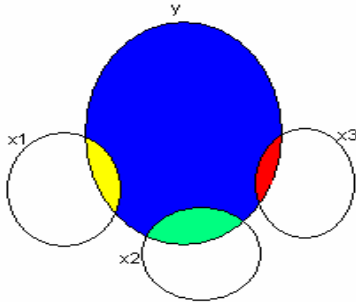
Daha önceden de ifade edildiği gibi bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir ilişki yok ise bu değişkenlere ait kovaryanslar sıfırdır demektir. Eğer dört değişken için bir varyans-kovaryans matrisi elde edilirse, diyagonalde bulunan değerlerin (varyans) dışındaki diğer değerlerin (kovaryans) sıfır olduğu bir matris elde edilir.

Bağımsız değişkenler arasında birlikte değişim yok ise; Venn diyagramında birbirleri ile kesişmeyen daireler ile gösterilirler. Bu durumda Toptan Belirtme katsayısı;

$$R^2 = r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 + r_{yx_3}^2$$

eşitliği ile hesaplanır. Eşitlikteki

$r_{yx_1}^2, r_{yx_2}^2, r_{yx_3}^2$ kısmı belirtme katsayılarının Venn şeması ile gösterimi aşağıdaki gibidir.



Şekil 2. 14. Bağımsız değişken sayısının üç olduğu ve değişkenler arasında doğrusal ilişkinin bulunmadığı durumun Venn şemaları ile gösterimi

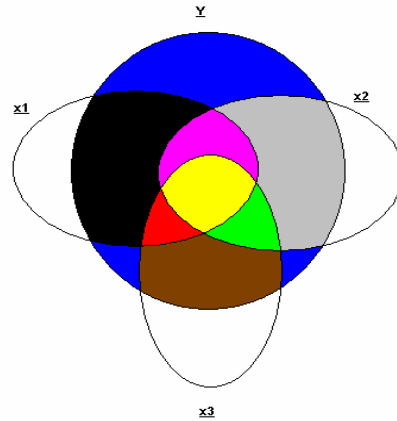
Şekil 2.14'de Sırasıyla sarı, yeşil ve kırmızı alanlar bağımsız değişkenlerin her birinin regresyon kareler toplamındaki payıdır ve toplamları da regresyon kareler toplamına eşittir. Mavi ile gösterilen alan hata kareler toplamına eşittir. Y ile gösterilen dairenin alanı genel kareler toplamını temsil etmektedir. Diğer bir ifade ile her bir bağımsız değişkene ait dairenin Bağımlı değişken kesişim alanları ile tanımlanır ve

$$(X_1 \cap Y) + (X_2 \cap Y) + (X_3 \cap Y)$$

şeklinde ifade edilir.

b) Değişkenler arasında doğrusal ilişki mevcut ise;

Bu durum değişkenler arasında birlikte değişimin ifadesi olan kovaryansın varlığı ile açıklanır. Çalışmanın bu noktasında artık tahmin edileceği üzere, Venn şemalarından yardımcı bir araç olarak yararlanarak bu doğrusal ilişkilerin varlığı birbirleri ile ortak alanlara sahip konveks şekillerle gösterilmektedir. Bunun yanında literatürde 1.tip ve 2.tip kareler toplamı olarak bahsedilen ve bir çok istatistik paket programı tarafından kullanılan kareler toplamları ki bunlara adimsal kareler toplamı da denilmekte olup Venn şemalarından yararlanarak açıklanmaktadır. Birinci tip kareler toplamı; değişkenler modele x_1, x_2, x_3 sırasıyla girmişlerse $KT(x_1)$ (siyah + pembe + sarı + kırmızı), $KT(x_2|x_1)$ (gri + yeşil) ve $KT(x_3|x_2, x_1)$ (kahverengi)'dir. Eğer değişkenler modele farklı sırada girilmiş ise Birinci Tip kareler toplamının değeri modele değişkenlerin giriş sırasına bağlıdır. Üç bağımsız değişkenin olduğu bir örnekte İkinci Tip kareler toplamı $KT(x_1|x_2, x_3)$, $KT(x_2|x_1, x_3)$ ve $KT(x_3|x_2, x_1)$ 'dir. Her bir İkinci Tip kareler toplamı son tahmin edici olarak modelin sonuna girildiği zaman tahmin edicinin etkisini tahmin eder (Ip, 2001).



Şekil 2. 15. Bağımsız değişken sayısının üç olduğu ve değişkenler arasında doğrusal ilişkinin mevcut olduğu durumun Venn şemaları ile gösterimi.

Regresyon analizi sonuçlarında verilen 1.tip ve 2. tip kareler toplamlarının tanımlanması sayısal bir örnekle Venn şemaları yardımıyla aşağıdaki gibi anlatılmıştır.

Regresyon denklemi:
 $X_5 = 2,92 + 0,0619 X_1 + 0,00663 X_2 + 2,39 X_4$

Çizelge 2. 15. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1 , X_2 , X_4 iken regresyon sabit ve regresyon katsayılarına ait hipotez kontrolleri

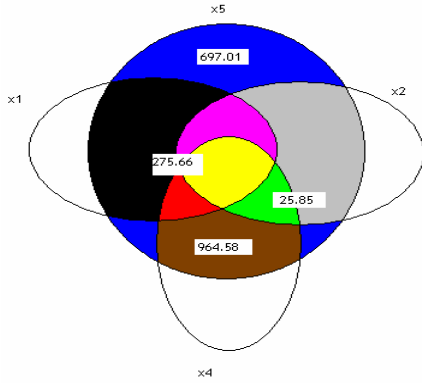
Tahmin Ediciler	Katsayı	St. Hata	T	P
Reg. sabiti	2,9184	0,9049	3,23	0,002
X_1	0,06185	0,02379	2,60	0,011
X_2	0,006629	0,002179	3,04	0,003
X_4	2,3883	0,2040	11,70	0,000

S = 2,653 R-Sq = 64,5% R-Sq(adj) = 63,4%

Varyans Analizi;

Çizelge 2. 16. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1 , X_2 , X_4 iken varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	3	1266,10	422,03	59,94	0,000
Hata	99	697,01	7,04		
Genel	102	1963,11			



Regresyon analizi sonucunda elde edilen adımsal kareler toplamları Venn şemalarında değişkenlerin modele giriş sırasına uygun bir şekilde yerleştirilmiştir. Şekil 2.16'dan hareketle Modele ilk giren değişkenin X_1 ve regresyon kareler toplamındaki payının 275.66 olduğu, ikinci sırada giren değişkenin X_2 ve regresyon kareler toplamındaki payının 25.85 olduğu, modele en son giren ve 2.tip kareler toplamı olarak ifade edilen X_4 değişkenine ait kareler toplamının regresyon kareler toplamındaki payının 964.58 olduğu somut bir şekilde gösterilmektedir.

Şekil 2. 16. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1 , X_2 , X_4 iken varyasyon kaynaklarının Venn şemaları ile gösterimi.

Çizelge 2. 17. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1 , X_2 , X_4 iken adımsal kareler toplamı

VK	SD	Adımsal Kareler Toplamı
X_1	1	275,66
X_2	1	25,85
X_4	1	964,58

Bağımsız değişkenlerin modele giriş sırasını değiştirerek mümkün olan bütün kombinasyonları inceleyerek;

Regresyon denklemi: $X_5 = 2,92 + 0,0619 X_1 + 2,39 X_4 + 0,00663 X_2$

Çizelge 2. 18. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1 , X_4 , X_2 iken regresyon sabit ve regresyon katsayılarına ait hipotez kontrolleri

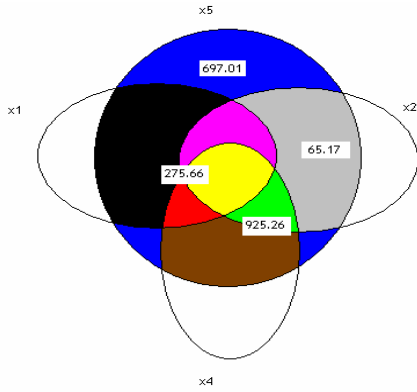
Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. Sabiti	2,9184	0,9049	3,23	0,002
X_1	0,06185	0,02379	2,60	0,011
X_4	2,3883	0,2040	11,70	0,000
X_2	0,006629	0,002179	3,04	0,003

S = 2,653 R-Sq = 64,5% R-Sq(adj) = 63,4%

Varyans Analizi

Çizelge 2. 19. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1 , X_4 , X_2 iken varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	3	1266,10	422,03	59,94	0,000
Hata	99	697,01	7,04		
Genel	102	1963,11			



Şekil 2. 17. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1 , X_4 , X_2 iken varyasyon kaynaklarının Venn şemaları ile gösterimi.

Benzer şekilde regresyon analizi sonucunda elde edilen adimsal kareler toplamları Venn şemalarında değişkenlerin modele giriş sırasına uygun bir şekilde yerleştirilmiştir. Şekil 2.17'den hareketle modele ilk giren değişkenin yine X_1 ve

regresyon kareler toplamındaki payının 275.66 olduğu yani değişmediği, ikinci sırada giren değişkenin X_4 ve regresyon kareler toplamındaki payının 925.6 olduğu, modele en son giren ve 2.tip kareler toplamı olarak ifade edilen X_2 değişkenine ait kareler toplamının ise regresyon kareler toplamındaki payının 65.17 olduğu somut bir şekilde gösterilmektedir.

Çizelge 2. 20. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_1 , X_4 , X_2 iken adimsal kareler toplamı

VK	SD	Adimsal Kareler Toplamı
X_1	1	275,66
X_4	1	925,26
X_2	1	65,17

Modele giriş sırası X_2 , X_1 , X_4 iken;

Regresyon denklemi : $X_5 = 2,92 + 0,00663 X_2 + 0,0619 X_1 + 2,39 X_4$

Çizelge 2. 21. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_1 , X_4 iken regresyon sabit ve regresyon katsayılarına ait hipotez kontrolleri

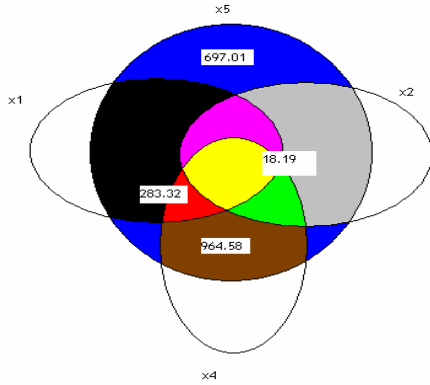
Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. sabiti	2,9184	0,9049	3,23	0,002
X_2	0,006629	0,002179	3,04	0,003
X_1	0,06185	0,02379	2,60	0,011
X_4	2,3883	0,2040	11,70	0,000

S = 2,653 R-Sq = 64,5% R-Sq(adj) = 63,4%

Varyans Analizi;

Çizelge 2. 22. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_1 , X_4 iken varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	3	1266,10	422,03	59,94	0,000
Hata	99	697,01	7,04		
Genel	102	1963,11			



Şekil 2. 18. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_1 , X_4 iken varyasyon kaynaklarının Venn şemaları ile gösterimi.

Bağımsız değişkenlerin modele giriş sırasını değiştirerek yapılan yeni bir regresyon analizi sonucunda elde edilen adımsal kareler toplamları Venn şemalarında değişkenlerin modele giriş sırasına uygun bir şekilde yerleştirilmiştir. Konuyu öğrenmekle sorumlu olan kişi yada kişiler Şekil 2.18'den hareketle Modele ilk giren değişkenin X_2 ve regresyon kareler toplamındaki payının 18.19 olduğunu, ikinci sırada giren değişkenin X_1 ve regresyon kareler toplamındaki payının 283.32 olduğunu, modele en son giren ve 2.tip kareler toplamı olarak ifade edilen X_4 değişkenine ait kareler toplamının regresyon kareler toplamındaki payının 964.58 olduğu ve değişmediğini somut bir şekilde görmektedir.

Çizelge 2. 23. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_1 , X_4 iken adımsal kareler toplamı

VK	SD	Adımsal Kareler Toplamı
X_2	1	18,19
X_1	1	283,32
X_4	1	964,58

Modele giriş sırası X_2 , X_4 , X_1 iken;
Regresyon denklemi:

$$X_5 = 2,92 + 0,00663 X_2 + 2,39 X_4 + 0,0619 X_1$$

Çizelge 2. 24. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_4 , X_1 iken regresyon sabit ve regresyon katsayılarına ait hipotez kontrolleri

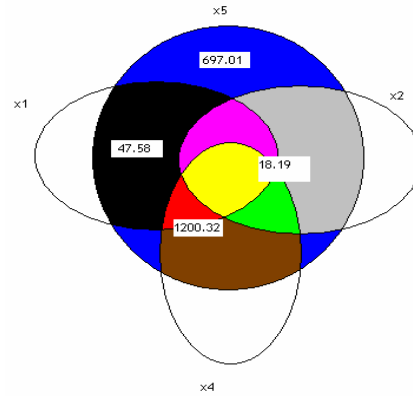
Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. Sabiti	2,9184	0,9049	3,23	0,002
X_2	0,006629	0,002179	3,04	0,003
X_4	2,3883	0,2040	11,70	0,000
X_1	0,06185	0,02379	2,60	0,011

$$S = 2,653 \quad R-Sq = 64,5\% \quad R-Sq(adj) = 63,4\%$$

Varyans Analizi

Çizelge 2. 25. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_4 , X_1 iken varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	3	1266,10	422,03	59,94	0,000
Hata	99	697,01	7,04		
Genel	102	1963,11			



Şekil 2. 19. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_4 , X_1 iken varyasyon kaynaklarının Venn şemaları ile gösterimi.

Modele giriş sıraları değiştirilerek yapılan regresyon analizi sonucunda elde edilen adımsal kareler toplamları sonuçları Venn şemalarında değişkenlerin modele giriş sırasına uygun bir şekilde yerleştirilmiştir. Şekil 2.19'dan hareketle Modele ilk giren değişkenin X_2 ve regresyon kareler toplamındaki payının 18.19 olduğu, ikinci sırada giren değişkenin X_4 ve regresyon kareler toplamındaki payının 1200.32 olduğu, modele en son giren ve 2.tip kareler toplamı olarak ifade edilen X_1 değişkenine ait kareler toplamının regresyon kareler toplamındaki payının 47.58 olduğu somut bir şekilde gösterilmektedir.

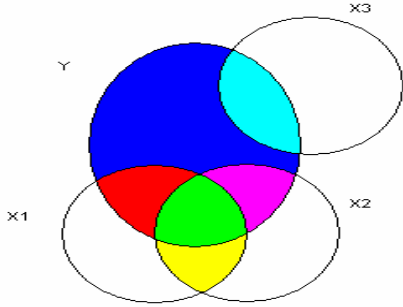
Çizelge 2. 26. Dört değişkenin olduğu durumda, bağımsız değişkenlerin modele giriş sırası X_2 , X_4 , X_1 iken adımsal kareler toplamı

VK	SD	Adımsal Kareler Toplamı
X_2	1	18,19
X_4	1	1200,32
X_1	1	47,58

Bu şekilde modele giriş sıraları değiştirilerek mümkün olan bütün kombinasyonlar benzer şekilde gösterilebilir.

c) Bağımsız değişkenler arasında olabilecek diğer durumlar;

Bağımsız değişkenlerden ikisi arasında doğrusal ilişkinin var olmasına karşın diğer değişkenle aralarında doğrusal ilişkinin var olmadığı bir durum Venn şeması ile aşağıdaki gibi gösterilebilir.



Şekil 2. 22. Bağımsız değişkenler arasındaki doğrusal ilişki bakımından oluşabilecek durumların Venn şemaları ile gösterimi.

Şekil 2.22'den alınması gereken bilgi, X_3 değişkeninin modele giriş sırasının değişmesi X_3 değişkenine ait adımsal kareler toplamının yada regresyonda ki payının sabit kalacağı, X_1 ve X_2 değişkenleri için ise modele giriş sıralarının değişmesi ile kareler toplamları yada Y 'de ki değişimdeki paylarının da değişeceği önceki sayısal örneklerden hatırlanacağı üzere bilinmektedir.

Farklı bir durum; şekillerde değişkenlerden sadece birinin y bağımlı değişkeni ile arasında doğrusal ilişkinin olması, fakat diğer iki değişkenin y bağımlı değişkeni ile aralarında doğrusal ilişkinin olmaması durumudur. Bu durum yukarıdaki Venn şeması üzerinde düşünülerek rahatça genişletilebilir.

3. Standardize Edilmiş Kısmi Regresyon Katsayıları (Path Katsayıları) İle Birlikte Venn Şemalarının Kullanımı

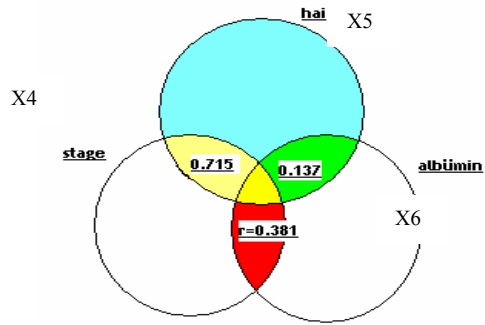
a) İki bağımsız değişken olduğu durum ve bağımsız değişkenler arasında doğrusal ilişki mevcut ise;

Standardize edilmiş değişkenler arasındaki regresyon katsayılarına, path katsayıları denir. Path katsayılarından yararlanarak R^2 değerinin % ne kadarının birinci bağımsız değişkenden, % ne kadarının ikinci bağımsız değişkenden ve % ne kadarının birinci ve ikinci bağımsız değişkenlerin birlikte etkisinden kaynaklandığı bulunabilir.

Durumu sayısal bir misal ile açıklarsak;

Regresyon denklemi

$$X_5 = 0,0000 + 0,715 X_4 - 0,137 X_6$$



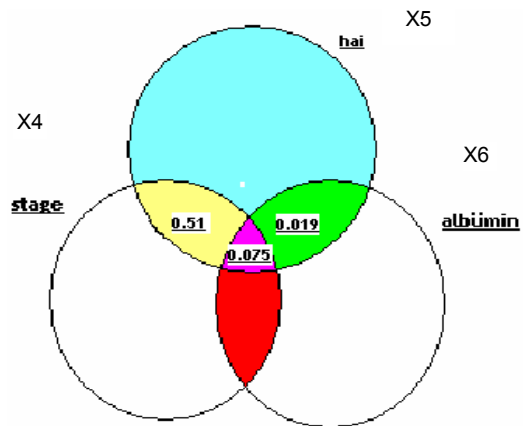
Şekil 3.1. Standardize edilmiş değişkenler arasındaki regresyon katsayılarının Venn şemalarında gösterimi.

$$R^2 = b_1'^2 + b_2'^2 + 2b_1'r_{sa}b_2'$$

$$R^2 = 0.715^2 + 0.137^2 + 2 * 0.715 * 0.381 * 0.137$$

$$R^2 = 0.6046$$

Bu sonuca göre kısmi belirtme katsayılarının Venn şeması ile gösterimi Şekil 3.2'deki gibidir.



Şekil 3.2. Kısmi belirtme katsayılarının Venn şeması ile gösterimi.

Çizelge 3. 1. Standardize edilmiş değişkenler arasındaki regresyon katsayılarının hipotez kontrolü

Tahmin ediciler	Katsayı	St. hata	T	P
Reg. Sabiti	0,00000	0,06257	0,00	1,000
X ₄	0,71489	0,06801	10,51	0,000
X ₆	-0,13719	0,06801	-2,02	0,046

S = 0,6351 R-Sq = 60,5% R-Sq(adj) = 59,7%

Varyans Analizi

Çizelge 3. 2. Standardize edilmiş değişkenler arasındaki regresyon analizine ait varyans analiz tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Regresyon	2	61,669	30,835	76,45	0,000
Hata	100	40,331	0,403		
Genel	102	102,000			

Çizelge 3. 3. Standardize edilmiş değişkenler arasındaki regresyon analizine ait adimsal kareler toplamı

VK	SD	Adimsal Kareler Toplamı
X ₄	1	60,028
X ₆	1	1,641

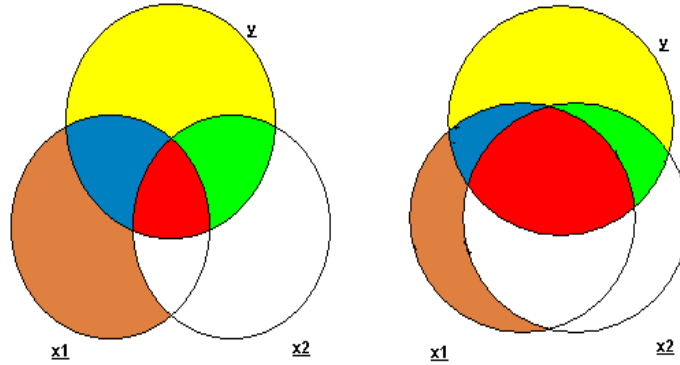
Sonuç olarak standardize edilmiş kısmi regresyon katsayılarının (path katsayıları) Venn şemaları yardımıyla görsel bir anlatımı yapılabilmektedir. İstenirse durum değişken sayısı artırılarak 4,5...vs. çok değişkenli durumlara genişletilebilir.

4. Çoklu Bağlantı (Multicolinearity)

Çoklu regresyon denkleminin yorumu bağımsız değişkenlerin kuvvetli bir şekilde ilişkili olmaması varsayımına bağlıdır.

Çoklu bağlantının varlığını ortaya çıkartan bir çok gösterge vardır (VİF, Korelasyon matrisine ilişkin özdeğerlerin incelenmesi, Kapa değeri). En basit şekilde, iki değişken arasındaki korelasyon katsayısının 1'e yakın olması (yaklaşık 0.80'nin üzerinde olması) çoklu bağlantı olabileceğini düşündürür (Gürbüz, ders notları).

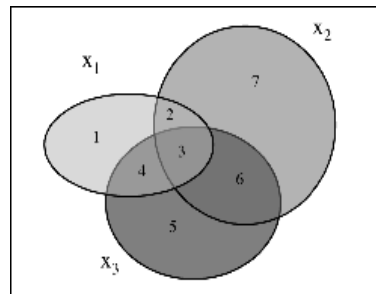
Çoklu bağlantının olduğu Venn şemaları üzerinde nasıl gösterilebilir? Aşağıda Venn şeması yardımıyla hangi durumda çoklu bağlantı olacağı kolayca anlaşılabilir.



Şekil 4.1. İlimli çoklu bağlantı ve Yüksek çoklu bağlantının Venn şemalarında gösterimi (Kennedy, 2002).

5. Regresyona İlişkin Kavramlarının Gösteriminde Venn Şeması Kullanımını Sınırlandıran Unsurlar

Üç bağımsız değişken olduğu zaman kesişmeyen ve kesişen parçalar bir Venn şemasında değişkenlerin alt setlerinin kareler toplamları ($\{x_1\}$, $\{x_2\}$, $\{x_3\}$, $\{x_1, x_2\}$, , $\{x_1, x_2, x_3\}$ şeklinde oluşturur). Şekil 5.1. 'de 3 değişken için kareler toplamları 1'den 7'ye kadar numaralarla parçalar halinde gösterilmektedir.



Şekil 5.1. Üç değişken olduğu zaman oluşan alanların Venn şemalarında gösterimi

Venn şemasında rakamlar ile gösterilen bütün alanların daima pozitif olacağı garantisizdir. Bölgeleri negatif olarak kabul etmemiz durumunda, sonuçların yorumlarında zorluklar olabilir. Dahası 4 yada daha fazla değişken olduğu durumlarda, daireler veya diğer konveks şekillerle kesişimlerin tüm kombinasyonlarını göstermek zorlaşır ve imkansızlaşır.

Bu sebeplerden dolayı Venn şemalarının sayısal sonuçların gösteriminde, özellikle 3'den daha fazla bağımsız değişken olduğu zaman gösterimin ve anlatımın zor ve karmaşık olduğu göz ardı edilmemelidir.

Sonuç

Bu çalışmada regresyon analizinde kullanılan korelasyon katsayısı, Regresyon katsayısı, Belirtme katsayısı (isabet derecesi), Kısmi belirtme katsayısı, 1. tip ve 2. tip kareler toplamı, Standardize edilmiş kısmi regresyon katsayıları (path katsayısı) ve çoklu bağlantı (multicollinearity) kavramlarının Venn şemaları yardımıyla konuyu anlamaya çalışan kişi yada kişilere görsel ve anlaşılması kolay bir şekilde sunulabileceği gösterilmiştir. Ayrıca kullanım alanlarının yanı sıra kullanımını sınırlandıran unsurlardan da bahsedilmiştir. Sonuç olarak Çalışmada regresyon analizinin anlatımında Venn şemalarının bir araç olarak kullanılabilirliği vurgulanmıştır.

Kaynaklar

- Alpar, R. 2003. Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemlere giriş 1. Nobel yayın dağıtım, 411; İstanbul.
- Draper, N. R. and Harry S. 1998. Applied regression analysis. A wiley-interscience publication, 706, New York.
- Geller, Johnston and Madsen, 1997. Multiple regression #2 weight, shape and body images. [online], (<http://www.uvm.edu/~dhowell/gradstat/psych341/lectures/MultipleRegression/sawbs/sawbs01.ppt>)
- Gürbüz, F. Çok değişkenli regresyon ders notları, basılmamış.
- Ip, E. H. S. 2001. Visualizing multiple regression. Journal of statistical education, [online], 9(1); (www.amstat.org/publications/jse/v9n1/ip.html)
- Kennedy, P. E. 2002. More on Venn diagrams for regression. Journal of statistical education, [online], 10(1); (www.amstat.org/publications/jse/v10n1/kennedy.html)
- Minitab statistical software release 13.1 2000. [online], (www.minitab.com)
- Regression with 2ivs generalization of regression from 1 to independent variables. [online], (<http://luna.cas.usf.edu/~mbrannic/files/regression/18%20Regression%20with%202%20IVs.ppt>).

Regresyon Analizinde R^2 İstatistiğinin Kullanılması ve Yorumlanması Üzerine Bir Çalışma

Ömer Cevdet Bilgin¹

Ülkü Aslan¹

Özet

Belirtme katsayısı olarak adlandırılan R^2 (korelasyon katsayısının karesi), standart istatistik paket programlarıyla yapılan regresyon analizlerinin karakteristik bir çıktısıdır. Bu çalışmada R^2 istatistiğinin ancak regresyon değişkenlerinin şansa bağlı olması durumunda, populasyon parametresinin bir tahmincisi olarak yorumlanabileceği üzerinde durulmuştur. Böyle bir modelde, R^2 nin varyasyonu ve populasyona ait belirtme katsayısı için yaklaşık güven aralıklarının tahmini tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Belirleme katsayısı, Çoklu regresyon

A Study on the Interpretation and Use of R^2 Statistic in Regression Analysis

Abstract

In this paper, we demonstrate that as a common output from statistical computer programs determination coefficient, R^2 (squared multiple correlation coefficient), can be interpreted as an estimator of a population parameter given that the regressors are random. In this model, the variation of R^2 and estimation of confidence intervals are discussed.

Keywords: Coefficient of determination, Multiple regression

Giriş

İstatistiksel paket programların yaygın kullanımı sonucunda çoklu regresyon analizi, araştırmacılar için, sık kullanılan bir araç olmuştur. SAS, SPSS, STATISTICA gibi istatistiksel paketlerin bir çoğu regresyon analizi sonucunda çoklu korelasyon katsayısının karesi olan belirleme katsayısını (R^2) vermektedir. Uydurulan model tarafından açıklanan kareler toplamı oranı olarak, bu katsayı oldukça anlamlı yorumlanabileceği gibi araştırmacılar tarafından kolayca aşırı-yorumlanabilmektedir.

Diğer yandan, bazı istatistikçiler R^2 nin kesinlikle kullanılmamasını dahi ileri sürmektedirler.

Bu çalışmada, öncelikle R^2 nin sadece açıklayıcı değişkenlerin şansa bağlı olduğu durumda, populasyon parametresinin bir tahmincisi olarak yorumlanabileceği tartışılacaktır. Bu durumda bile hatta, bias ve şansa bağlı örnekleme varyasyonu sorun yaratabilmektedir. Burada, bu varyasyonu gidermek üzere Helland (1987) tarafından sunulan ve populasyon belirleme katsayısı için basit yaklaşık güven aralıklarının kolay yoldan tahminini sağlayan bir yöntem tanıtılacak ve örneklendirilecektir. Bu durumda, örnekten hesaplanan R^2 üst güven sınırının çok üzerinde olsa bile, düzeltilmiş R^2 nin (10) her zaman güven sınırları içinde olacağı garanti edilmektedir. R^2 istatistiğinin yorumunda çok dikkatli olunması gerekmele birlikte, tüm bu uyarılara rağmen, istatistiğin kullanımından tamamen vazgeçilmesini söylemek zordur.

Regresyon Analizinde R^2

Çoklu regresyon modeli

$$y = \mathbf{1}\alpha + \mathbf{X}\beta + \mathbf{e} \quad (1)$$

şeklinde yazılır, ki burada $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_n)'$, $\mathbf{1} = (1, \dots, 1)'$, \mathbf{X} sabit bir $n \times p$ matrisi, α ve β bilinmeyen parametreler, ve $\mathbf{e} = (e_1, \dots, e_n)'$ ise $E(e_i) = 0$ ve $\text{Var}(e_i) = \sigma^2$ olmak üzere bağımsız hataların bir vektörüdür. $\bar{\mathbf{X}}$, \mathbf{X} in ortalamalarına ait sütun vektörü ve $\mathbf{X}_0 = \mathbf{X} - \mathbf{1}\bar{\mathbf{X}}$ olsun. Buna göre en küçük kareler tahminleri

$$\hat{\beta} = (\mathbf{X}_0' \mathbf{X}_0)^{-1} \mathbf{X}_0' \mathbf{y}, \quad \hat{\alpha} = \bar{y} - \bar{\mathbf{X}} \hat{\beta}, \quad (2)$$

ve yordanan (predicted) değerler

$$\hat{\mathbf{y}} = (\hat{y}_1, \dots, \hat{y}_n)' = \mathbf{1}\hat{\alpha} + \mathbf{X}\hat{\beta} = \mathbf{1}\bar{y} + \mathbf{X}_0 (\mathbf{X}_0' \mathbf{X}_0)^{-1} \mathbf{X}_0' \mathbf{y} \quad (3)$$

şeklinde verilir. Genel ve regresyon kareler toplamları

$$\text{GKT} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = (\mathbf{y} - \mathbf{1}\bar{y})' (\mathbf{y} - \mathbf{1}\bar{y}) \quad (4)$$

$$\text{RKT} = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = (\hat{\mathbf{y}} - \mathbf{1}\bar{y})' (\hat{\mathbf{y}} - \mathbf{1}\bar{y}) \quad (5)$$

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum

ve belirleme katsayısı

$$R^2 = \frac{RKT}{GKT} \quad (6)$$

olarak tanımlanır.

R^2 , genel anlamda, model tarafından açıklanan kareler toplamı oranı yada y_i ve \hat{y}_i arasındaki örnek korelasyonunun karesi olarak yorumlanır.

Bununla birlikte, eğer R^2 populasyon parametresinin bir tahmincisi olarak yorumlanmak istenirse, bu durum aşağıdaki mülahazayı zorunlu kılar. (1) deki gibi modellerin, n ile indekslenmiş, bir dizisinde n sonsuza giderken

$$R^2 \sim \frac{\beta' S_x \beta}{\beta' S_x \beta + \sigma^2} \quad (7)$$

olduğu gösterilebilir ve burada

$$S_x = \frac{1}{n-1} (\mathbf{X} - \mathbf{1}\bar{x})' (\mathbf{X} - \mathbf{1}\bar{x}) \quad (8)$$

açıklayıcı değişkenlerin örnek kovaryans matrisidir.

Buna göre, R^2 nin asimtotik davranışı esasen bağımsız değişkenler arasındaki varyasyona bağlıdır. (7) den çıkan sonuç şudur ki: dizayn edilmiş deneylerde R^2 'nin değeri az ya da çok keyfi olacaktır, yani S_x araştırmacı tarafından seçilmiş olacaktır (Weisberg, 1985).

Eğer R^2 belirli bir populasyon için bir modelin doğruluğu hakkında kriter olacak ise, bağımsız değişkenlerin değerleri arasındaki varyasyon o populasyonu temsil etmek zorundadır. Bunu sağlamanın en kolay (çoğu durumda tek) yolu bağımsız değişkenleri de populasyondan şansa bağlı örneklemeaktır. Yani (1) deki \mathbf{X} matrisi şansa bağlı kabul edilmelidir.

Şansa bağlı \mathbf{X} matrisine sahip regresyon modelleri ekonometristler ve psikometristler tarafından bir ölçü de çalışılmıştır. Bir çok biyolojik durumda da bu modeller söz konusudur. Aşağıda somut bir örnek verilecektir, ancak zootekni, ekoloji ve ormancılık alanlarına ilişkin pek çok daha örnek bulunabilir.

Böyle bir modelde, n ünitenin bağımsız olduğu farz edilecektir, yani \mathbf{X} in satırları (x_1, \dots, x_n) şans vektörleridir. \mathbf{X} aynı zamanda \mathbf{e} den de bağımsızdır. Çok değişkenli analizden bilindiği gibi, populasyon çoklu korelasyon katsayısı ρ , y ve $\beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p$ arasındaki korelasyon olarak tanımlanabilir, ki x_1, \dots, x_p doğrusal

kombinasyonunun y ile korelasyonu maksimumdur.

$$\rho^2 = \frac{\text{var}(\beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}{\text{var}(y)} = \frac{\beta' \sum_x \beta}{\beta' \sum_x \beta + \sigma^2} \quad (9)$$

Yine bilindiği gibi R^2 her zaman, ρ^2 nin tahmincisi olarak pozitif biasa sahiptir ve p nin büyüklüğü arttıkça bu bias çok artabilmektedir. Bu problem, düzeltilmiş R^2 nin, kareler ortalamalarının açık bir notasyonu, hesaplanmasıyla azaltılmak yoluna gidilmektedir

$$R_{adj}^2 = 1 - \frac{HKO}{GKO} = 1 - (1 - R^2) \left(\frac{n-1}{n-p-1} \right) \quad (10)$$

Örnekleme varyansı ve R^2 nin kesin ve yaklaşık dağılışı

(1) deki regresyon modelinde \mathbf{X} sabit ve e_i hataları

$N(0, \sigma^2)$ dağılımlı bağımsız farzedildiğinde, R^2 istatistiğinin F istatistiğiyle yakın ilişkili olduğu bilinir. Yani,

$$\frac{R^2}{1 - R^2} = \frac{RKT}{HKT} = \frac{\chi_p^2(\lambda)}{\chi_{n-p-1}^2} \quad (11)$$

burada pay ve payda bağımsızdır ve paydaki ki-kare dağılışının parametresi

$$\lambda = \frac{\beta' \mathbf{X}'_0 \mathbf{X}_0 \beta}{\sigma^2} = \frac{1}{\sigma^2} (\mathbf{z}' \mathbf{z} - n\bar{z}^2) \quad (12)$$

ile verilir ve $\mathbf{z} = (z_1, \dots, z_n)' = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}$ dir.

\mathbf{X} in şansa bağlı olduğu modelde, \mathbf{X} verildiğinde bu R^2 nin şartlı dağılışını verir. Şarta bağlı olmayan dağılış \mathbf{X} için yapılan kabullere bağlıdır. Önceden belirtildiği gibi, \mathbf{X} in satırlarının bağımsız ve \mathbf{e} den bağımsız olduğu ve ayrıca \mathbf{X} in her bir satırının, $\boldsymbol{\mu}_x$ ortalama ve $\boldsymbol{\Sigma}_x$ covaryans matrisine sahip çok değişkenli normal dağılış gösterdiği farzedilmektedir. Buna göre (12) ve (9) dan, bağımsız bir ki-kare dağılışına bağlı olarak

$$\lambda = \frac{\beta' \sum_x \beta}{\sigma^2} \chi_{n-1}^2 = \frac{\rho}{1 - \rho^2} \chi_{n-1}^2 \quad (13)$$

elde edilir.

(13) nolu ifade (11) de yerine yazıldığında, R^2 nin dağılışı belirlenmiş olur. Kesin yoğunluk fonksiyonu ilk defa Fisher (1928) tarafından verilmiştir, fakat oldukça karmaşık integraller (veya

seriler) içermektedir. Daha sonra, R^2 nin dağılışı için daha basit bir yaklaşım Gurland (1968) tarafından verilmiştir ve bu yaklaşımın çok iyi olduğu Gurland (1968) ve Gurland ve Milton (1970) tarafından gösterilmiştir. Buna göre, (11) in payı (13) te yerine konulduğunda, $a\chi_v^2$ ile yaklaşılmıştır ve

$$a = \frac{(n-1)k(k+2)+p}{(n-1)k+p}, v = \frac{(n-1)k+p}{a} \quad (14)$$

şeklinde verilmiştir, ki burada $k = \rho^2 / (1 - \rho^2)$ ve tekrar (11) den

$$\frac{R^2}{1-R^2} \approx \frac{av}{n-p-1} F_{v,n-p-1} = \frac{(n-1)k+p}{n-p-1} F_{v,n-p-1} \quad (15)$$

elde edilmiştir. Sağdaki ifadede yer alan $F_{v,n-p-1}$ terimi v ve $n-p-1$ serbestlik dereceli bir F değişkenidir.

ρ^2 nin güven aralığı

(11) ve (13) ten görüleceği üzere R^2 nin ρ^2 de monoton olması ρ^2 için güven sınırlarının R^2 nin gözlenen değerlerinden bulunabilmesine olanak sağlar. Bunun sonucu olarak, R^2 nin kesin dağılışını kullanarak Kramer (1963) ve Lee (1972) ρ^2 nin alt güven sınırlarını bulmak için kullanılacak tabloları hazırlamışlardır. Bu tabloların hazırlanması sayısal olarak çok karmaşıktır ve uygulamadaki bütün değerleri de kapsamaz. Tabloları kullanmak için, çoğu durumda iki yönde de interpolasyona gerek duyulmaktadır. Dahası, ρ^2 için üst güven sınırları da mevcut değildir. En önemlisi ise, tabloların hazırlanış biçimi bilgisayarlar yardımıyla basit algoritmaların yürütülmesi için müsait değildir.

Helland (1987) tarafından F tablolarının kullanılmasıyla basit yaklaşık güven aralığı (15) ten

$$F_{v,n-p-1} \approx \frac{(n-p-1)(1-\rho^2)}{p+(n-p-1)\rho^2} \left(\frac{R^2}{1-R^2} \right) \quad (16)$$

elde edilmiştir ve bu bir eksen büyüklük olarak alınarak ρ^2 için aşağıdaki yaklaşık %100(1- α) güven aralığı elde edilmiştir

$$(R_{\alpha/2}^2, R_{1-\alpha/2}^2) \quad (17)$$

ki burada

$$R_{\alpha}^2 = \frac{(n-p-1)R^2 - (1-R^2)pF_{\alpha}}{(n-p-1)(R^2 + (1-R^2)F_{\alpha})} \quad (18)$$

F_{α} burada v ve $(n-p-1)$ serbestlik dereceli F dağılışının üst α noktasıdır. Bu güven aralığında tek problem

$$v = \frac{((n-p-1)\rho^2 + p)^2}{n-1-(n-p-1)(1-\rho^2)^2} \quad (19)$$

nin bilinmeyen parametreye bağlı olmasıdır. Bu da, önce (19) da $\rho^2 = R^2$ yazılarak ve (18) den R_{α}^2 bulunduktan sonra tekrar (19) da ρ^2 için yerine yazılarak yeni bir F_{α} bulunması ve yakınsayana dek işlemin tekrarlanmasıyla çözülmüştür. Genel olarak az sayıda iterasyonla üç basamak hassasiyetle R_{α}^2 elde edilmektedir. Bilgisayarda işlemleri yürütürken F yada beta dağılışına ait yüzde değerleri veren kütüphane fonksiyonlarından yararlanılabilir. Çizelge 1 de bazı durumlarda Helland (1987) yaklaşımının kesin tablolarla karşılaştırılması verilmiştir. Görüleceği üzere farklar çok küçüktür ve uygulamada ihmal edilebilir.

Çizelge 1. Helland (1987) yaklaşımı ve kesin alt güven sınırlarının (Lee, 1972) karşılaştırılması.

$\alpha=0.05, p=3, n=13$			$\alpha=0.05, p=40, n=141$		
R^2	R_{α}^2 (Lee)	R_{α}^2 (appr.)	R^2	R_{α}^2 (Lee)	R_{α}^2 (appr.)
0.7566	0.1000	0.0997	0.6209	0.1000	0.9999
0.7744	0.2000	0.2006	0.6399	0.2000	0.1999
0.7998	0.3000	0.3009	0.6692	0.3000	0.2999
0.8291	0.4000	0.4008	0.7063	0.4000	0.3998
0.8598	0.5000	0.5007	0.7490	0.5000	0.4997
0.8903	0.6000	0.6004	0.7957	0.6000	0.5998
0.9199	0.7000	0.7003	0.8450	0.7000	0.6999
0.9481	0.8000	0.8000	0.8959	0.8000	0.8000
0.9748	0.9000	0.8999	0.9477	0.9000	0.9000

Veri Uygulaması

Karkas ağırlığı ve kesimden önce alınan ölçüler arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan bir çalışmada, 20 adet Morkaraman koyununa ait ölçüler kullanılmıştır. Canlı ağırlık, doğum ağırlığı, vücut uzunluğu, göğüs derinliği ve but çevresi ile kesimden sonra ölçülen sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları arasındaki çoklu regresyon ilişkilerine ait belirleme katsayıları (R^2) sırasıyla %82.6 ve %84.8 olarak bulunmuştur. Bu örnekte, kesime gönderilen 20 koyun popülasyondan rastgele seçildiğinden X değişkenleri şansa bağlıdır. Bu sebeple popülasyon için yorumlanmaları anlamlıdır.

Ancak düzeltilmiş R^2 değerleri daha küçük çıkmıştır, soğuk ve sıcak karkas ağırlıkları için sırasıyla %76.3 ve %77.9 olarak bulunmuştur. Örnek büyüklüğünün (n) küçük olması R^2 nin şansa bağlı varyasyonu üzerinde etkili olabileceğinden, bu gibi durumlarda, bağımlı değişkenin (y) varyasyonunun regresyon modeli ile açıklanan gerçek oranı olan ρ^2 için güven sınırlarının bulunması özellikle önem taşır.

Helland (1987) algoritmasına göre yukarıdaki örnek için $n=20$ ve $p=5$ durumunda belirleme katsayılarının güven sınırları (17), (18) ve (19) ile iterasyonlar sonucunda aşağıdaki gibi bulunmuştur:

	Soğuk karkas ağırlığı	Sıcak karkas ağırlığı
R^2	0.82	0.84
%95 güven aralığı	(0.54, 0.89)	(0.59, 0.91)
%99 güven aralığı	(0.42, 0.91)	(0.49, 0.92)

Hesaplanan güven aralıklarına bakıldığında, modeller tarafından açıklanan miktarın sadece R^2 nin nokta tahminlerine bakıldığı duruma göre daha az etkileyici olduğu görülür. Örnek R^2 leri üst güven sınırına yakın değerler olup güven aralıklarındaki bu büyük açıklık elbette ki örneğe giren bireylerin sayısının oldukça az olmasından kaynaklanmaktadır.

Sonuç

Özellikle küçük örneklerle çalışıldığı durumlarda, açıklayıcı değişkenlerin şansa bağlı olması koşuluyla, R^2 istatistiğinin yanıltıcı olarak yüksek yorumlanabilme riskine karşılık popülasyon belirleme katsayısının güven aralıklarının hesaplanması araştırmacıları yanılgılı sonuçlara ulaşmaktan koruyacaktır. Diğer yandan, istatistiksel paketlerde R^2 nin nokta tahminin yanında, alt ve üst güven sınırlarının da verilmesi faydalı olurdu.

Kaynaklar

- Gurland, J., 1968. A Relatively Simple Form of The Distribution of The Multiple Correlation Coefficient. Journal of Royal Stat. Society. Series B 30: 276-283.
- Gurland, J., Milton, R., 1970. Further Consideration of The Distribution of the Multiple Correlation Coefficient. Journal of Royal Stat. Society. Series B 32: 381-394.
- Fisher, R.A., 1928. The General Sampling Distribution of The Multiple Correlation Coefficient. Proceedings of The Royal Society, Series A, 121:654-673.
- Helland, I.S., 1987. On The Interpretation and Use of R^2 in Regression Analysis. Biometrics. 43: 61-69.
- Kramer, K.H., 1963. Tables for Constructing Confidence Limits of The Multiple Correlation Coefficient. J. of Amer. Stat. Assoc., 58: 1082-1085.
- Lee, Y.S., 1972. Tables of Upper Percentage Points of The Multiple Correlation Coefficient. Biometrika. 59: 175-189.
- Weisberg, S., 1985. Applied Linear Regression. 2nd edition. New York, Wiley.

Hayvancılıkta Farklı İstatistik Paket Programları Kullanılarak Kümeleme Analizi Uygulamalarının Karşılaştırılması

İsa ALTUN¹, Yakut GEVREKÇİ¹, E. Dilşat YEĞENOĞLU¹, Emine BERBEROĞLU¹

Özet

Kümeleme analizi, verilerin kümeler haline getirilmesinde kullanılan bir sınıflandırma yöntemidir. Yöntem, gruplanmamış verileri benzerliklerine göre sınıflandırmak ve araştırmacıya özet bilgiler sunmasıyla bilinir. Farklı bilim dallarında değişik amaçlarla kullanılan yöntem hayvancılık sahasında özellikle hayvan ıslahında populasyonları karşılaştırmak amacıyla yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Genetik varyasyonun araştırılmasında moleküler düzeyde yapılan çalışmalarda DNA marker tekniklerinden yararlanılmaktadır ve bu çalışmalarda bireyler ya da populasyonlar arasındaki ilişkiler kümeleme analizi ile saptanmaktadır. Gelişen bilgisayar teknolojisi ile birçok istatistik paket program ticari amaçlarla kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. Bu programların birçoğu kümeleme analizi yapabilmektedir. Hız, kullanım rahatlığı, farklı işletim sistemleri altında çalışabilme v.b birçok özellik kullanıcı tercihi açısından önemlidir. Bu yönüyle programlar kullanıcı açısından farklı özelliklere sahiptirler Bu çalışmada moleküler genetik sahasından bir örnek veri seti ele alınarak farklı paket programları ile bu örnek veri setinin kümeleme analizi yapılmıştır. Programların birbirlerine göre üstün ve eksik yönleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Tüm programlardaki işlem basamakları, kullanım kolaylıkları yönüyle karşılaştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kümeleme Analizi, İstatistik Paket Programları.

Comparisons of Cluster Analysis in Animal Data by Using Different Statistical Package Programmes

İsa ALTUN¹, Yakut GEVREKÇİ¹, E. Dilşat YEĞENOĞLU¹, Emine BERBEROĞLU¹

Abstract

Cluster analysis is a classification method that is used to arrange a set of cases into clusters. The aim is to establish a set of clusters such that cases within a cluster are more similar to each other and helps to researchers to give summary information on data. Although, cluster analysis has many usage area in different departments but particularly in animal breeding it has been intensively used for comparison of populations. DNA marker techniques are used to determine genetic variation based on molecular level in animal breeding and in these studies relationships among individuals and populations are obtained. By developing in computer technology, a lot of statistical package programmes are obtained to users as a commercial. Most of programmes can do cluster analyses. Speeds, easily running, running under the different operating system are important for users prefer. In this way, programmes have different preferences for users. In this study, cluster analysis is done for a sample from molecular genetic by using different package programmes. Programmes are compared each other by their advantage and disadvantages. The steps of processing for all programmes are compared to emphasize and how they are user friendly.

Keywords: Cluster Analyses, Statistical Package Programmes

Giriş:

Nesneleri belirli amaçlar doğrultusunda kümeler haline getirmek birçok bilim dalında kullanılmaktadır. Özellikle biyolojik bilimlerde organizmalar, moleküller, hastalıklar v.s olgunun sınıflandırılması kümeleme analizi ile yapılmaktadır. Taksonomi çalışmalarında organizmaların sınıflandırılması biyoloji biliminin önemli bir özelliğidir. Kümeleme analizi istatistikte verileri bu şekilde sınıflama yapan bir yöntemdir. Bu analiz ilk defa (Tryon 1939) tarafından geliştirilmiştir. Biyoteknolojideki

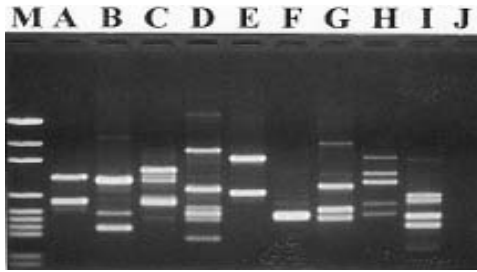
gelişmelere paralel olarak populasyonların genetik yapılarının ortaya konulması amacıyla yapılan çalışmalarda kullanımı oldukça yaygındır. Genetik polimorfizmi ortaya koymak için yapılan RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism), AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) v.b yöntemlerinin sonuçlarının değerlendirmeleri de bu analiz tekniği ile yapılmaktadır. Çoğu kümeleme analizinde hiyerarşik sınıflama kullanılmaktadır ve bu sınıflama metodunda kümeler ilişkisi düzeylerine göre sıralanmaktadır. Kümelerin oluşturulmasında ayırıcı yaklaşım veya birleştirici yaklaşım kullanılmaktadır.

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 35100 Bornova-İZMİR

Bütün bu yaklaşımlarda nesnelere arasındaki benzerliklerin ölçüsü farklı yaklaşımlarla elde edilmektedir. Nesnelere arasında yakın mesafe yüksek benzerlik, uzak mesafe ise bu nesnelere farklılığının bir göstergesidir. Matematiksel olarak böyle sınıflamaları yapmak oldukça kolay olmasına rağmen kayıt sayısının miktarına bağlı olarak, hesaplamaların incelenen özelliğin yapısına bağlı olarak kümelemenin şeklinin değişmesi son derece normaldir. Bu çalışmada özellikle hayvan ıslahı ve genetiği alanında gerçekleştirilen bireyler yada popülasyonlar arasındaki genetik benzerlik, uzaklık, çeşitlilik ve polimorfizmin saptanması gibi çalışmaların sonuçlarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan kümeleme analizi metodunun, SPSS, MİNİTAB, JMP gibi sıklıkla kullanılan paket programların yanında MVSP (Multi Variate Statistical Packages) adlı bir paket program da içerdikleri yaklaşımlar itibarıyla karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada RAPD metodu kullanılarak elde edilmiş bantlar kullanılmıştır. Bantlar Şekil 1’de gösterilmiştir. Karşılaştırılacak paketlerde SPSS 11.5, Minitab 13.0, JMP 3.1 ve MVSP 3.1i versiyonları kullanılmıştır. Bu tür çalışmalarda hiyerarşik sınıflamanın grafik gösterimi olan dendrogram oluşturulması basamak basamak gösterilmiştir.



Şekil1. RAPD yöntemi ile elde edilmiş bantlar

Şekilde büyüklüğüne göre sıralanmış bantların varlığında bir, yokluğunda ise sıfırdan oluşan kodlarla bir veri matrisi oluşturulmuştur. Bu işlem Şekil 2’de gösterilmiştir.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
5	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
7	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
9	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
10	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
11	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
12	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
13	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
14	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Şekil 2. Bant yapısının matris gösterimi

Bu yapıya kümeleme analizinde veri matrisi denmektedir. Kümeleme analizi için genellikle bireyler satırlarda, gözlenen bantlar ise sütunlarda yer almalıdır. Kullanılacak programın özelliğine göre araştırmacı bu tanımlamayı yapmak zorundadır veya programda bu özelliğin bulunmaması durumunda veri matrisinin transposunu alarak istenilen şekilde dönüştürmelidir. Transposu alınan veri matrisinde bireyler sütunlardan satırlara geçer bu geçişte ilgili birey kolonu bir etiket değişken olarak değişken tanımlama pencerelerinde görülebilir. Bu işlem bütün paketlerde mümkündür. Paketlere veri girişi ve transposu alınmış veriler Şekil 3, 4, 5 ve 6’da gösterilmiştir.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	1	0	1	1	0	1
5	0	1	0	1	0	1	1	1	0
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0
7	1	0	1	0	0	0	1	1	0
8	0	0	0	1	0	0	0	1	0
9	0	0	0	1	0	0	0	1	0
10	1	1	1	0	0	0	1	1	0
11	0	0	1	0	0	0	1	0	0

case	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10
1	A	0	0	0	0	0	1	0	0	1
2	B	0	1	1	0	1	0	0	0	1
3	C	0	0	0	0	0	1	0	0	1
4	D	1	0	0	1	1	1	0	0	1
5	E	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	F	0	0	0	1	1	0	0	0	0
7	G	0	0	0	1	1	1	0	0	1
8	H	0	0	0	1	0	1	0	0	1
9	I	0	0	1	1	1	1	0	0	1
10	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Şekil 3. SPSS asıl ve transposel veri yapısı

	A	B	C	D
1	0	0	0	1
2	0	1	0	0
3	0	1	0	0
4	0	0	0	1
5	0	1	0	1
6	0	0	0	1
7	1	0	1	0
8	0	0	0	1
9	0	0	1	0
10	1	1	1	0
11	0	0	1	0
12	0	0	1	0
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0

Labels	Row1	Row2	Row3	Row4
1	A	0	0	0
2	B	0	1	1
3	C	0	0	0
4	D	1	0	0
5	E	0	0	0
6	F	0	0	0
7	G	0	0	0
8	H	0	0	0
9	I	0	0	1
10	J	0	0	0

Şekil 4. JMP ta asıl ve transposel veri yapısı

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
5	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
7	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1
8	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0

Labels	C1-T	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
1	A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
2	B	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
3	C	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
4	D	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
5	E	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	F	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
7	G	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
8	H	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1

Şekil 5. MINITAB ta asıl ve transposel veri yapısı

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
5	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
7	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1
8	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
9	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
10	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
11	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
12	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
13	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
14	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	1.000	0.000	1.000	0.000
5	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
7	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	1.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
10	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	0.000
11	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
12	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
14	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
15	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Şekil 6. MVSP’ da veri yapısı

Gözlemlerin ikili (binary) olması durumunda, birimler arası benzerlikleri belirlemede Öklid, kare Öklid, büyüklük farkı (size difference), örüntü farkı (pattern difference), Lance ve Williams farkı, şekil farkı (shape difference) gibi benzerlik ya da farklılık ölçülerinden yararlanabilir (Özdamar, 1999).

Genetik benzerlik ya da farklılıkların hesaplanmasında Nei ve Li adlı araştırmacıların ortaya koydukları yaklaşım da bu duruma uygun yapıdadır (Nei ve Li, 1979).

Sonraki aşamada kümeleme yönteminin belirlenme aşamasıdır. Burada değişkenlere göre bireyleri uygun gruplara ayırmak amaçlanır. Bu ayırmada aşamalı kümeleme yöntemleri (Hierarchical clustering methods) ve aşamalı olmayan kümeleme yöntemleri (Nonhierarchical clustering methods) olmak üzere iki farklı yaklaşım vardır. Moleküler genetik denemelerin yapısına bağlı olarak bireyleri aşamalı kümeleme yöntemiyle sınıflama örnek ya da populasyon hakkında bilgilerin anlaşılır hale gelmesini kolaylaştırır. Bu yöntemler sıralandığında;

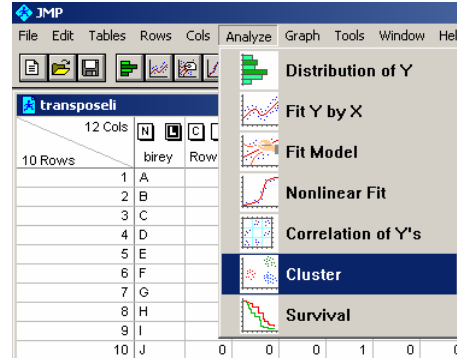
1. Tek bağlantı kümeleme yöntemi (SINGLE Linkage, Nearest Neighbor Method)
2. Ortalama bağlantı kümeleme yöntemi (AVERAGE Linkage Method)
3. Tam bağlantılı kümeleme yöntemi (COMPLETE Linkage, Farthest Neighbor Method)
4. McQuity Kümeleme yöntemi
5. Küresel ortalama bağlantı kümeleme yöntemi (CENTROID Linkage Method)
6. Ortanca bağlantı kümeleme yöntemi (MEDIAN Linkage Method)
7. Ward bağlantı kümeleme yöntemi (Minimum Varyanslı)

Başlıkları altında incelenmektedir (Özdamar, 1999)

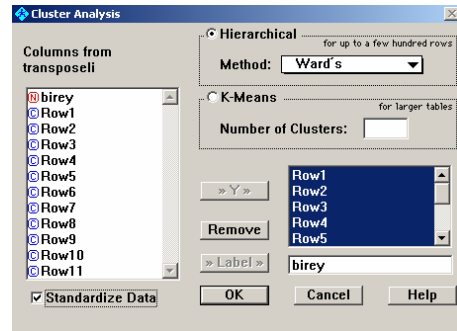
Bu yöntemlere göre paketler incelendiğinde JMP 3.1 paketi; ortalama, küresel ortalama, Ward, tek bağlantı ve tam bağlantı kümeleme yöntemleri olmak üzere bu yöntemlerden beşini kullanmaktadır. SPSS 11.5 paketi bütün kümeleme yöntemlerini içermektedir. MINITAB 13.2'de ise; yine paketin bütün yöntemleri içerdiği görülmüştür. JMP3.1 paketi McQuity ve Ortanca Kümeleme yöntemlerini kullanmamaktadır. Sadece çok değişkenli istatistik analiz amacıyla geliştirilmiş MVSP paketi ise Tek Bağlantı, Tam Bağlantı, Küresel Ortalama Bağlantı, Ortanca Bağlantı ve Ward bağlantı kümeleme yöntemlerini kullanmaktadır.

Çalışmada yukarıda sıralanan aşamalı kümeleme yöntemlerinden sonuncusu olan Ward metodu kullanılmıştır. Kümeler arasındaki farklılığı ortaya koymak için varyans analizi

yaklaşımını kullanan bu yöntem her bir adımda iki kümeyi birleştirirken kareler toplamını minimum yapmaktadır. Diğer bir adı minimum varyanslı yöntemdir. (Kamdouchi ve Willett, 1986) yöntem birimler arasındaki mesafeyi ölçeklendirirken, kare öklid uzaklığı kullanılır aynı durum Küresel ortalama bağlantı ve Ortanca bağlantı yöntemleri için de geçerlidir. Yöntemin JMP Paket programı (SAS Inst., 2000) ile uygulanış aşamaları Şekil 7 ve 8'de gösterilmiştir.



Şekil 7. JMP analiz menüsünde kümeleme analizi opsiyonun seçilmesi



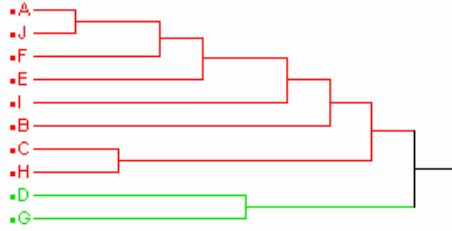
Şekil 8. JMP ta kümeleme metodunun seçimi

JMP analizi sonucunda kümeleme aşamalarında öncü ve dahil olan bireyler, aralarındaki mesafeler ve oluşturulan kümeleri bir çizelge şeklinde vermektedir. Bu çizelge Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. JMP paket programı ile kümeleme analizi sonucu

Küme No	Mesafe	Öncü Birey	Dahil Olan Birey
9	1.917	A	J
8	2.165	C	H
7	2.494	A	F
6	3.110	A	E
5	3.435	D	G
4	3.543	A	I
3	4.039	A	B
2	5.062	A	C
1	5.952	A	D

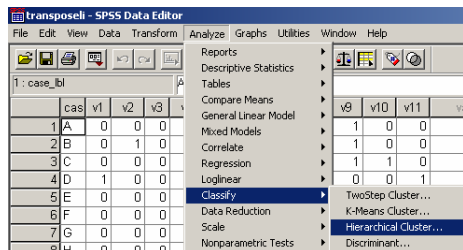
JMP paket programı çizelgede gösterilen kümeleme analizi sonucu yanında aşamalı kümeleme yöntemlerinin ortak bir özelliği olan sonuçları dendogram olarak da vermektedir. Analiz sonucu oluşan dendogram Şekil 9'da verilmiştir.



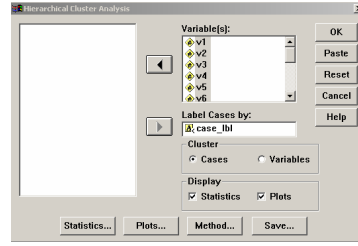
Şekil 9. JMP Paket Programı ile elde edilen dendogram

SPSS paket programı ile analiz JMP ve MINITAB paketlerine göre daha kapsamlıdır. Her bir birimin değişken olarak ölçüm özelliğine (aralık, sayma ve ikili) bağlı olarak birimler arasındaki bütün mesafe ölçülerini (Öklid, Manhattan, Karesel Öklid, Korelasyon katsayısı ve korelasyon, açısal uzaklık, gamma benzerlik, Jakard benzerlik, Pearson ve Karesel Pearson) kullanarak, bu programla analiz yapmak mümkündür (SPSS,1997). Diğer iki program bu yönüyle değerlendirildiğinde JMP paketinin kullanıcıya uzaklık ölçüsü olarak hiçbir seçenek tanımadığı, MINITAB paketinin ise JMP' a göre nispeten bu seçeneği geniş tuttuğu görülmüştür. MINITAB Öklid, Manhattan, Pearson, Kare Öklid ve Kare Pearson olmak üzere literatürde en çok karşılaşılan beş uzaklık ölçüsünü seçenek menüsüne eklemiştir. MVSP ise Kullandığı uzaklık ölçü seçeneklerini SPSS paketinden daha az sayıda olmasına rağmen Nei ve Li ölçüsü gibi genetik çalışmalar için geliştirilmiş yaklaşımlar yanında farklı seçenekler içermektedir. Çalışmada (Nei ve Li, 1979) önerdikleri yaklaşım MVSP paket programıyla kullanılarak Ward metodu ve kare öklid mesafesi ile elde edilen aşamalı kümeler karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

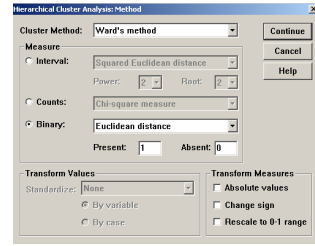
SPSS paket programı ile kümeleme analizi aşamaları sırasıyla Şekil 10, 11, 12, 13 ve 14' de gösterilmiştir.



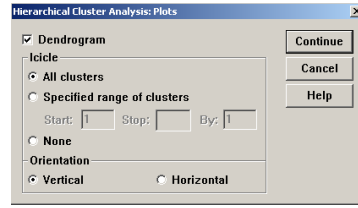
Şekil10. SPSS' de kümeleme analizi seçeneği



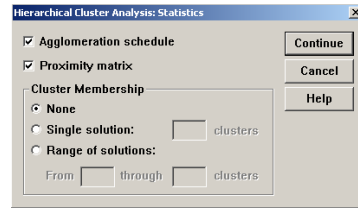
Şekil 11. SPSS' de değişkenlerin ve etiket değişkenin belirlenmesi



Şekil 12.SPSS de kümeleme metodunun seçimi



Şekil13. SPSS' de analiz sonucunun dendogramla gösterimi seçeneği istemi



Şekil14. SPSS' de kümelemede hesaplanmak istenen istatistiklerin seçimi

Şekil 12, 13 ve 14'deki basamaklar geçildikten sonra Şekil 11'da görünen OK tuşuna basıldığında, SPSS kullanıcıya tercih edilmiş seçeneğe göre; yakınlık matrisi, kümeleme çizelgesi ve dendogram sonuçlarını vermektedir. Bu sonuçlar sırasıyla Çizelge 2, 3 ve Şekil 15'de gösterilmiştir. Çizelge 2 deki sonuçlarda, bireyler arasındaki uzaklıklar Ward metodu ve uzaklık ölçüsü olarak karesel öklid uzaklığı kullanılarak, İkili (binary) değişken tipi için elde edilmiştir. Bu sonuçların JMP ve MINITAB programları ile yakın olduğu görülmüştür. Ancak genetik mesafe ölçüsünü kullanan MVSP programı ile elde edilen sonuçlarla farklı bulunmasını nedeniyle Nei ve Li yaklaşımına yakın bir yaklaşım olan Jaccard ölçüsü ve tam bağlantı kümeleme metodu ile program tekrar çalıştırıldığında elde edilen dendogram sonucunun MVSP ile benzer olduğu görülmüştür. Bu yöntemle elde edilen dendogram görüntüsü Şekil 16 da gösterilmiştir.

Çizelge 2. SPSS' de benzemezlik (dissimilarity) matrisi sonucu

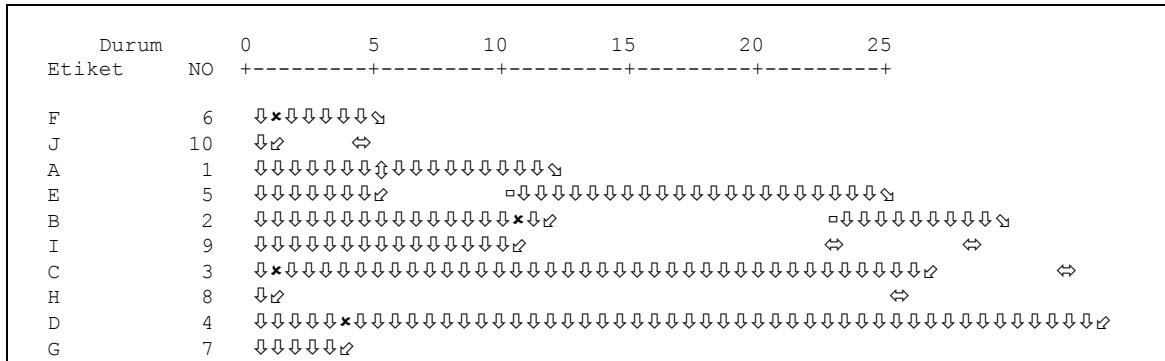
Case	İkili kare Öklid uzaklığı									
	1:A	2:B	3:C	4:D	5:E	6:F	7:G	8:H	9:I	10:J
1:A	0	4	2	8	4	4	5	4	5	2
2:B	4	0	6	8	6	4	5	6	5	4
3:C	2	6	0	10	6	6	7	2	7	4
4:D	8	8	10	0	8	4	3	10	7	6
5:E	4	6	6	8	0	4	7	6	5	2
6:F	4	4	6	4	4	0	3	6	3	2
7:G	5	5	7	3	7	3	0	7	6	5
8:H	4	6	2	10	6	6	7	0	7	6
9:I	5	5	7	7	5	3	6	7	0	5
10:J	2	4	4	6	2	2	5	6	5	0

Çizelge 3. SPSS' de Kümeleme çizelgesi

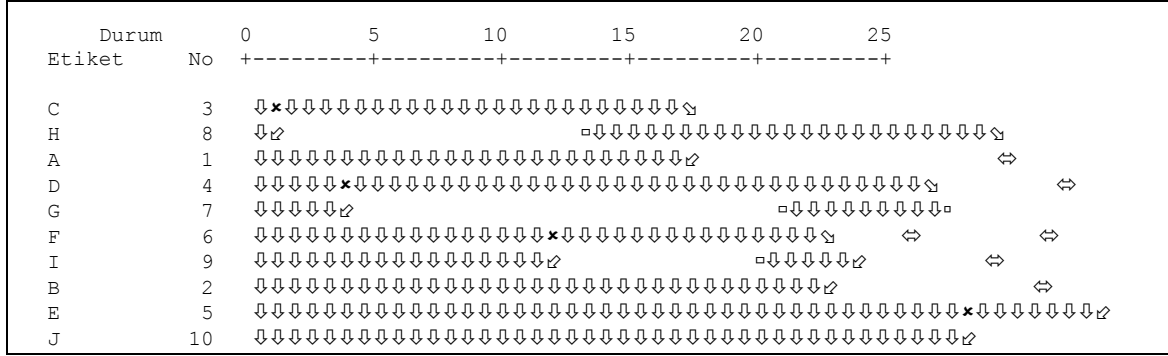
Aşama	Birleşen Kümeler		Katsayılar	İlk görünür küme aşaması		Sonraki aşama
	Küme 1	Küme 2		Küme 1	Küme 2	
1	6	10	1,000	0	0	4
2	3	8	2,000	0	0	8
3	4	7	3,500	0	0	9
4	1	6	5,167	0	1	5
5	1	5	7,000	4	0	7
6	2	9	9,500	0	0	7
7	1	2	12,333	5	6	8
8	1	3	17,375	7	2	9
9	1	4	23,600	8	3	0

SPSS'de dendogram sonucunda bireyler arasındaki uzaklıklar yeniden ölçeklendirilerek maksimum 25'e dönüştürülmüş bir cetvelle verilir. Kısıtlama olarak maksimum bağlantı

uzaklığı 25 kabul edildikten sonra diğer bağlantılarda aynı dönüşümle oluşturulmakta ve dendograma dönüşmektedir (Şekil 15)

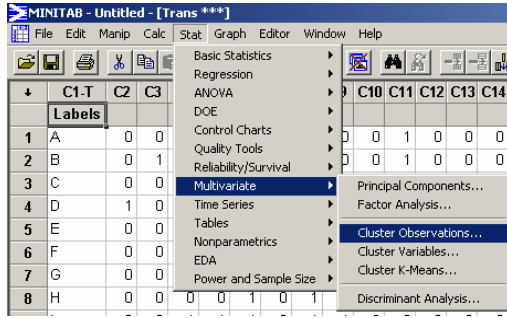


Şekil 15. SPSS' le Ward metodu ve karesel öklid uzaklığı ile elde edilmiş dendogram görüntüsü



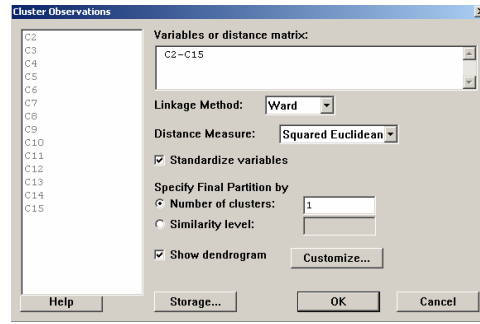
Şekil 16.SPSS' le Ward metodu ve karesel öklid uzaklığı ile elde edilmiş dendogram görüntüsü

MINITAB Paketi ile kümeleme analizi programında istatistik seçenekleri altında çok değişkenli istatistikler altında yapılabilmektedir (Minitab,1998). Aşamalı kümeleme yaparken program kullanıcıya veri transpozesi yerine başlangıçta, gözleme ya da değişkene dayalı analiz seçeneklerini tercih edilmesini seçeneğini sunmaktadır. Durum Şekil 17'de gösterilmiştir.



Şekil 17. MINITAB' de kümeleme analizi seçenekleri

İkinci basamakta kümelenecek değişkenler, metot seçimi ve hangi uzaklık ölçüsünün kullanılacağı seçilir işlem basamağı Şekil 18'de verilmiştir.



Şekil 18. MINITAB' de değişkenlerin, kümeleme metot ve uzaklık ölçüsünün belirlenmesi

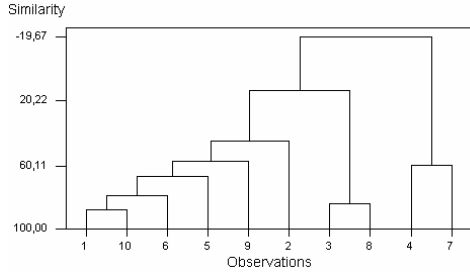
Şekil 18'de OK tuşuna basıldığında program diğer programlara benzer yapıda kümeleme basamaklarını, küme numarasını, benzerlik ve uzaklık düzeyini, birleşen kümeleri, yeni kümeleri ve oluşan yeni kümedeki gözlem sayılarını tek bir çizelge olarak kullanıcıya sunmaktadır. MINITAB paketi kullanılarak elde edilmiş bu sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4.Kare öklid mesafesi yaklaşımı ve Ward yöntemi kullanılarak karışım basamakları

Basamak	Küme No	Benzerlik Düzeyi	Uzaklık Düzeyi	Birleşen Kümeler	Yeni Küme	Yeni Kümede Gözlem Sayısı
1	9	87,59	7,350	1 10	1	2
2	8	84,17	9,375	3 8	3	2
3	7	78,98	12,450	1 6	1	3
4	6	67,33	19,350	1 5	1	4
5	5	60,15	23,600	4 7	4	2
6	4	57,60	25,110	1 9	1	5
7	3	44,90	32,632	1 2	1	6
8	2	13,45	51,258	1 3	1	8
9	1	-19,67	70,875	1 4	1	10

MINITAB kümeleme analizi sonucunda paylaşırma işleminde ise toplam 10 bireye ait küme içi kareler toplamı (126) merkezden ortalama uzaklık (3,442) merkezden maksimum uzaklık (5,299) değerlerini ana oturum penceresinde, ayrı olarak vermektedir. MINITAB

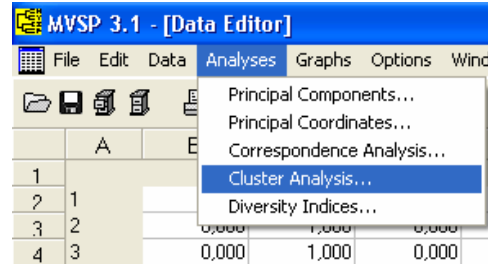
paketinde dendogram çıktısı dikey ve yatay olarak ayrı bir pencerede alınabilmektedir. Durum Şekil 19'da gösterilmiştir.



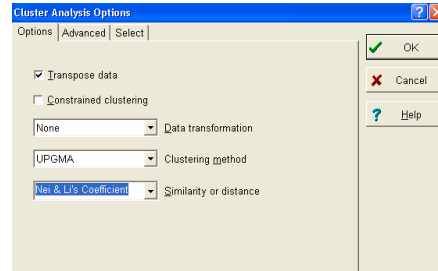
Şekil 19. MINITAB' de dendrogram görüntüsü

MVSP Programı sadece çok değişkenli istatistik analiz için geliştirilmiş bir programdır (MVSP3.13.i 2003). Çok farklı benzerlik ya da uzaklık ölçü birimlerini kullanarak kümeleme analizi yapmak mümkündür. Programa veri girişi harici olarak ya da kendi veri editörü ile mümkündür. Program aşamalı küme oluştururken benzerlik ya da uzaklık matrisi yerine diğer paketlerde olduğu gibi birler ve sıfırlardan oluşan katsayı matrisi ile çalışır. NTYS ve MEGA gibi genetik çalışmaların sonuçlarının değerlendirilmesinde yaygın kullanılan paket programlar benzerlik ya da farklılık matrislerini veri giriş şartı olarak kabul ederler. Programda veri girişi yapıldıktan sonra analiz seçeneği altında kümeleme seçeneği butonuna basıldığında (Şekil 20.) kümeleme analizi seçenekleri menüsüne ulaşılır. Bu menü yapısı Şekil 21'de gösterilmiştir. Bu menüde UPGMA (Unweightet Pair Group Avarage) seçeneği dendrogram oluşturmada iki temel teorik yaklaşımdan biridir (Sneath ve Sochal, 1963). Bu menüde birimler arasındaki uzaklık ya da yakınlık mesafe birimi olarak Nei ve Li yaklaşımı yer almaktadır. Bu seçeneklere göre analiz sonucunda Şekil 22' de analiz sonucunun dendrogram gösterimi ve Çizelge 5'de Nei ve Li

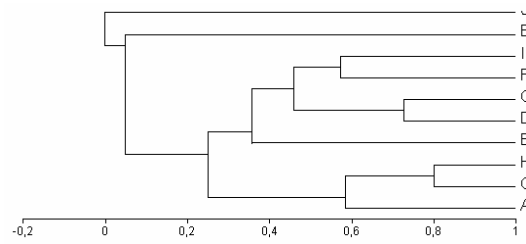
yaklaşımına göre birimler arası benzerlik matrisi verilmiştir.



Şekil 20. MVSP' de analiz seçenekleri



Şekil 21. MVSP ' de kümeleme analizi seçenekleri



Şekil 22. MVSP' de Analiz sonucunun dendrogram gösterimi

Çizelge 5. Nei & Li' nin yaklaşımına göre benzerlik matrisi

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	1,000									
B	0,333	1,000								
C	0,667	0,250	1,000							
D	0,000	0,200	0,000	1,000						
E	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000					
F	0,000	0,333	0,000	0,500	0,000	1,000				
G	0,286	0,444	0,222	0,727	0,000	0,571	1,000			
H	0,500	0,400	0,800	0,167	0,250	0,250	0,364	1,000		
I	0,286	0,444	0,222	0,364	0,286	0,571	0,400	0,364	1,000	
J	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
A		B	C	D	E	F	G	H	I	J

Sonuç

Birçok bilim dalında objelerin benzerlik ya da farklılıklarına göre sınıflandırılması istenmektedir bu sınıflandırma obje sayısı arttıkça karşılaştırma sayısı arttığından ve birden fazla özellik değerlendirmeye alındığından, objeler bu özelliklerine göre çok boyutlu ölçeklendirilmeye tabi tutulmaktadır. Bu ölçeklendirmelerde birimler arasındaki mesafeleri ölçerken çok çeşitli ölçü mesafeleri geliştirilmiştir. Örneğin uzayda iki nokta arasındaki mesafe Öklid teorisine göre bulunmaktadır. Buna benzer ölçeklendirme çalışmaları farklı konular için devam etmiş, genetik çalışmalarda kullanılmak üzere objeler arasındaki mesafeyi ifade edecek farklı ölçüler geliştirilmiştir. Nei ve Li'nin geliştirdikleri yöntem bu duruma tipik bir örnektir. Karşılaştırılacak objelerin özelliğine göre ölçü tipinin ve kümeleme yönteminin farklı olması nedeniyle değişik sonuçlar elde etmek mümkündür.

Örnek bant dizisi için JMP, MINITAB, SPSS ve MVSP paket programı ile yapılan analizler sonucunda, ilk üç paketin benzer sonuçlar verdiği görülmüştür. JMP ve MINITAB paketleri dendogram çıktısı olarak aynı sonuçları

vermesine rağmen, birimler arasındaki mesafelerin standardize edilme basamağında kendi varsayımları yaklaşımı kullandıklarından benzerlik ölçüsü olarak farklı değerler vermektedir. SPSS' de dendogram sonucunda bireyler arasındaki uzaklıklar yeniden ölçeklendirilerek maksimum 25'e dönüştürülmüş bir cetvelle verildiğinden. Bu paketle elde edilen dendogram görüntüsünde diğer paketlere göre küçük farklılıklar gözlenmiştir. MVSP ile yapılan analiz sonucunda dendogram ve diğer sonuçlar bu üç paket programa göre farklı bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni kullanılan ölçü birimi ve yöntem farklılığından ileri gelmektedir. Yaygın kullanılan paket programlarda genetik çalışmalar için geliştirilen ölçüler bulunmamaktadır. Ancak Jakard ölçüsü ve Nei ve Li ölçüsüyle elde edilen dendogramların benzer birimleri birleştirdikleri gözlenmiştir. Jakard ölçüsünü sadece SPSS programı içermektedir. Çalışmada kullanılan veri seti için SPSS ve MVSP programı ile elde edilen dendogramların aynı üniteleri birleştirdiği gözlenmiştir. Bu veri seti için Nei ve Li yaklaşımı kullanan bir program yerine SPSS ile Jaccard mesafesini kullanarak benzer sonuçlara ulaşılabilir. Kullanılan bu dört paket için Çizelge 6'da bir karşılaştırma tablosu verilmiştir.

Çizelge 6. SPSS, JMP, MINITAB ve MVSP paketlerinin karşılaştırılması

Programlar	Yılı	İşletim sistemi	RAM/CPU	Kullandığı uzaklık yada yakınlık Ölçüsü	Kullandığı kümeleme Yöntemi
SPSS 11.5	2002	Windows 98, ME, NT 4.0, 2000, XP	128MB/Pentium yada benzer sınıf	Öklid, Manhattan, Karesel Öklid, Korelasyon katsayısı ve korelasyon, açısız uzaklık, gamma benzerlik, Jaccard benzerlik, Pearson ve Karesel Pearson	Tek bağlantı, Ortalama bağlantı, Tam bağlantılı, McQuitty, Küresel ortalama bağlantı, Ortanca bağlantı, Ward
JMP 3.1	1989	Windows NT 3.51> Windows 95/98 > MS-DOS 5.0 >Windows 3.1	16MB/386>	Varsayılan	Tek bağlantı, Ward, Tam bağlantı, Küresel ortalama, Ortalama bağlantı
MINITAB 13.2	2000	Windows 98, ME, NT 4.0, 2000, XP	64MB/ Pentium yada benzer sınıf	Öklid, Manhattan, Pearson, Kare Öklid ve Kare Pearson	Tek bağlantı McQuitty, Ortalama bağlantı, Ward Küresel ortalama bağlantı, Ortanca
MVSP 3.13 i	2003	Windows 98, ME, NT 4.0, 2000, XP, DOS	8 Mb/386>	Ortalama, Baroni-Urbani Buser,Bray,Curtis, Canberra, Ki kare, Chord, Cosine theta, Öklit, Gower general, Jaccard, Manhattan, Modified Morisita,Nei&li, Pearson, Persent, Spearman, Kare öklid, Yule	UPGMA, WPGMA, Küresel Ortalama, Ortanca, Ward, Tek bağlantı, Tam Bağlantı

Kaynaklar

Kamdouchi, A and P. Willett, 1986. Clustering Using Ward's Method. ACM Conferance on Research and Devolepment in Information Retrieval. 149–156

Minitab for Windows (version 12.11) [Computer Program] (1998) Available Distributor: Minitab Inc. 3081 Enterprise Drive State College, PA 16801-3008 U.S.A.

MVSP 3.13i, 2003 <http://www.kovcomp.co.uk/mvsp/>

Nei, M. and Li, W. H. (1979), Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. Proc. Natl. Acad. Sci., 76, 5296-5273.

Özdamar, K. 1999. Paket Programlar ile İstatiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler). Kaan Kitabevi, Eskişehir.

SAS Institue, 2000. JMP User's Guide. NYC,USA.

Sneath,P.H.A. and R.R. Sochal, 1963.Numerical Taxonomi, Nature 193: 855-860

SPSS Base 7.5 Applications Guide. (1997). Chicago, IL: SPSS Inc.

Tryon, R. C. 1939. Cluster Analysis. Ann Arbor, MI: Edwards Brothers.

Yarı Parametrik Regresyon Yönteminin Hayvancılıkta Kullanılması*

Bariş KAKI⁽¹⁾

Abdullah YEŞİLOVA⁽¹⁾

Celalettin ŞEN⁽¹⁾

Özet: Bu çalışmada doğumdan süten kesime kadar olan kuzu canlı ağırlıklarının süten kesim ağırlığına olan etkisi parametrik, parametrik olmayan ve yarı parametrik regresyon yöntemleriyle incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda verilerin otokorelasyonlu olduğu ve parametrik regresyon analizinin varsayımlarının tam olarak sağlanmadığı saptanmıştır. Parametrik olmayan regresyonda ise kesikli verilere ilişkin yeterli bilgi sağlanamamıştır. Yarı parametrik regresyonda ise herhangi bir kısıtlama yapılmaksızın analizler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yarı parametrik regresyon, düzleştirme yöntemleri, backfitting algoritması

Using Semiparametric Regression in Animal Science

Abstract: In this study, the effects of lamb weight measured from birth to weaning weight were analyzed by means of parametric, nonparametric and semiparametric methods. Based on results, data sets used in this study had autocorrelation and did not meet the assumption of parametric regression analysis. Regarding nonparametric regression analysis enough information for discrete data was obtained. No restriction were applied for semiparametric regression analysis.

Key Words: Semiparametric regression, smoothing methods, backfitting algorithm

Giriş

Zamana bağlı olarak elde edilen verilerin analizinde yarı parametrik regresyon yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır (Kaki, 2004). Genellikle tarım, tıp ve epidemiyoloji alanlarındaki denemelerden elde edilen longitudinal veriler zamana bağlı olarak sürekli bir ölçekte ölçülür ve aynı deneme ünitesinden (bireyden) değişik zamanda elde edilen ölçümler farklı değerler alır. Ancak, veriler birbirleriyle ilişkilidir. Bu veriler birden fazla muamelenin birbirini izleyecek şekilde aynı deneme ünitesine uygulanması sonucu elde edilen ölçümlerdir (Bek ve Efe, 1986; Shaeffer, 1999; Laird ve Ware, 1982).

Longitudinal çalışmaların çoğunda, ilgilenilen sonuç değişkeni üzerine zamanın ve sürekli bağımsız değişken etkileri modelde yer alır. Aynı birey üzerinde yer ve zamana bağlı olarak birden fazla gözlem yapıldığı zaman hata değişkenleri arasında korelasyon (otokorelasyon) söz konusu olmaktadır. Bu gibi durumlarda bazı varsayımlar geçerli olmaz (Okut ve ark., 1996). Bundan dolayı zamana ilişkin değerlendirmeler yapmak parametrik yöntemler için genel bir sorun olmaktadır. Bu gibi durumlarda parametrik olmayan yöntemler kullanılabilir. Ancak parametrik olmayan yöntemlerle bağımsız değişken sayısı ikiden fazla olduğu zaman analizlerin yapılması ve grafiklerin yorumlanması zor olmaktadır. Alternatif bir yöntem olarak yarı parametrik modeller kullanılabilir. Yarı parametrik modellerde şansa bağlı etkiler ve zaman etkisi

parametrik olmayan yöntemlerle, sürekli bağımsız değişken etkileri ise parametrik olarak modele dahil edilir. Parametrik olmayan tahmin yöntemlerinde çoğunlukla düzleştirme (smoothing) ve kernel tahmin yöntemleri ve fonksiyonları kullanılır (Liang ve Zeger, 1986; Martinussen ve Scheike, 1999). Bu parametrik olmayan fonksiyonların ve parametrik unsurların tahmin edilmesinde genellikle profile ve penalized olabilirlik esasına dayalı yöntemler kullanılır. (Kandala ve ark., 2001; Van der Vaart ve Wellner, 2001; Hunsberger ve ark., 2002).

Bu çalışmada amaç longitudinal yapıdaki çeşitli dönem kuzu canlı ağırlıklarının yarı parametrik regresyon yöntemiyle analizlerinin yapılması ve yarı parametrik yöntemin bulguları ile parametrik ve parametrik olmayan yöntemlerden elde edilen bulguların karşılaştırmasını yapmaktır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Muş'un Varto ilçesinde bir yetiştirici işletmesindeki 90 baş Morkaraman koyunu oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan veriler, doğum ağırlığı (DA), 15. gün canlı ağırlığı (15CA), 30. gün canlı ağırlığı (30CA), 45. gün canlı ağırlığı (45CA), 60. gün canlı ağırlığı (60CA), 75. gün canlı ağırlığı (75CA) ve 90. gün canlı (90CA) ağırlığıdır. Bu canlı ağırlıklar üzerine ana yaşı (AY), ana ağırlığı (AA) ve eşey (E) sürekli bağımsız değişken olarak etki yapmaktadır.

* Bu çalışma aynı isimli YYÜ Fen bilimleri Enstitüsü'ndeki Yüksek Lisans Tez çalışmasından alınmıştır.

⁽¹⁾ YYÜ Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, Van-TÜRKİYE

Yöntem

Parametrik regresyon

Değişkenler arasındaki ilişkileri açıklamada en çok kullanılan En Küçük Kareler yöntemi, gözlem değerlerinin belirlenen doğrudan olan uzaklıklarının en küçük yapılmasına dayanan parametrik bir yöntemdir (Weisberg, 1985; İköz ve ark.1998).

$$Y = X^T \beta + \varepsilon \quad 1$$

burada $X = (X_1, \dots, X_p)^T$ bağımsız değişkenler vektörünü ve β_i 'ler ise bilinmeyen parametreleri göstermektedir ($i = 1, \dots, p$). ε ise $\varepsilon \sim NIID(0, \sigma_\varepsilon^2)$ varsayımı ile şansa bağlı hatayı ifade etmektedir. Eşitlik 1'de gösterilen doğrunun iki koşulu sağlaması gerekmektedir. İlk olarak (Y, X_i) gözlemlerine karşılık gelen nokta ile bu noktanın EKK ile elde edilecek doğru üzerindeki izdüşümleri toplamı sıfır olmalıdır. Yani

$$\varepsilon_i = y_i - \hat{y}_i \quad 2$$

ile gösterilen hataların toplamı sıfır olmalıdır. İkinci koşul ise bu farkların kareleri toplamı en az olmalıdır. Hatanın bu koşullarından yararlanılarak tahmin edilen regresyon eşitliğindeki katsayılar

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - X^T \beta)^2 \quad 3$$

biçiminde gösterilen eşitlikten elde edilir. Ancak X ve Y değişkenleri arasında doğrusal olmayan ilişkiler söz konusu olduğunda ya da EKK yönteminin varsayımları sağlanmadığı zaman parametrik olmayan yöntemlerin kullanılması gerekmektedir.

Parametrik olmayan regresyon

Parametrik olmayan regresyon modeli

$$Y = m(X) + \varepsilon \quad 4$$

biçiminde gösterilmektedir. Burada $m(x)$ düzleştirme fonksiyonunu göstermektedir. X_i bağımsız değişkenler vektörü, Y_i bağımlı değişkenler vektörü ve ε_i hata değişkenidir. Y_i 'ye karşı X_i 'nin dağılım grafiği incelendiğinde, açıklanması mümkün bir regresyon ilişkisi her zaman kurulamaz. Çünkü veri kümesindeki aykırı değerler uygun olmayan yorumlamalara neden olabilir. Parametrik olmayan regresyon analizinin amacı, bilinmeyen cevap fonksiyonu olan $m(x)$ 'in uygun analizini elde etmektir. Gözlenen hatalar küçüldüğünde X ile Y arasındaki grafik eğrisi daha

kolay yorumlanabilir. Bu eğri yaklaşımı "düzleştirme" olarak adlandırılır ve

$$\hat{m}(x) = n^{-1} \sum_{i=1}^n W_{ni}(x) Y_i \quad 5$$

biçiminde gösterilir. Burada $\{W_{ni}(x)\}_{i=1}^n$, $\{X_i\}_{i=1}^n$ vektörüne bağlı olarak hesaplanan ağırlık vektörüdür. Eşitlik 5'de, $\hat{m}(x)$ regresyon tahmin edicisi düzleştirici olarak adlandırılır ve düzleştirme yönteminin sonuç değişkeni smooth (düz) olarak bilinir (Härdle, 1997).

Spline düzleştirme

Spline düzleştirme yöntemi iki ya da daha üst düzeyli polinomiyaller kullanıldığında elde edilen ve parametrik olmayan hata varyansının kontrol edilmesini sağlayan bir yöntemdir. Böylece eşitlik 4'de verilen parametrik olmayan regresyon modeli kullanılarak hata kareler toplamı,

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - m(x_i))^2 \quad 6$$

biçiminde hesaplanır. Roughness penalty olarak bilinen,

$$\int (m''(x))^2 dx \quad 7$$

fonksiyon kullanılarak spline düzleştirme,

$$S_n(m) = \sum_{i=1}^n (Y_i - m(x_i))^2 + \int (m''(x))^2 dx \quad 8$$

biçiminde yazılabilir (Silverman, 1984; 1985; Diggle ve Hutchinson, 1989; Härdle, 1997).

Bant genişliğinin seçimi

Parametrik olmayan regresyon uyumunun iyi bir şekilde yapılabilmesi için düzleştirme parametresi olan bant genişliğinin en uygun olanının seçilmesi gerekmektedir (Rice, 1984; Härdle ve Marron, 1985). Bant genişliği seçim yöntemlerinin çoğu hata kareler ortalamasının en küçük yapılması esasına dayalı yöntemlerdir (Doksum ve ark., 2000). Rice ve Silverman (1991) tarafından verilmiş olan çapraz geçerlilik (CV) yöntemi düzleştirme parametresinin seçiminde kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir.

CV yönteminde ilk olarak veriler yaklaşık olarak eşit boyutlu olan k kadar alt kümelerle ayrılır. Yapılan k kadar denemede, denenen alt kümelerin biri ayrılır ve ilgilenilen hata değerine bakılmaksızın hesaplamada sadece ayrılan alt küme kullanılır.

Eğer k kadar eşit örnek varsa yöntem, "leave-one-out" CV olarak adlandırılır ve

$$CV(h) = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^p \{X_{kj} - \hat{\mu}^{-k}(t_j)\}^2 \quad 9$$

biçiminde elde edilir (Rice ve Silverman, 1991). Bu çalışmada, bant genişliği seçimi için daha hassas bir yöntem olması bakımından geliştirilmiş çapraz geçerlilik (GCV) yöntemi

$$GCV(h) = n^{-1} \frac{RRS(h)}{\{1 - n^{-1}trA(h)\}^2} \quad 10$$

kullanılacaktır. Eşitlik 10'daki hata kareler toplamını ifade eden RRS değeri eşitlik 6'da verilmiştir. Yine eşitlik 10'daki A(h) matrisi

$$A(h) = n^{-1}G(t_i, t_j) \quad 11$$

biçiminde hesaplanır. Bu matristeki G, t_i ve t_j gözlem noktalarına bağlı olan ve düzleştirme parametresi üzerine etkili ağırlık fonksiyonudur (Silverman 1985).

Parametrik olmayan regresyon yönteminin tahmin yaparken kısıtlayıcı varsayımları olmamasına rağmen bazı sakıncaları vardır. Bağımsız değişken sayısı ikiden fazla olduğu zaman tahmin yapmak zor olmakta ve elde edilen grafikler karmaşık bir hal almaktadır. Bu durum "curse of dimensionality" olarak adlandırılır. İkinci olarak parametrik olmayan yöntemle kesikli bağımsız değişkenleri dikkate almak zor olmaktadır. Ayrıca bağımsız değişken sayısındaki artışa bağlı olarak Y değişkenine ait bireysel etkileri yorumlamak zor olmaktadır. Parametrik olmayan yöntemin bu sakıncaları eklemeli modeller yöntemleri kullanılarak giderilmekle birlikte alternatif bir yöntem olan yarı parametrik modeller kullanılabilir. Yarı parametrik yöntemler parametrik ve parametrik olmayan yöntemleri birlikte kullanarak tahmin yapmaktadır. Bu nedenle parametrik yöntemlerin kısıtlayıcı varsayımlarından etkilenmemekte ayrıca parametrik olmayan yöntemleri cazip özelliklerini biraraya getirmektedir.

Yarı parametrik regresyon

Bu çalışmada kullanılacak yarı parametrik model

$$Y_{ij} = X'_{ij}\beta_i + \mu(t) + \varepsilon_{ij} \quad 12$$

biçimindedir. $y_{ij}(t_{ij})$, $j = 1, \dots, m_i$; $i = 1, \dots, n$ olmak üzere, t_{ij} gözlem zamanında i'inci birey ve j'inci ölçüme ilişkin gözlem değeridir. Bundan sonraki bölümlerde $y_{ij}(t_{ij})$, y_{ij} olarak ifade edilecektir.

Gözlemlerin toplam sayısı $N = \sum_{i=1}^n m_i$ le gösterilecektir. Bu modelde, X_{ij} , p boyutlu sürekli

bağımsız değişken vektörü ve β , p boyutlu parametre vektörüdür. $\mu(t)$, zamana ait araştırmacı tarafından belirlenen (keyfi) bir düzleştirme fonksiyonudur. ε_{ij} , $j = 1, \dots, m_i$; $i = 1, \dots, n$ olmak üzere her biri $N(0, \sigma_e^2)$ dağılımlı olan bağımsız ölçüm hatalarıdır.

Yukarıdaki 12 numaralı eşitlikteki modelin iki önemli özelliği vardır. Bunlar modelin ortalama değer ve ortalama etrafındaki varyasyonu açıklamasıdır. Bununla birlikte yarı parametrik modelde, ortalama etrafındaki varyasyon açıklanırken dizesel ilişki de (serial correlation) göz önünde bulundurulur. Bu modelde parametre tahmini yapılırken normallik varsayımına gerek duyulmaz. (Zeger ve Diggle, 1994).

Parametre tahminleri

$\mu(t)$ 'nin tahmini

İlk olarak 12 numaralı eşitlikteki $\beta = 0$ durumu ele alındığında belli bir zamanda tekrarlanan veriler için $\mu(t)$ 'nin tahmin edilmesi, parametrik olmayan regresyon yöntemini esas alır. Burada, Hart ve Wehrly (1986) ve Rice ve Silverman (1991)'in inceledikleri kernel ve spline yaklaşımları ele alınacaktır. Spline tahmini için $h(t)$ bant genişliğine sahip t zamanındaki gözlem noktaları için kernel tahminleyicisi

$$K_{ij}^*(t, h(t)) = h(t)^{-1}K\{(t_{ij}-t)/h(t)\} \quad 13$$

ve

$$K_{ij}(t) = K_{ij}^*(t, h(t)) / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} K_{ij}^*(t, h(t)) \quad 14$$

biçiminde yazılabilir. Burada ki

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} K_{ij}(t) = 1 \quad 15$$

olduğu zaman, kernel tahminleyicisi,

$$\hat{\mu}(t) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} K_{ij}(t)y_{ij} \quad 16$$

biçiminde olur. i'inci birey için 14 numaralı eşitlik,

$$K_i(t) = \sum_{j=1}^{m_i} c_{ij}(t) \quad 17$$

biçiminde yazıldığında, k'ıncı bireye ait tüm ölçümler kullanılarak elde edilen $\mu(t)$ 'nin tahmini,

$$\hat{\mu}^{(k)}(t) = \sum_{i=1}^n K_{ij}(t)y_{ij} / (1 - K_i(t)) \quad 18$$

biçiminde gösterilir. Böylece eşitliği minimize etmek için seçtiğimiz düzleştirme parametresi,

$$S(d) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} \{y_{ij} - \hat{\mu}^{(i)}(t_{ij})\}^2 \quad 19$$

biçiminde olur (Zeger ve Diggle, 1994).

β 'nin tahmini

$\beta \neq 0$ durumu söz konusu olduğunda, β parametresinin tahmin edilmesinde genelleştirilmiş en küçük kareler (GLS) regresyon yöntemine dayanan Hastie ve Tibshirani (1986) tarafından tanımlanmış backfitting algoritmasının kullanılır. i birey üzerinde gözlenen y_i vektörü için V_i kovaryans matrisi verildiğinde, algoritmanın her bir iterasyonu iki aşamalı olur ve,

1. k. iterasyonda $\hat{\beta}^{(k)}$ 'nin GLS tahmini verildiğinde, hatalar

$$r_{ij}^{[k]} = y_{ij} - x_{ij}' \hat{\beta}^{[k]} \quad 20$$

biçiminde hesaplanır. Elde edilen bu hatalar, 18 numaralı eşitlikte tanımlanmış $\hat{\mu}^{[k]}(t)$ tahminini hesaplamak için y_{ij} 'de kullanır.

2. $\hat{\mu}^{[k]}(t)$ verildiğinde, spline düzleştirme fonksiyonu

$$s_{ij}^{[k]} = y_{ij} - \hat{\mu}^{[k]}(t_{ij}) \quad 21$$

biçiminde elde edilir ve GLS yöntemi kullanılarak elde edilen $\hat{\beta}^{(k+1)}$,

$$\hat{\beta}^{(k+1)} = \left(\sum_{i=1}^n X_i' V_i^{-1} X_i \right)^{-1} \sum_{i=1}^n X_i' V_i^{-1} s_i^{[k]} \quad 22$$

biçimindedir. Burada $s_i^{[k]} = (s_{i1}^{[k]}, \dots, s_{in_i}^{[k]})'$ dir.

Bulgular

Üç yöntemle elde edilen parametre tahminleri ve standart hatalar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Verilere ilişkin parametrelerin tahminleri ve standart hatalar

Parametre	Parametrik	Parametrik Olmayan	Yarı Parametrik
	Tahmin $\pm S_{\bar{x}}$	Tahmin $\pm S_{\bar{x}}$	Tahmin $\pm S_{\bar{x}}$
Intercept	-0.073821 \pm 1.66745986	-1.04259 \pm 1.84215	0.23492 \pm 1.57312
AY	0.128600 \pm 0.13322332	0.18965 \pm 0.14718	0.19176 \pm 0.14250
AA	0.018937 \pm 0.02249830	0.00840 \pm 0.02486	0.00169 \pm 0.02407
E	0.132082 \pm 0.22494904	0.32205 \pm 0.24852	-0.35099 \pm 0.24062
DA	-0.150193 \pm 0.45507408	0.18753 \pm 0.50273	0.13505 \pm 0.48678
15CA	-0.700354 \pm 0.90971636	-0.96276 \pm 1.00502	-1.16228 \pm 0.97309
30CA	0.781504 \pm 0.67438746	0.81174 \pm 0.74504	0.98141 \pm 0.72137
45CA	-0.622348 \pm 0.32620024	-0.59121 \pm 0.36037	-0.60426 \pm 0.34893
60CA	-0.162536 \pm 0.28950978	-0.20047 \pm 0.31984	-0.20830 \pm 0.30968
75CA	1.520144 \pm 0.18892789*	1.57772 \pm 0.20872*	1.57464 \pm 0.20209*

*:P<0.01

Yöntemlerin üçünde de sadece 75. Gün ağırlık değeri önemli bulunmuştur. Parametrik olmayan ve

yarı parametrik yöntemlerin spline düzleştirmeler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Parametrik olmayan ve yarı parametrik regresyona göre parametre tahminleri

Parametre	Parametrik olmayan		Yarı Parametrik	
	Tahmin değeri	GCV	Tahmin değeri	GCV
Spline (E)	-	0.17602	-	-
Spline (AY)	-	0.17602	-	-
Spline (AA)	0.98462	0.13312	-	-
Spline (DA)	0.99382	0.15235	0.99382	0.18055
Spline (15CA)	0.99736	0.17267	0.99736	0.20840
Spline (30CA)	0.99790	0.17602	0.99790	0.20902
Spline (45CA)	0.99821	0.17602	0.99821	0.20902
Spline (60CA)	0.99795	0.17602	0.99795	0.20902
Spline (75CA)	0.99805	0.17602	0.99805	0.20902

¹Serbestlik derecesi, ²Genelleştirilmiş çapraz geçerlilik

Çizelge 2'de görüldüğü gibi parametrik olmayan regresyonda eşey ve ana yaşı gibi kesikli değişkenler için tahmin yapılmamıştır. Yarı parametrik regresyonda ise eşey ana yaşı ve ana ağırlığı değişkenleri için tahmin yapılmamasının nedeni bu değişkenlerin modele parametrik olarak dahil edilmesindedir. Tahmin edilen parametre değerlerinin hiç biri istatiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 3. Parametrik olmayan ve yarı parametrik regresyonda sapma (deviance) sonuçları

Parametreler	Parametrik olmayan	Yarı Parametrik
	Kareler Toplamı	Kareler Toplamı
Spline (E)	0.00025	-
Spline (AY)	0.22640	-
Spline (AA)	1.15286	-
Spline (DA)	0.31176	0.32642
Spline (15CA)	0.32865	0.43452
Spline (30CA)	0.85792	0.76977
Spline (45CA)	0.46510	0.96978
Spline (60CA)	0.37940	0.76032
Spline (75CA)	0.85372	0.86072

Çizelge 3'de de görüldüğü gibi kareler toplamları yarı parametrik regresyonda daha yüksek bulunmuştur. Uyumu yapılan sapmaların yarı parametrik ve parametrik olmayan regresyonda önemli olmadıkları saptanmıştır. Eşey ana yaşı ve ana ağırlığı yarı parametrik modele parametrik olarak dahil edildiği için bu değişkenlere ilişkin kareler toplamları hesaplanmamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Parametrik regresyon analizinde verilere uyumu sağlanan regresyon modeli istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Durbin-Watson istatistiği ile otokorelasyon -0.134 olarak ters yönlü bulunmuştur. Bu durumda Şahinler (2000)'e göre parametre tahminleri sapmasız olsalar dahi varyans tahminleri yeterli değildir. Yani parametre tahminleri en az varyansa sahip değildir. Belirleme katsayısı $R^2 = 0.9475$ olarak bulunmuştur. Yani 90. gün canlı ağırlığındaki toplam değişimi açıklama oranı %94.75'dir. Bununla birlikte düzeltilmiş belirleme katsayısının da $R_d^2 = 0.9347$ olarak bulunmuş ve R^2 ile aralarındaki farkın düşük olduğu saptanmıştır. Bundan dolayı kullanılan gözlem sayısının yeterli olduğu ve modele anlamlı değişkenlerin dahil edildiği saptanmıştır.

Yarı parametrik model oluşturulurken, zamana bağlı olarak değişen ölçümler parametrik olmayan unsurlar olarak modele dahil edilmiştir. Bununla birlikte sürekli bağımsız değişkenler parametrik olarak modele dahil edilmiştir. Literatürde zamana bağlı değişim gösteren farklı çalışma alanlarından elde edilmiş veriler benzer şekilde

modellendirilmiştir (Zeger ve Diggle, 1994; Lin ve Zhang, 1999; Martinussen ve Scheike, 1999; Zhang ve ark., 2000; Zhang ve Lin, 2003).

Yarı parametrik modelde ilk olarak bütün değişkenler doğrusal unsurlar olarak kabul edilip analizler yapılmıştır. Bu durum modelin parametrik unsurlarına ilişkin tahminleri elde edilmesi olarak açıklanır (SAS, 2003). Parametrik, yarı parametrik ve parametrik olmayan regresyonla elde edilen bulgular karşılaştırıldığında üç yöntemde de doğrusal unsurlar bakımından benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yöntemlerin üçünde sadece 75CA tahmini önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Parametrik ve parametrik olmayan regresyona göre intercept sırasıyla -0.073821 ve -1.040259 olarak ters yönlü saptanmışken yarı parametrik regresyonda 0.23492 olarak bulunmuştur. Yöntemlerin üçünde de interceptin standart hatası yüksek bulunmuştur.

Yarı parametrik modeldeki düzleştirme parametresi olan bant genişliği ve GCV değerleri tüm değişkenler için benzer çıkmıştır (Rice, 1984; Härdle ve Marron, 1985). Bant genişliği seçim yöntemlerinin çoğu hata kareler ortalamasının en küçük yapılması esasına dayalı yöntemlerdir (Doksum ve ark., 2000). Bu durumda GCV değerlerinin düşük bulunması modelin uyumunun iyi olduğunu belirtir. Yarı parametrik modelde düzleştirme unsurlarının modele etkilerinin istatistiki olarak önemli olmadığı sapma sonuçları ile saptanmıştır ($P > 0.05$).

Yarı parametrik modelde benzer şekilde parametrik olmayan regresyonda da düzleştirme parametreleri ve GCV değerleri tüm değişkenler için çok yakın değerler bulunmuştur. Sapma sonuçlarına göre parametrik olmayan modeldeki değişkenlerin modele etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Yarı parametrik ve parametrik olmayan regresyonda sırasıyla Backfitting yakınsama ölçütü 44 ve 39 iterasyonla elde edilmiştir. Bununla birlikte sonuç ölçütü ve sapmaları, yarı parametrik regresyonda 8.153×10^{-9} ve 7.844 bulunmuş, parametrik olmayan regresyonda ise sırasıyla 8.405×10^{-9} ve 6.606 olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak parametrik regresyon analizinde kalıntıların oto korelasyonlu olduğu saptanmıştır. Bu durumda parametrik regresyon analizinin önemli varsayımlarından hataların bağımsızlığının geçerli olmadığı saptanmıştır. Bununla birlikte bu varsayım verilere uygun transformasyonla giderilebilir. Parametrik olmayan regresyonda ise sürekli bağımsız değişkenlere ilişkin yeterli bilgi elde edilemediği görülmektedir. Yarı parametrik yöntemle verilere her hangi bir transformasyon uygulanmadan hem zamana ait değişkenlere hem de sürekli bağımsız değişkenlere ilişkin yorumlama şansı bulunmaktadır.

Kaynaklar

Bek, Y., Efe, E., 1986. Tekrarlanan Ölçümlü Denemelerin $t \geq 2$ için Analizleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1): 52-66.

Diggle, P. J., Hutchinson, M. F., 1989. On Spline Smoothing with Autocorrelated Errors. Australian Journal of Statistics, 31(1): 166-182.

Doksum, K., Peterson, D., Samarov, A., 2000. On Variable Bandwidth Selection in Local Polynomial Regression. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 62: 431-448.

Härdle, W., Marron, J. S., 1985. Optimal Bandwidth Selection in Nonparametric Regression Function Estimation. The Annals of Statistics, 13(4):1465-1481.

Härdle, W., 1997. Applied Nonparametric Regression. Cambridge University Press, UK, 434s.

Hart, J. D., Wehrly, T. E., 1986. Kernel Regression Estimation using Repeated Measurements Data. Journal of the American Statistical Association, 81(396): 1080-1088.

Hastie, T., Tibshirani, R., 1986. Generalized Additive Models. Statistical Science, 1(3): 297-318.

Hunsberger, S., Albert, P. S., Follmann, D. A., Suh, E., 2002. Parametric and Semiparametric Approaches to Testing for Seasonal Trend in Serial Count Data. Biostatistics, 3(2):289-298.

İkiz, F., Püskülcü, H., Eren, Ş., 1998. İstatistiğe Giriş. Barış Yayınları, İzmir, 459s.

Kaki, B., 2004. Yarı Parametrik Regresyon Yönteminin Hayvancılıkta Kullanılması (yüksek lisans tezi, basılmamış). TC YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye.

Laird, N. M., Ware, J. H., 1982. Random Effects Models for Longitudinal Data. Biometrics, 38:963-974.

Liang, K. Y., Zeger, S. L., 1986. Longitudinal Data Analysis Using Generalized Linear Models. Biometrika, 73(1): 13-22.

Lin, X., Zhang, D., 1999. Inference in Generalized Additive Mixed Models Using Smoothing Splines. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 61: 233-243.

Martinussen, T., Scheike, T. H., 1999. A Semiparametric Additive Regression Model for Longitudinal Data. Biometrika, 86(3): 691-702.

Müller, M., 2000. *Semiparametric Extensions to Generalized Linear Models*. <http://www.quantlet.com/mdstat/scripts/mm3/pdf/mm3pdf>.

Okut, H., Altın, T., Arslan, S., Taşdelen A., 1996. Comparison of Some Tests for Correlated Error in Animal Studies. YYÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1):191-203.

Rice, J., 1984. Bandwidth Choice for Nonparametric Regression. The Annals of Statistics, 12(4): 1215-1230.

Rice, J., Silverman, B. W., 1991. Estimating the Mean and Covariance Structure Nonparametrically when the Data are Curves. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 53(1): 233-243.

SAS, 2003. SAS/STAT Software: Hangen and Enhanced. SAS, Inst. Inc., USA

Shaeffer, L. R., 1999. Animal Models. <http://www.lrs.url>.

Silverman, B. W., 1984. Spline Smoothing: The Equivalent Variable Kernel Method. The Annals of Statistics, 12(3): 898-916.

Silverman, B. W., 1985. Some Aspects of the Spline Smoothing Approach to Non-parametric Regression Curve Fitting. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 47(1): 1-52.

Şahinler, S., 2000. En Küçük Kareler Yöntemi ile Doğrusal Regresyon Modeli Oluşturmanın Temel Prensipleri. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1-2):57-73.

Van der Vaart, A., Wellner, J. A., 2001. Consistency of Semiparametric Maximum Likelihood Estimators for Two-Phase Sampling. The Canadian Journal of Statistics, 29(2): 269-288.

Weisberg, S., 1985. Applied Linear Regression. JhonWiley and Sons Press, USA, Newyork, 324s.

Zeger, S. L., Diggle, P. J., 1994. Semiparametric Models for Longitudinal Data with Application to CD4 Cell Numbers in HIV Seroconverters. Biometrics, 50: 689-699.

Zhang, D., Lin, X., Sowers, M. F., 2000. Semiparametric Regression for Longitudinal Hormone Data from Multiple Menstrual Cycles. Biometrics, 56: 31-39

Zhang, D., Lin, X., 2003. Hypotesis Testing in Semiparametric Additive Mixed Models. Biostatistics, 4(1): 57-74.

Poisson Regresyonunda Meydana Gelen Aşırı Yayılımın İncelenmesi*

Abdullah YEŞİLOVA⁽¹⁾ Barış KAKI⁽¹⁾ Celaleddin ŞEN⁽¹⁾

Özet

Bu çalışmada, Poisson dağılımında meydana gelen aşırı yayılım için Poisson karışımli modellerin incelenmesi (PMM) amaçlanmıştır. Tıp alanından elde edilen veri setine PMM uygulanmıştır. AIC, BIC ve entropy uyum kriterleri model seçimi ve alt populasyon sayısının belirlenmesi için kullanılmıştır. Gözlenemeyen heterojenlik, veri setinin iki alt populasyona bölünmesi ile giderilmiştir. Bireylerin %90.68'i (330 birey) birinci alt populasyona, %9.32'side (35 birey) ikinci alt populasyona dahil edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aşırı yayılım, Poisson regresyonu, Karışımli model.

Abstract

This study examines Poisson mixture models (PMM) for overdispersion which is ... in Poisson regression.. PMM are applied for medical data. The AIC, BIC and entropy criteria were used for model selection and determine number of sub-population. As a result, data set were divided into two sub-population. About %90.68 of asthma patients (330 individuals) were classified to the first population and %9.32 of patients (35 individuals) were classified to the second population.

Key Words: overdispersion, Poisson regression, Mixture model.

GİRİŞ

Poisson dağılımının en belirgin özelliği ortalama ile varyansının birbirine eşit olmasıdır. Ortalamanın varyansın küçük çıkması aşırı yayılım (overdispersion) olarak biliniyor. Böyle durumlarda bilinen Poisson regresyonu uygulanamamaktadır. Bunun yerine extra-Poisson değişimini açıklayan yayılım parametresini içeren regresyon analizleri kullanılmalıdır. Söz konusu regresyon analizleri, negatif binomial regresyon, karışık Poisson regresyon ve karışımli Poisson regresyon analizleri olmaktadır. Bu çalışmada amaç, aşırı yayılım gösteren veri setlerinde, Poisson karışımli regresyon analizi kullanılarak aşırı yayılımın giderilmesi amaçlanmaktadır. Poisson karışımli regresyon analizinde, aşırı yayılım genellikle gözlenemeyen heterojenliğin neden olduğu bir durumdur. Örnek farklı alt populasyonlardan elde edilmiş olabilir. Poisson regresyon modelinde amaç, bir örnekteki gözlemlerin populasyondaki gözlenmemiş alt gruplara ait olabileceği varsayımıyla, bu alt grupların belirlenmesi ve her bir alt grup için ayrı ayrı parametre tahmini yapılmasıdır.

MATERYAL VE YÖNTEM

MATERYAL

Çalışmada, 1998 yılı içerisinde astım yakınmasıyla Ankara Göğüs Hastalıkları Hastanesi'ne başvuran günlük hasta sayıları belirlenmiş ve gözlenen astımlı hastaların sayısının Poisson dağılımına sahip olduğu varsayılmıştır. Astım yakınmasını etkileyen

değişkenler, her bir gün için hesaplanan nispi nem oranları (%), en düşük sıcaklık değerleri (°C), solunan parçacık maddesi (PM), kükürt dioksit (SO_2), rüzgarın yönü, hızı ve süresi (10.8 m/sn). PM ve SO_2 mikrogram/metre küp, basınç değişkeni de mbar olarak modele alınmıştır.

YÖNTEM

POISSON REGRESYONU

Kategorik veya kesikli verilerin analizinde, normal dağılım varsayımını sağlamak için kullanılan dönüşümler çoğunlukla yetersiz kalmaktadır. Bundan dolayı üstel (exponential) dağılım ailesini esas alan Poisson regresyon analizi kullanılmaktadır. Ayrıca normal dağılım varsayımlarını gerekli bulmadığından dolayı yoğun olarak kullanılmaktadır (Frome ve ark., 1973; Frome, 1989).

Poisson regresyon analizi, açıklayıcı değişkenler ile sayıma dayalı olarak elde edilen cevap değişkeni arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Poisson regresyonunda açıklayıcı değişkenlerin doğrusal yapısını cevap değişkenin beklenen değerine bağlayan bağlantı fonksiyonu, logaritmik dönüşüm ile verilmektedir (Frome, 1983; Frome ve DuFrain, 1986). Poisson dağılımının en temel özelliklerinden biri ortalama ile varyansının birbirine eşit olmasıdır. Ancak veri kümelerinin analizinde bu özelliğin sağlanması oldukça güçtür. Böyle durumlarda aşırı yayılım (overdispersion) ve nadir de olsa az yayılım (underdispersion) ile karşılaşılabilir. Aşırı yayılım, örnek varyansının örnek ortalamasında büyük olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır (Lawless, 1987; Dean ve Lawless, 1989; Breslow, 1990; Moffatt, 1997).

* Yeşilova, A. 2003 (Doktora Tezi)

⁽¹⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, VAN

Poisson ortalaması olan μ 'nün logaritmasının bağımsız değişkenlerinin bir doğrusal fonksiyonu olduğu varsayılmaktadır (SAS, 1998). Söz konusu fonksiyonu,

$$\log(\mu) = \text{ortalama} + b_1 x_1 + \dots + b_m x_m$$

biçiminde verilmektedir. Eşitlikte μ bağımsız değişkenlerin üstel bir fonksiyon olmaktadır. μ 'yü,

$$\mu = \exp(\text{ortalama} + b_1 x_1 + \dots + b_m x_m) \quad 1$$

şeklinde yazabiliriz. 1 numaralı eşitlikte, Poisson ortalaması ve bağımsız değişkenler birbirlerine log fonksiyonu ile ilişkilendirilmiş (Nelder ve Wedderburn, 1972).

POISSON KARIŞIMLI MODELLER

Poisson dağılımında olduğu gibi, varyans ile ortalama birbirlerine eşit olmaz. Bu sorunu önlemenin en etkili yöntemi, Poisson dağılımına sahip, ancak birden fazla popülasyonu temsil eden heterojen veri setini alt popülasyona (kategoriye) ayırarak, her alt popülasyona Poisson regresyon yöntemini uygulamaktır (Wang ve ark., 1996; Wang ve Putterman, 2001). Verileri alt popülasyonlara ayırmada karışimli (mixture) model prensipleri kullanılmaktadır. Veri setinin sınırlı sayıda alt popülasyona sahip olduğu varsayılarak sonlu karışimli modeller (Finite mixture model) kullanılır.

$P(y/\lambda)$, λ ortalamalı Poisson dağılımını, $f(v)$ ise karışma dağılımı olsun. Kesikli karışma dağılımı (discrete mixing distribution),

$$p(y) = \sum_{k=1}^K P(y/v_k \exp(\beta'x)) \pi_k$$

biçiminde yazılabilir. Burada π_k , k'inci alt popülasyonun karışma olasılığı olmaktadır.

$y_i = \{y_1, \dots, y_n\}$ gözlem değerlerinden oluşan veri kümesi homojen tek bir popülasyonu temsil etmeyip birden fazla alt popülasyona ait heterojen bir veri seti olabilir. Başka bir ifade ile veri setinde gözlenemeyen alt popülasyonlar bulunabilir. Bu durumda y değerlerine ilişkin marjinal yoğunluk fonksiyonu,

$$f(y) = \sum_{k=1}^K P(C=k)P(Y=y|C=k) = \sum_{k=1}^K \pi_k f(y, \lambda_k) \quad 2$$

şeklinde yazılabilir. 2 numaralı eşitlik,

$$f(y_i/x_i, \beta, \pi) = \sum_{k=1}^K \pi_k f(y_i/\lambda_k) \quad 3$$

şeklinde de yazılabilir. Poisson dağılımı veri setinin, K kadar alt popülasyona ait heterojen bir örnek olması durumunda k'inci alt popülasyona (kategoriye) giren i'inci şans değişkeninin olasılığı,

$$\pi_{ik} = P(c_i = k)$$

biçiminde verilebilir. Bu durumda,

$$\sum_{i=1}^K \pi_{ik} = 1$$

olmaktadır. Bu tahminlemenin yapılabilmesi için eşitlikte alt popülasyonlardan biri referans parametre olarak kabul edildiğinde, K-1 kadar parametre bulunmaktadır.

Veri setine ilişkin dağılım ne olursa olsun çoklu binom (Multinomial) logit dağılımı kullanılarak c'inci alt popülasyon ile x arasındaki bağlantı kurulur (Wang ve ark., 1998; Chen ve Kou., 2001, Okut ve ark., 2002). N (örnek büyüklüğü) verildiğinde çoklu binom logit dağılımında c_{ij} 'nin olasılık dağılımı,

$$p\{C_{i1} = c_{i1}, C_{i2} = c_{i2}, \dots, C_{iK} = c_{iK}\} = \binom{N}{c_{i1}, \dots, c_{iK}} \pi_{i1}^{c_{i1}} \dots \pi_{iK}^{c_{iK}} \quad 4$$

biçiminde yazılır. K=2 olması durumunda 4 numaralı eşitlik binom dağılımı gösterir. Çoklu binom logit için model,

$$\pi_k = \frac{\exp\{\nabla_{ik}\}}{\sum_{k=1}^K \exp\{\nabla_{ik}\}}$$

biçiminde yazılabilir. Burada,

$$\nabla_{ik} = \log \frac{\pi_{ik}}{\pi_{iK}}$$

olmaktadır. Parametre tahminleri hem EM hem de QL yaklaşımı kullanılarak ML yöntemi ile tahmin edilmektedir. Bütün veriler için log-olabilirlik fonksiyonu,

$$L(Y, X, \beta, \pi) = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^K c_{ik} \log \pi_k + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^K c_{ik} \log P(y_i/\lambda_i) \quad 5$$

biçiminde verilebilir.

AŞIRI YAYILIM

karişimli Poisson regresyonun ortalaması ve varyansı,

$$E(y_i) = E(E(y_i | K = k)) = \sum_{k=1}^K \pi_k \lambda_k$$

$$Var(Y_i) = E\{Var(Y_i | K = k)\} + Var\{E(Y_i | K = k)\}$$

$$= \sum_{k=1}^K \pi_k \lambda_k + \left\{ \sum_{k=1}^K \pi_k \lambda_k^2 - \left(\sum_{k=1}^K \pi_k \lambda_k \right)^2 \right\}$$

olmaktadır. Veri setinin heterojen olmadığı ve aşırı yayılımın söz konusu olmadığı durumlarda, ortalama ile varyans arasındaki ilişki,

$$E(Y_i) = Var(Y_i)$$

ve

$$Var(Y_i | K = k) = 0$$

biçiminde elde edilmektedir (Wang ve ark., 1998).

EM ALGORİTMASI

Parametre tahminleri, EM, QN algoritmalarını veya her ikisi (iterasyonun ilk bir kaç aşamasında önce EM daha sonra QL devreye sokularak daha hızlı şekilde iterasyonun istenilen sonucu yakalaması sağlanır) kullanılarak ML ile elde edilmektedir. EM algoritması, log-olabilirlik fonksiyonunu maksimize etmek için kullanılmaktadır. Karişimli modellerde başlangıçta veri setimizin kaç alt popülasyona (sınıfa) ait olduğu bilinmez. Bu

nedenle, EM algoritmasının E aşaması, bilinmeyen sınıf sayısını eksik gözlem olarak kabul edip buna ilişkin tahminleme yapar, M aşaması ise bu tahminlemeyi maksimize eder. Gözlemlerin gözlenemeyen bireylerini eksik gözlem olarak kabul ederek ve model için tüm veri seti oluşturarak işlem yapmaktadır (Dhanavanthan, 2000, Okut ve ark., 2002, Yeşilova, 2003).

UYGUN MODEL SEÇİMİ

AIC (Akaiki information criteria), BIC (Bayesian information criteria), log-olabilirlik ve entropy yaygın olarak kullanılan ölçütlerdir. AIC, BIC ve log-olabilirlik model seçimi için kullanılırken, entropy ölçütü bireylerin hangi doğruluk derecesi ile sınıflandırıldığını göstermektedir. Genel olarak,

$$AIC = -2 \log L + 2R$$

$$BIC = -2 \log L + r \ln(n)$$

biçiminde tanımlanır. Burada,

LogL: Karişimli Poisson regresyon modelinde iterasyon bittikten sonra elde edilen log-olabilirlik değeri,

r : Serbest parametre sayısı (bazı parametreler iterasyon boyunca sabit tutularak diğer parametreler tahmin edilebilir. Bu nedenle r tahmin edilecek parametre sayısı olmaktadır),

n : örnek büyüklüğü olmaktadır.

Entropy, E_C , değeri,

$$E_C = 1 - \frac{\sum_i \sum_k (-\hat{\pi}_{ik} \ln \hat{\pi}_{ik})}{n \ln K}$$

biçiminde belirlenir. Bu değer, $0 \leq E_C \leq 1$ aralığında değişir. E_C değeri 1'e yaklaştıkça sınıflandırma olasılığın yüksek olduğu anlaşılır (Okut ve ark., 2002).

BULGULAR

Poisson regresyonuna ilişkin model uyum ölçütleri ve aşırı yayılımı gösteren yayılım parametreleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Poisson regresyona ilişkin uyum iyiliği ölçütleri

Kriterler	S. D.	Hesap Değeri	Yayılım Parametresi
Sapma	345	394.789	1.1443
Ölçekli Sapma	345	394.789	1.1443
Pearson Khi- Kare	345	352.057	1.0205
Scaled Pearson Khi- Kare	345	352.057	1.0205
Log- Likelihood	-	-236.565	-

Poisson regresyonunda sapma ve scaled sapma ölçütlerinin her ikisi model uyumu için kullanılan ölçütlerdir. Her iki uyum ölçütünün yayılım parametre değerleri 1.1443 olarak elde

edilmiştir. Bu değerlerin birden büyük olması aşırı yayılım olduğunu göstermektedir (Yeşilova, 2003).

Aşırı yayılımın söz konusu olduğu durumlarda genelleştirilmiş doğrusal modeller ile elde edilen

parametre tahminleri sapmalı olmaktadır. Parametre tahminlerindeki bu sapmaları gidermek için Quasi-olabilirlik (Quasi-likelihood) veya Poisson karışımı regresyon analizi yöntemleri kullanılmaktadır. Poisson karışımı regresyon analizi bir (Poisson regresyonu), iki, üç ve dört alt populasyonlar için

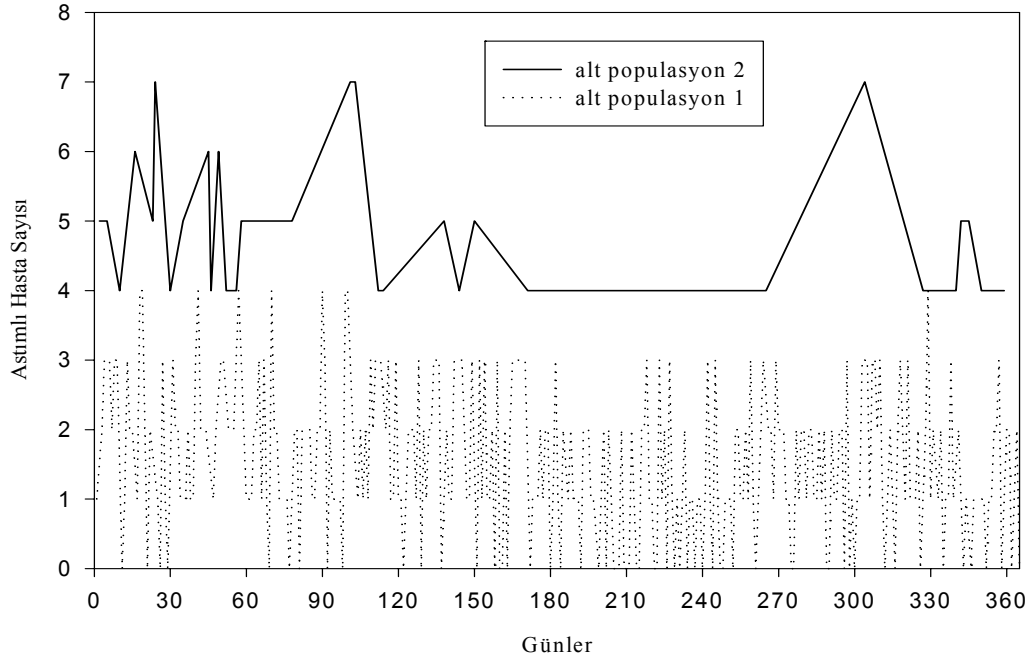
yapılmıştır. Dört alt populasyon için yapılan analizde, yakınsama (converge) ölçütü sağlanamamıştır. Ayrıca risk faktörüne ilişkin parametre tahmini elde edilememiştir. Söz konusu alt populasyonlara ilişkin uyum ölçütleri çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı alt populasyonlar için uyum ölçütleri

Alt populasyonlar	Uyum ölçütleri			
	AIC	BIC	Log-L	Entropy
Alt populasyon 1	-602.34	-614.04	-596.34	-
Alt populasyon 2	-604.31	-629.66	-591.31	%86.5
Alt populasyon 3	-610.91	-649.91	-590.91	%66.1

Çizelge 2'ye bakıldığında, populasyon sayısı artıkça AIC ve BIC uyum ölçütlerinin mutlak değer olarak büyüdüğü görülmektedir. Bir alt populasyon için AIC=-602.34 ve BIC=-614.04, iki alt populasyon için AIC=-604.31 ve BIC=-629.66 elde edilmişken, üç alt populasyon için AIC=-610.912 ve BIC=-649.912 olarak tespit edilmiştir. iki ve üç alt populasyonlar için Log-L ölçütleri birbirlerine yakın bulunmuştur. Ayrıca iki

alt populasyonlu modelin Log-L değeri bir alt populasyonlu modele göre mutlak değer olarak daha küçük bulunmuştur. İki alt populasyonlu modelde, Entropy değeri 0.865 gibi yüksek bir değere ulaştığından dolayı, iki alt populasyonlu model en iyi model olarak seçilmiştir. Astım hastalarının bireysel olarak birinci ve ikinci alt populasyona göre dağılımları Şekil 1'de verilmiştir



Şekil 1. Astım hastalarının alt populasyonlara göre dağılımı.

Şekil 1'de 365 gün boyunca hastaneye başvuran hastaların alt popülasyonlara göre dağılımları verilmiştir. Alt popülasyonların karışma olasılıkları daha öncede ifade edildiği gibi sırası ile %90.68 ve %9.32 bulunmuştur. Karışma olasılıklarına göre bireylerin 330'u birinci alt popülasyona, 35'i ikinci alt popülasyona girmiştir. Bireylerin alt popülasyonlara göre dağılımı verilmiştir.

Şekil 1'e bakıldığında günlük en çok başvuran hastaların sayısı ikinci alt popülasyonda toplanmışken, az başvuranların sayısı da birinci alt popülasyonda dağılmıştır. Grafikte görüldüğü gibi, Poisson karışımli model kullanılarak veri kümesi homojen alt popülasyonlara bölünmüştür. Böylece alt popülasyonlar içi homojenlik sağlanarak alt popülasyonlar arası farklılık ortaya koyulmuştur. Poisson karışımli model bunu yaparken, karışımli model prensiplerini uygulayıp, çoklu binom logit dağılışı kullanarak alt popülasyonlar ile cevap değişkeni arasında bir ilişki kurmaktadır (Yeşilova, 2003).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Poisson regresyonu sonucunda yayılım değerinin, bir (1) değerinden büyük çıktığı görülmüş ve aşırı yayılım olduğuna karar verilmiştir. Kimi araştırmacılara göre (Wang ve ark., 1996; Wang ve Putterman, 1998) bu yayılım değerinin ihmal edilebileceği, kimi araştırmacılara göre de (Özmen, 1998; Dalrymple ve ark., 2002) yayılım değerinin bire (1) yakın bir değer çıkması durumunda bile incelenmesi gerektiği bildirilmiştir. Bu çalışmada aşırı yayılım dikkate alınarak, Poisson karışımli model uygulanmıştır

Poisson karışımli regresyon analiz değişik alt popülasyonlar (2, 3 ve 4 alt popülasyonlar) için yapılmıştır. 4 alt popülasyonlu için yapılan tahminlerde yakınsama ölçütü elde edilememiştir. Ayrıca risk faktörü için parametre tahmini yapılamamıştır. Yapılan çalışmalarda alt popülasyon sayısı büyüdükçe uyum ölçütü değerlerinin de büyüdüğü ve genellikle veri kümesi iki veya üç alt popülasyona ayrıldığı görülmüştür (Wang, 1996; Wang ve ark., 1998; Dalrymple ve ark., 2002). Farklı alt popülasyon modelleri arasında, AIC, BIC, Log-L ve Entropy uyum ölçütleri kullanılarak iki alt popülasyonlu modelin uygun olduğu tespit edilmiştir. Poisson karışımli modellerin kullanıldığı durumlarda, en uygun modeli belirlemede söz konusu ölçütlerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Özellikle Entropy ölçütü, alt popülasyon sayısını (K) kullanarak hesaplama yaptığında dolayı ayrı bir önem kazanmaktadır. Entropy değerinin düşmeye başladığı noktada sınıflandırmaya son verilmelidir (Muthén ve Muthén, 2002; Roeder ve ark., 1999). verilmemiştir. İki alt popülasyonlu modelde, AIC ve BIC bir alt popülasyona göre daha büyükken, log-L ölçütü daha küçük bulunmuştur (Yeşilova, 2003).

KAYNAKLAR

- Frome, E. L., 1983. The Analysis of Rates Using Poisson Regression Models. *Biometrics*, 39: 665-674.
- Frome, E. D., Kutner, M. H., Beauchamp, J. J., 1973. Regression Analysis of Poisson- Distributed Data. *Journal of American Statistical Association*, 68(344):935-940.
- Frome, E. D., Morris, M. D., 1989. Evaluating Goodness of Fit of Poisson Regression Models in Cohort Studies. *The American Statistician*, 43(3): 144-147.
- Dalrymple., Hudson, I. L., Ford, R. P. K., 2002. *Finite Mixture, Zero-Inflated Poisson and Hurdle Models with Application to SIDS*. University of Canterbury, Christchurch, New Zealand. 19.
- Chen, Z., Kou, L., 2001. A Note on the Estimation of the Multinomial Logit Model with Random Effects. *The American Statistician*, 55(2):89-95.
- Dhanavanthan, P., 2000. Estimation of the Parameters of Compound Intervened Poisson Distribution. *Biometrical Journal*, 42(3):315-320.
- Dean, C., Lawless, J. F., 1989. Tests for Detecting Overdispersion in Poisson Regression Models. *Journal of American Statistical Association*, 84(406):467-472.
- Breslow, N., 1990. Tests of Hypotheses in Overdispersed Poisson Regression and Other Quasi-Likelihood Models. *Journal of American Statistical Association*, 85(410):565-571.
- Lawles, J. F., 1987. Negative Binomial and Mixed Poisson Regression. *The Canadian Journal of Statistics*, 15(3):209-225.
- Moffatt, P. G., 1997. Exploiting a Matrix Identity in the Computation of the Efficient Score Test for Overdispersion in the Poisson Regression Model. *Statistics & Probability Letters*, 32:75- 79.
- Muthén, L. K., Muthén, B., 2002. *Mplus: User's guide*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén
- Nelder, J. A., Wedderburn, R. W. M., 1972. Generalized Linear Models. *J. R. Statist. Soci. A*, 135(3): 370- 384.
- Okut, H., Duncan, E. T., Duncan, C. S., Strycker, A. L., 2002. Latent Variable Mixture Modeling: Analyzing Mixture and the Structural Portion of Model. *Joint Statistical Meetings (JSM)*. 11-15, August, 2002 New York City.
- Roeder, K., Lynch, G. K., Nagin, S. D., 1999. Modeling Uncertainty in Latent Class Membership: a Case Study in Criminology. *Journal of American Stat. Association*, 447: 766-776.
- SAS, 1998. *SAS/STAT Software:Hangen and Enhanced*. SAS, Inst. Inc., USA
- Özmen, İ., 2000. Quasi Likelihood/Moment Method for Generalized and Restricted Generalized Poisson Regression Models and Its Application. *Biometrical Journal*, 42(3): 303-314
- Yeşilova, A., 2003. Biyolojik Çalışmalardan Elde Edilen Kategorik Verilere Karışık Poisson Regresyon Analizinin Uygulanması (Doktora Tezi). Y.Y.Ü., Fen Bil. Enst., Van.
- Wang, P., 2001. Markov Zero-Inflated Poisson Regression Models for a Time Series of Counts with Excess Zeros. *Journal of Applied Statistics*, 28(5):623-632.
- Wang, P., Cockburn, I. M., Puterman, M. L., 1998. Analysis of Patent Data- Mixed Poisson Regression Model Approach. *Journal of Business and Economic Statistics*, 16(1):27-41.
- Wang, P., Puterman, M. L., Cockburn, I. M., Le, N., 1996. Mixed Poisson Regression Models with Covariate Dependent Rates. *Biometrics*, 52:381-400

İNTERNETTE APPLLET VE SCRIPT TABANLI İSTATİSTİK EĞİTİMİ

Doğan NARİNÇ¹ Mustafa ŞAHİN² Fatih ÜÇKARDEŞ² Ercan EFE² Hande KÜÇÜKÖNDER²

ÖZET

İnternet, çok sayıda ülkede bulunan çok sayıdaki bilgisayar ağını birleştiren küresel boyutta bir ağıdır. İnternet'te kullanılan applet ve scriptler özellikle html dilinin yetersiz kalması nedeni ile geliştirilmiş olan kodlardır. Bu kodlar sayesinde kullanıcılara İnternet üzerinden görsel efektler, çeşitli animasyonlar ve sayfalar üzerinde çalışmalar yapma olanağı sunulur.

Bu çalışmada, İnternet üzerinden istatistik eğitimi veren applet ve script tabanlı web sayfaları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler : İnternet, applet, script, istatistik

APPLET AND SCRIPT BASED EDUCATION OF STATISTICS IN INTERNET

ABSTRACT

İnternet is an international network connecting many computers located so many countries. Applet and script codes, used in internet, have been developed to overcome the problems caused by insufficiency of html code. By using these codes different animations, visual effects and opportunity to work on pages could be supplied to the users.

In this study, applet and script based web pages, giving statistical education via internet, are investigated.

Keywords : İnternet, applet, script, Statistics

GİRİŞ

İnternet; yaşamın hemen her safhasına girmiş, gün geçtikçe artan bilgiyi saklama, paylaşma ve ona kolayca ulaşma istekleri sonrasında gelişmiş olan bir teknolojidir. Bu teknoloji sayesinde kullanıcılar pek çok alandaki bilgilere kolay, ucuz, hızlı ve güvenli bir şekilde erişebilmektedir. Bu nedenle internet, bütün bilim dallarında olduğu gibi istatistik bilim dalında da uzaktan eğitim açısından etkin bir araçtır. Çeşitli animasyonlar, simülasyonlar yolu ile istatistik teorisinin daha iyi anlaşılmasını sağlayan çok sayıda uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamaların kullanıldığı önemli iki unsur applet ve script kodlarıdır. Bu kodlar sayesinde istatistik teorisinin daha iyi anlaşılmasını sağlayan interaktif, görsel, bazı parametrelerin değişmesi ile sonuçlardaki değişimin anında izlenmesini sağlayan web sitelerinin oluşturulması olanaklı hale gelmiştir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada internet üzerinden eğitim vermeyi amaçlayan, java applet ve java script kodlarıyla

hazırlanmış istatistik uygulamalar içeren web siteleri derlenmiştir.

JAVA APPLLET VE JAVA SCRIPT KAVRAMLARI

Java applet ve scriptler html'nin zamanla internet üzerinde yetersiz kalmasından dolayı geliştirilmiş kodlardır. Java applet programı eski adıyla OAK, web tv ve cep bilgisayarların yazılımı için hazırlanmış olan bir programdır. Ancak OAK 1995 yılında başarısız olunca Java Sun Micro System firması bu programı geliştirerek internet üzerinde etkili bir program haline getirmiştir.

Java script programı, Java applet'in internet üzerinde görülen bir takım eksiklikleri (örneğin yavaş çalışması, kullanıcıların program üzerinde herhangi bir değişiklik yapmasına izin vermemesi gibi) nedeni ile Netscape firması tarafından 1995 yılında C programlama dilinden uyarlanarak geliştirilmiştir [1].

Java applet ve Java script programlarının aralarındaki bazı belirgin farklara Çizelge 1'de yer verilmiştir.

¹ Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antalya, Türkiye.

² Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kahraman Maraş, Türkiye.

Çizelge 1. Java Applet ile Java Script'in Karşılaştırılması [1, 5, 6, 7, 8]

Java Applet	Java Script
<applet>...</applet> komut dizini ile başlar ve biter.	<script> <!-- java script komutları --> </script> komut dizini ile başlar ve biter.
Dosya uzantısı olarak *.class kullanılır.	Html kodları içerisinde yer alır veya tek başına *.js olarak kullanılabilir.
Sunucu bilgisayara yüklenir.	Html içerisine yüklenir.
Çalışabilmesi için bilgisayarda java programının yüklü olması gerekir.	Browserlarla çalışabildiği için ek bir programa ihtiyaç duymaz.
Server üzerinden çalıştığı için yavaş çalışır.	Browserlar üzerinden çalıştığı için hızlı çalışır.
Kaynak kodları kapalıdır.	Kaynak kodları açıktır (html içerisinde görülür).

İnternet üzerinden kullanılan bu programlar paket halinde satılan Spss, Sas ve Minitab gibi programlardan farklıdır. Bu Java programların amacı verilerin değişmesi durumunda hesap ve grafik değerlerinin nasıl bir değişim gösterdiğini görsel olarak görmeyi sağlarlar. Bu tür programları kullanarak öğrencilere istatistik konularını

uygulamalı olarak göstererek konuları daha iyi kavramaları sağlanabilir.

İnternet üzerinden yayımlanan Java programları diğer istatistik paket programları ile karşılaştırıldığında göze çarpan özelliklerine Çizelge 2'de yer verilmiştir.

Çizelge 2. Java Applet ve Java Scriptlerin Diğer İstatistik Paket Programları ile Karşılaştırılması

Java Applet ve Java Script Programlar	İstatistik Paket Programlar (SPSS, SAS,...)
Lisans zorunluluğu yoktur.	Lisans zorunluluğu vardır.
İnternete bağlı herhangi bir bilgisayardan bu programlara rahatlıkla ulaşılabilir.	Bu tür programları kullanabilmek için bilgisayarda yüklü olması gerekir.
Basit ve uygulaması kolay olan programlardır.	Uygulaması biraz daha zor olup bazı programlarda programa özgü komut dili bilmek gerekir
Basit veriler ya da az sayıdaki veri gruplarına rahatlıkla uygulanabilir.	Tüm verilere rahatlıkla uygulanabilir.
Veriler üzerindeki herhangi bir değişikliğin istatistikler üzerindeki etkisi anında görülebilir.	Veri seti üzerinde herhangi bir değişiklik yapıldığı zaman analizlerin tekrar yapılmasını gerektirir.

İSTATİSTİK EĞİTİMİNDE APPLET VE SCRIPT UYGULAMALARI

Java applet ve Java script'in sağladığı olanaklardan birisi de geçmişi eskilere dayanan uzaktan eğitimin internet ile farklı bir boyut kazanmış olmasıdır. İnternet'in çeşitli applet ve scriptlerle daha çok göze hitap edici, estetik bir görünüm kazanmış olması, istatistik bilimi açısından da önemli bir gelişme olarak yorumlanmaktadır. İstatistik eğitiminin internet

üzerinden applet ve scriptlerle bezenmiş bir şekilde, görsel olarak, istatistik konusunda çalışanlara aktarılması, onların istatistiğe olan ilgilerinin artması ve konuları daha kolay kavramalarına olanak sağlar.

İnternet üzerinde istatistiksel eğitime yönelik çok miktarda applet ve script içeren siteler bulunmaktadır. Bunlardan en kullanışlı olanlarına, konularına ve web adreslerine Çizelge 3'te yer verilmiştir.

Çizelge 3. Bazı Java Applet ve Java Scriptlerin İstatistik Konularına Göre Dağılımı ve Web Adresleri [9, ..., 34]

Konular	URL Adresleri	Java Applet	Java Script
Tanımlayıcı İstatistik	http://www.ruf.rice.edu/~lane/stat_analysis/descriptive.html http://web.uvic.ca/~esfchan/stats/Descriptive%20Statistics%20Applet/descriptive.html http://www.isc.tamu.edu/~mpilant/math166H/Probability/sampling.html http://www.ruf.rice.edu/~lane/stat_sim/sampling_dist/index.html http://trident.mcs.kent.edu/~blewis/stat/ http://playfair.stanford.edu/~naras/jsm/TDensity/TDensity.html http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Descriptive.htm http://department.obg.cuhk.edu.hk/ResearchSupport/T_Test.asp http://www.physics.csbsju.edu/stats/Paired_t-test_NROW_form.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Student-t_distribution.html	*	*
Ki-Kare	http://faculty.vassar.edu/lowry/csfit.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/contingency/ http://www.fourmilab.ch/rpkp/experiments/analysis/chiCalc.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/ChiSquare_distribution.html http://cahpwww.vet.upenn.edu/software/functions/chisquare.html http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/SeveralMeans.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Javastat.htm http://members.aol.com/johnp71/javastat.html#Comparisons http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/chisq_theor/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/contingency/index.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/X2Test.html	*	*
Regresyon ve Korelasyon	http://www.stat.sc.edu/%7Ewest/javahtml/Regression.html http://www.math.csusb.edu/faculty/stanton/m262/regress/regress.html http://www.stat.uiuc.edu/~stat100/java/guess/PPApplet.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/reg_to_mean/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/reliability_reg/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/reg_by_eye/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/restricted_range/index.html http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/MultRgression.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/PolynoReg.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/QuadReg.htm	*	*
Varyans Analizi	http://www.stat.ucla.edu/~dinov/courses_students.dir/Applets.dir/AnovaApplet.html http://nimitz.mcs.kent.edu/~blewis/stat/anova.html http://linguistics.arizona.edu/~hammond/nwstats/anova.html http://www.scs.unr.edu/~richmon4/richmondstats.htm#1 http://thomas.j.krauss.bei.t-online.de/applet/anova.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/ANOVA.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/ANOVA.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/SeveralMeans.htm http://espse.ed.psu.edu/statistics/Overheads/L12/ANOVA.html http://faculty.vassar.edu/lowry/anova1u.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/uneq_n/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/robustness/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/one_way/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/two_way/index.html	*	*
Olasılık Dağılımları	http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/normal_approx/index.html http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/sampling_dist/index.html http://www.rand.org/methodology/stat/applets/ct.html http://www.ruf.rice.edu/~lane/stat_sim/binom_demo.html http://graphpad.com/quickcalcs/probability1.cfm http://faculty.vassar.edu/lowry/binomialX.html http://members.aol.com/johnp71/pdfs.html	*	*
Histogram	http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/histogram/index.html http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/histograming/topframe.html	*	*
Parametrik Olmayan Testler	http://www.ms.uky.edu/~lancast/java/nonparabootexp.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Median_Test.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Sign_Test.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Signed_Rank_Test.html http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/ks.htm http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Wilcoxon_Test.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Friedman.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/McNemars_test.html http://www.fon.hum.uva.nl/Service/Statistics/Binomial_proportions.html	*	*
Tekrarlanan	http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/repeated_measures/index.html	*	*

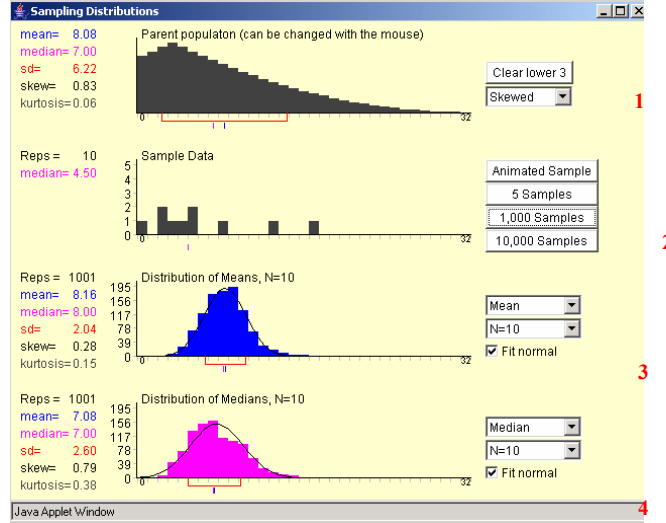
Ölçümlü Denemeler			
Transformasyonlar	http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/transformations/index.html	*	
Zaman Serileri	http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Autoreg.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Trend.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/graph/TimeSeriesPlot.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/TimeSeriesStat.htm http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Stationary.htm		* * * * *

ÖRNEK (Java Applet)

Dağılım üzerindeki değişikliklerin istatistikler üzerindeki etkisini bu applet ile anında görmek mümkündür. Bununla ilgili bir örnek Şekil 1'de verilmiştir. Bu applet, belli bir dağılıma sahip anakütleden her biri n büyüklüğünde 1.000 veya 10.000 rastgele örnek çekildiğinde ortalama, medyan vb. bazı istatistiklerin örnekleme dağılımının simülasyonu ile ilgilidir. Şekil 1'de 1 nolu butondan dağılımın şekli seçilir. Normal, Uniform, Skewed veya Custom seçeneği seçilip applet'e tıklanarak istenilen anakütle dağılışı oluşturulabilir.

Örneğin 1 nolu butondan sağa eğik (Skewed) anakütle dağılışı ve 3 nolu butondan ortalama, 4 nolu butondan medyan ve her biri için n=10

seçilmesi durumunda ortalama ve medyanın örnekleme dağılışı Şekil 1'deki gibi oluşur. Dağılımlara ait normal eğriler çizdirilmek istenirse Fit Normal seçeneği işaretlenir. Daha sonra iki nolu butondan 5, 1.000 veya 10.000 örnek seçeneklerinden herhangi biri seçilerek ortalamaya ve medyana ait dağılımlar çizdirilebilir. İki nolu butonun ilk seçeneği ile oluşturulan dağılımdan çekilen 5, 1.000 veya 10.000'lik örneklerin dağılımın hangi bölgeden çekildiğini görmek mümkündür. Şekil 1'de görüldüğü gibi dağılımların sol tarafında, standart sapma, medyan, ortalama, eğiklik, basıklık gibi temel istatistiklerin de verildiği görülmektedir.



Şekil 1. Örnek Java Applet Uygulaması
(http://www.ruf.rice.edu/%7Elane/stat_sim/sampling_dist/index.html)

ÖRNEK (Java Script)

Baltimore üniversitesi tarafından hazırlanan Java script'te en az veri girişi 4, en çok veri girişi 80 olarak ayarlanmıştır. Bu script girilen verilerle ilgili çeşitli tanımlayıcı istatistikleri elde etmek üzere geliştirilmiştir. Veriler ilgili kutucuklara girildikten

sonra CALCULATE butonuna tıklanarak tanımlayıcı istatistikler hesaplatılır. Sonuçlar alt alanda görüntülenir.

Çiftlik Hayvanlarında Kantitatif Karakter Lokusların (QTL) Belirlenmesinde Son Gelişmeler

Hacer Kozanoğlu¹ İsmail Oğuz¹

Özet

Bu derlemede hayvan ıslahı ve genetiğinde kantitatif karakterlerin belirlenmesinde kullanılan son çalışmalar incelenmiştir. Kantitatif karakterlerin teşhisinde kullanılan ilişki çalışmaları (association studies), allel paylaşım yöntemi (allel sharing method) ve bağlantı analizi (linkage analysis) gibi bazı yöntemler hakkında bilgiler özetlenmiştir. Karakterlerin genomda haritalanmasında kullanılan bağlantı haritalaması (linkage mapping) ve karşılaştırmalı haritalama (comparative mapping) konusunda temel bilgiler verilmiştir. Kantitatif karakter lokusların (QTL's) haritalanması ve karakterizasyonu için de değişik türlerde farklı stratejiler tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Hayvan Islahı ve Genetiği, Kantitatif Karakter Lokus (QTL), Genetik Haritalama

The Recent Developments in the Determining of Quantitative Trait Loci in Farm Animals

Abstract

In this review, the recent studies relating to the determining of quantitative trait loci in animal breeding and genetics were reviewed. It is summarized some methods such as association studies, allele sharing and linkage analysis used in determining of quantitative traits. It is given basic information about linkage mapping and comparative mapping used the mapping of quantitative traits on genome. It is also discussed the different strategies for QTL mapping and characterization in various species.

Key Word: Animal Breeding and Genetics, Quantitative Character Loci (QTL), Genetic Mapping

Giriş

Kromozomlar paketlenmiş DNA olup, memelilerde yaklaşık 3 milyar baz çifti, kanatlılarda ise 1,2 milyar baz çiftinden oluşmaktadır. Bu DNA sekansları 70,000 ile 100,000 geni kodlayabilmektedir. Bir hayvanda, her bir genin iki kopyası (eşey kromozomları hariç) bulunmakta olup, bunların her birini ebeveynlerinin birisinden almaktadır. Bu iki kopya DNA, sekansları bakımından birbirinden farklı olabilir. Örneğin, Hereford ve Holstein sığırları arasında söz konusu olan görünüş farklılıkları veya bunların sütü yada etçi ırklar olarak tanımlanmaları DNA'larındaki farklılıklardan ileri gelmektedir. Bir ırk içinde bulunan iki Holstein ineği arasında süt verimi bakımından görülen farklılıklar da kısmen hayvanların genetik yapısından, kısmen de çevresel faktörlerden kaynaklanmaktadır (Haley ve Visscher, 1990). Süt verimi, canlı ağırlık artışı, batım genişliği, hastalıklara direnç ve yapağı ağırlığı gibi karakterler, küçük etkili olan çok sayıda genin ve çevrenin kontrolü altındadır. Bu tip karakterlerin DNA markörlerini saptamak için değişik yaklaşımlar söz konusudur. Bunlar ilişki

analizi, bağlantı analizi ve genomun taranması şeklinde sıralanabilir. Diğerleri bağlantı analizinin modifiye edilmiş formlarıdır. Kantitatif karakterleri etkileyen genler, "Quantitative Trait Locus veya Kantitatif Karakter Lokus (KKL)" olarak adlandırılmaktadır (Beuzen ve ark., 2000). Bu tip karakterler, fazla sayıda genin etkili olduğu, ölçüm ve tartımla ifade edilen, kesin sınırlara ayırmanın mümkün olmadığı, sürekli dağılım gösteren özelliklerdir (Dayıoğlu ve Doğru, 1994). Uygun bir pedigrinde, hayvanlar arasındaki kantitatif varyasyonun incelenmesi, karakterdeki varyasyonun boyutunu anlamamıza yardımcı olacaktır (kalıtım derecesi). Kalıtım derecesi, ilgilenilen karaktere ait genler hakkında herhangi bir bilgi olmaksızın seleksiyona yanıt tahminlememize yardımcı olabilecek önemli bir parametredir. Ölçülenmesi pahalı yada güç olan karakterler için (örneğin, hastalıklara direnç ve et kalitesi gibi), hayvanların performanslarına bakarak en iyi allelleri taşıyan hayvanları belirlemek güçtür. Böylesi durumlarda, DNA'yı esas alan bir test kullanarak değerli allelleri taşıyan hayvanları doğrudan tanımlayabilmek çok yararlı sonuçlar sağlayacaktır. İlgilenilen karakteri etkileyen mutasyonun

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 35100 Bornova-İzmir

* Bu derleme birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümünün özetidir.

tanımlanması, 100,000'lere yaklaşan gen ve her bir gen içinde de çok sayıda potansiyel varyantlardan dolayı oldukça güçtür. İlk adım, genom haritalaması yoluyla, ilgilenilen genlerin buldukları yerleri belirlemek olacaktır.(Haley ve Visscher, 1999).

Kantitatif Karakterlerin Genetik Teşhisi

Çiftlik hayvanlarında kantitatif karakterlerin genetik teşhisi için 3 temel yaklaşım söz konusu olup bunlar aşağıda verilmiştir (Lien, 1998).

İlişki Çalışmaları (Association Studies)

Bu tip çalışmalarda ailesel kalıtım biçimleri ile ilgilenilmektedir. İncelenen gendeki bir A alleli, kontrol bireylerinden ziyade diğer bireyler arasında yüksek frekansta gözleniyorsa karakterle ilişkili olduğu söylenilmektedir. Yöntem, karakter üzerinde biyolojik bir etkiye sahip olan genlerden kaynaklanan varyasyona uygulandığında çok anlamlıdır. Bu çalışma yönteminde ana problem uygun bir kontrol grubuna gereksinim duyulmasıdır. Burada pozitif ilişkiler aşağıdaki durumlarda oluşabilmektedir:

- Markör, incelenen karakterdeki varyasyonun gerçekten nedenidir.
- Markör, karakterdeki genetik varyasyon nedeni ile bağlantı dengesi durumundadır.

Allel Paylaşım Yöntemi (Allele-Sharing)

Bu yöntem, bireyleri belirli bir kromozom bölgesinin ortak bir atadan köken alıp almadığını inceler. Yöntem parametrik olup, karakterin kalıtımı için model olmadığı varsayılır ve bağlantı analizinden daha güçlü bir yöntemdir.

Bağlantı Analizi (Linkage Analysis)

Bağlantı analizi, bir pedigride gözlenen fenotiplerin kalıtım biçimini açıklamak için bir model ileri sürmektedir. Allel frekansı, penetrans ve bir mendel faktörü tarafından açıklanmış oluşumların yüzdesi tahmin edilmektedir. Model doğru ise, bağlantı analizi çok güçlü bir yöntemdir. Yanlış model kullanıldığında, doğru bağlantılar gözden kaçmakta, yanlış pozitif ilişkiler saptanmaktadır. Bağlantı analizi, aileler üzerinden yada aileler içi uygulanabilmektedir.

Hatlar Arası Melezlemeler

Akraba hatlar arası deneysel melezlemeler, kantitatif karakterlerin genetik teşhisi için ideal bir çözüm sunmaktadır. Buna rağmen, akraba hatlar deneysel türlerle sınırlı olduğundan çiftlik hayvanlarında alternatif kaynak populasyon olarak, akrabalı yetiştirilmemiş (outbred) hatların melezlenmesinden yararlanılmaktadır. Populasyon, ilgilenilen karakter bakımından ters

yönde seçilmiş olan ebeveyn populasyonlarından elde edilmiş intercross veya geriye melezlemelerle oluşturulmaktadır. Hatlar arası melezleme, markörün (QTL) heterozigotluğunun artmasına ve denemede daha fazla genetik ve fenotipik zıtlıklar yaratılmasına yol açmaktadır ki, buda hatlar arasındaki melezlemenin bir avantajı olarak kabul edilmektedir (Lien, 1998)..

Akrabalı Yetiştirilmemiş (Outbred) Populasyonlar İçi Analiz

Daughter (D) yada granddaughter (GD) desenine göre oluşturulmuş populasyonlar içi bir QTL haritalamasıdır. Bu strateji, yavru testi sonuçlarının kolaylıkla mevcut olduğu sığırlardaki QTL haritalaması için özellikle uygundur (Lien,1998).

Genom Haritalama Yöntemleri

Genom haritalamasında; synten haritalama, in situ hibridizasyon, bağlantı haritalaması ve karşılaştırmalı haritalama gibi haritalama yöntemleri mevcuttur. Burada çiftlik hayvanlarının haritalanmasında yoğun olarak kullanılan bağlantı haritalaması ve karşılaştırmalı haritalama hakkında bilgi verilmiştir.

Bağlantı Haritalaması (Linkage Mapping)

Bağlantı haritaları, fiziksel anlamının tersine biyolojik olarak tanımlanmaktadır. Çünkü bağlantı yalnız genetik ürünlerde ölçülebilmekte, bağlantı haritalaması heterozigot bireylerin gametlerindeki anne ve babaya ait allellerinin saptanmasına gereksinim duymaktadır. Bir bağlantı haritası, ebeveyn düzenlerinin (arrangement) bir kromozom üzerindeki iki lokusun allellerinin rekombinantlarının yüzdesinden hesaplanarak yapılmaktadır. İki yada daha fazla lokusun açılımı, çift rekombinantlar tek rekombinantlara oranla sayıca az olduğundan, harita üzerinde genlerin yerlerinin belirlenmesini mümkün kılar. Womack (1997)'e atfen O'Brien (1992) 'e göre haritalama amaçlı markörler Tip I veya Tip II gibi kategorilerde tasarlanmıştır. Tip I markörler, expresse olan dizilerdir (genlerdir). Bir memeli türünden diğerine genellikle korunmaktadır. Tip II markörler yüksek düzeyde polimorfikler ve bağlantı haritalarında çok geniş kullanım alanına sahiptirler. Burada yüksek oranda polimorfizm, markörler için önemlidir. Bunlar expresse olmayan genlerdir, fakat DNA'nın anonim kolları üzerinde bulunmaktadır. Pek çok hayvan ve bitki türünde bağlantı haritalarına hakim olan polimorfik DNA markörleri iki genel sınıftan birisine aittir. Birinci tip kategoride yer alan RFLP, daha önce belirtildiği gibi spesifik restriksiyon enzimi kesim alanlarının varlığı yada yokluğundaki polimorfizm esası üzerine allelleri tanımlamaktadır. Genomik DNA belirli bir restriksiyon enzimi ile kesimekte, elektroforezle ayrılanmakta ve katı membran üstüne aktarılmaktadır. İşaretili problemlerle hibridizasyonla elde edilmiş DNA fragmentlerindeki polimorfizmi ortaya çıkarır. Bağlantı markörü olarak RFLP'nin en

önemli avantajı, Tip I markörleri çevresindeki polimorfizmleri tanımlayabilmeleridir. Bunlar, bu yüzden karşılaştırmalı haritalamada ve aynı zamanda ekonomik özellikleri olan aday genlerde ki potansiyel varyasyon kaynakları belirlemede oldukça yararlıdır. Mikrosatellitler; Womack(1997)'e atfen (Weber ve May, 1989; Fries ve ark., 1990) pek çok çiftlik hayvanı türünde bağlantı haritalaması ile seçilen ikinci tip markörlerdir. Bunların di, tri yada tetra oligonükleotid tekrarları, hayvan genomu boyunca her yerde mevcuttur. Tekrar sayısı polimorfik bir varlık olup laboratuvarlar arasında aile materyalinin paylaşımı, bir bağlantı haritasını çoğaltmak için en etkin yollardan birisidir. Böylesi paylaşılmış referans aileler, örneğin sığır gibi pek çok tür için mevcut durumdadır. Bağlantı haritası üzerindeki diğer tip markörler, boynuz gelişimi yada yün/tüy rengi gibi fenotipik özellikleri, kan grubu antijenleri ve enzim polimorfizmlerini içeren bağlantı haritalarıdır. Bunların tamamı, biyolojik önemi olan haritaya eklenebilmektedir. Bağlantı haritalaması, gözlemlenebilir mayoz ürünlerine gereksinim duymaktadır ki; bunlar ele alınan markör bakımından açılım gösteren bireylerde elde edilmiş yavru formundadırlar. Büyük öz yada üvey kardeş ilişkileri, çiftlik hayvanlarında bağlantı haritalaması için ideal ilişki biçimleridir. Çünkü geniş kapsamlı bir harita ortak bir mayoz ürün seti üzerinde skorlanmış çok sayıda marköre gereksinim duymaktadır (Womack, 1997).

Karşılaştırmalı Haritalama (Comparative Mapping)

Karşılaştırmalı gen haritalama farklı türlerin genleri arasındaki homolojinin tam değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Değerlendirmeyi yapmak her zaman kolay değildir. Gen homolojisi bilgisi karşılaştırmalı haritalama komitesinin raporlarında yer almaktadır. Genleri saptamak için teknolojiler hızla gelişmesine rağmen HMG 10'daki (insan gen haritalama çalışmaları) ana hatları çizilmiş prensipler, interspesifik gen homolojisinin değerlendirilmesi için hala standart olarak göz önüne alınabilmektedir. Heterolog problemlerin artan şekilde kullanımı, karşılaştırmalı gen haritalaması üzerinde önemli etkiye sahiptir. Gen homolojisi için, çok iyi, tek bir kriter olmamasına karşın, karşılaştırmalı gen haritalama komitesi, karşılaştırmalı haritalama amaçları için diğer laboratuvarlarda karakterize edilmiş problemlerin kullanımındaki tehlikeleri (bilgileri) tanımlamıştır. Açıkçası haritalama için kullanılacak yanlış işaretli bir prob hatalı sonuçlara yol açabilir. Komite diğer laboratuvarlardan alınan problemlerin daha önce yayınlanmış haritalama deneylerinde kullanılan probun aynıysa olduğunu test etmelidir. Komitenin kriterleri aşağıdaki bilgileri içermektedir (Womack, 1997):

1. Faj klonunda yada plazmidin restriksiyon bölgelerinin doğruluğunun teyit edilmesi
2. Genomik DNA yada insan Southern analizinden sonra birkaç restriksiyon fragmentlerinin doğruluğunun teyit edilmesi
3. Klonun kısmi sekans analizi
4. Oligonükleotidleri içeren PCR homolojisi
5. Proben geleneksel yöntemlerle doğruluğunun teyit edilmesi

QTL'in Haritalanması ve Karakterizasyonu İçin Stratejiler

Bir gen haritası genomdaki genlerin pozisyonunu göstermektedir. Herhangi bir tür için nihai gen haritası, her bir genin yerini gösteren tam bir DNA dizisinden oluşacaktır. İnsan genomunun tam dizisini kısa sürede çözülmesi beklenmektedir.. Ancak böylesi büyük bir proje çiftlik hayvanları genomları içinde yapılmalıdır, ancak katedilecek uzun bir yol söz konusudur. Günümüzde çiftlik hayvanları haritaları sınırlı sayıda markörlerle yapılmaktadır. Bazıları bilinen genlerdir. Fakat markörlerin büyük bir çoğunluğu fonksiyonları bilinmeyen anonim DNA dizileri şeklindedir. Çiftlik hayvanlarında QTL haritalaması için iki alternatif strateji kullanılmıştır (Haley ve Visscher, 1999). Bunlar; aday gen yaklaşımı ve yoğun bir polimorfik markör koleksiyonu ile tüm genomun taranmasıdır. Aşağıda bu stratejiler hakkında detaylı bilgiler verilmiştir.

Aday Genler

Eğer özellik iyi biliniyorsa, özellikte değişikliğe yol açtığından şüphelenilen bir veya daha fazla gen söz konusu olabilir. Bunlar aday genlerdir. Bu şartlar altında, bağlantı analizi, genlerin QTL olup olmadıklarını saptamak için gereklidir. Domuzlarda et kalitesine ait markörleri saptamak için aday gen yaklaşımı kullanılmıştır. Domuz kas genleri fazla kopyalanmamış olsa bile, iskelet kaslarının biyolojisi hakkında yeterli bilgi bulunmaktadır. Değişik kaslar esasen hem bireyler arasında hem gövde içinde et kalitesinde farklılık gösterirler. Bu değişikliğin büyük ölçüde kas liflerinin yapısındaki farklılıklara bağlı olduğu söylenilmektedir. Kas liflerinin metabolik ve biyokimyasal özelliklerinin bir çoğu değişik lif türlerine göre değişiklik gösterirler. Aday genler için kullanılan metodlar, iyi anlaşılmayan özellikler için uygun değildir. İyi anlaşılın özellikler için dahi gen yapısı genelinde tarama yapmanın avantajları vardır, zira bu sayede önceden şüphelenilmemiş lokus ortaya çıkabilir (Beuzen ve ark., 2000). Aday gen yaklaşımı, insan yada farenin (mice) gen fonksiyonu ve lokalizasyonu hakkında daha önce elde edilmiş bilgilerden yararlanarak çiftlik hayvanlarında belirli genlerdeki spesifik mutasyonların araştırılmasını içermektedir. Aday gen yaklaşımı, QTL'in moleküler karakterizasyonu söz konusu olduğunda,

mikrosatellit kullanılarak tüm genomun taranması yöntemine göre oldukça avantajlı bir stratejidir. Çiftlik hayvanlarında, aday gen yaklaşımına göre haritalanmış QTL örnekleri aşağıda verilmiştir (Lien, 1998):

1. Domuzlarda östrojen resptörü ve batım genişliği
2. Sığırlarda renk kalıtımı
3. Sığırlarda ve keçilerde kazein lokusu ve süt proteini üretimi
4. Büyüme hormonu geni ve süt proteini yüzdesi

Bazı durumlarda, bilinen bir lokusun, karakterin ekspresyonunu etkilediğinden şüphelenecek kadar yeterli fizyolojik/biyokimyasal bilgi olabilir. İnsan genetiğinde, karakterin değeri ile böylesi aday lokustaki spesifik alleller arasında populasyon düzeyi ilişkileri için doğrudan testler yapmak yaygın bir uygulamadır. Örneğin, Lynch ve Walsh(1998)'e atfen, Boerwinkle ve Sing (1987), insan apolipoprotein E lokusundaki üç ortak allelin, kolesterol düzeyindeki toplam varyasyonun yaklaşık %8'ini açıkladığını göstermiştir. İlginç bir şekilde, apolipoprotein E'nin belirli bir allelinin Alzheimer hastalığının önemli bir belirleyicisi olduğu görülmüştür. Alzheimer hastalığına ait diğer aday lokus, Lynch ve Walsh (1998)'e atfen, Pericak-Vance ve Haines (1995) tarafından incelenmiştir. Aday gen yaklaşımına ilişkin başarılı başka bir çalışmada Rothschild ve ark., (1996) tarafından domuzlarda östrojen gen reseptörünün (ESR) incelenmesi olmuştur. Bu gen östrojenin üreme ve batım genişliği üzerindeki olası etkilerinden dolayı seçilmiştir. İlk adım, bir markör sağlayabilecek olan gen içindeki bir polimorfizmi tanımlamaktır ve domuz genomundaki genin haritalanmasını sağlamaktır. Çin Meishan ve Batı domuz ırklarının incelenmesi sonucu bunların A ve B gibi iki ortak allel taşıdığı ve AA, AB ve BB gibi olası üç genotipten oluştuğu tanımlanmıştır. Haley ve Visscher (1999)'a atfen Archibald ve ark., bu bilgileri kullanarak, sözkonusu geni domuzun birinci kromozomunda haritalamıştır. Gelecek adım, üç genotip ile üreme karakterleri arasındaki ilişkinin aranmasıdır. Sonuçlar hem Meishan hemde Büyük Beyaz domuz populasyonlarında doğmuş olan ve hayatta kalan domuzlar üzerinde ESR genotipinin önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Buna rağmen etkiler populasyonlar arasında değişiklik göstermiştir (Haley ve Visscher, 1999).

Genom Taraması

Çiftlik hayvanlarında ilk önemli genom taramasını Haley ve Visscher (1999)'a atfen Andersson ve ark., (1988) Büyük Beyaz domuz ve yabani domuz arasındaki bir melezlemeyi esas alan bir çalışma bildirilmiştir. Hem büyümeyi hem yağlanmayı etkileyen büyük genetik etkiler (QTL'ler) bir kromozom üzerinde bulunmuştur. Diğer

kromozomlar daha küçük etkili önemli QTL'leri taşımaktadır. Sığırdaki süt verimini etkileyen QTL'leri belirlemek için birkaç çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların ilki, Haley ve Visscher'e atfen Georges ve ark., (1987) tarafından A.B.D'de Siyah Alaca populasyonu üzerinde yapılmıştır ve boğanın yavrularında markörlerin ve süt kalite karakterlerinin kalıtımı incelenmiştir. Bu boğaların 1500 oğlunu genotiplendirerek ve oğulların kızlarından gelen süt kayıtlarını toplamak suretiyle altı QTL tanımlanmıştır. Genom tarama yaklaşımı, birkaç majör genin haritalanmasında da kullanılmıştır. Bu genlerden birisi domuzda post rengini determine etmektedir (Haley ve Visscher, 1999). Çiftlik hayvanlarında genom taraması yoluyla farzedilen (putative) QTL bulgularına ait örnekler aşağıda verilmiştir (Lien, 1998).

1. Sığırdaki boynuz gelişimi
2. Sığır ve koyunda kas hypertrophy
3. Sığırdaki süt verimi
4. Domuzda et kalitesi
5. Koyunda fecundity

KAYNAKLAR

- Beuzen, N.D., Stear, M.J. and Chang, K.C., 2000, Molecular Markers and Their Use in Animal Breeding. The Veterinary Journal, 160:42-52.
- Dayıoğlu, H. ve Doğru, Ü., 1994, Genetik, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:171.
- Haley, C. ve Visscher, P., 1999, DNA Markers and Genetic Testing in Farm Animal Improvement: Current Applications and Future Prospects, Annual Report 1998-1999, Roslin Institute, Edinburgh, sy:28-39.
- Lien, S., 1998, Gene Technology in Animal Breeding, Acta Agriculture Scandinavica, Section A., Animal Science, Scandinavian University Press, Suppl. 28:33-37.
- Lynch, M. ve Walsh, B., 1998, II. Quantitative Trait Loci, Genetics and Analysis of Quantitative Traits, Singuer Associates, Inc. U.S.A.
- Mackay, T.F.C., 2001, The Genetic Architecture of Quantitative Traits, Annual Reviews Genetics 35:303-339.
- Soller, M., 1998, The Chicken Genome Map and its Applications, Proceedings of 10th European Poultry Conference, Jeusalem-Israel, pg:7-11.
- Womack, J.E., 1997, Mapping Animal Genomes. Molecular Genetics, Gene Transfer and Therapy Advances in Veterinary Medicine, Academic Prss Inc., San Diego, 40:157-189.

Leslie Matris Modeli Kullanılarak Populasyon Büyüklüğünün Tahmin Edilmesi

Gürol ZIRHLIOĞLU¹

Atilla DURMUŞ²

Mehtap TAŞKESEN³

Özet

Yaşam ve doğurganlık populasyon büyümesinin iki temel parametresidir. Leslie matris modeli, yaş sınıflarındaki yaşam oranı ve doğurganlık değerlerini kullanarak yaş yapısına ait çeşitli tahminlerde bulunmak için kullanılan bir yöntemdir. Leslie matris modeli, gelecekteki populasyon büyüklüğünün tahminlenmesinde, üretkenlik değerinin hesaplanmasında, duyarlılık ve esneklik analizlerinde sıkça kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Leslie matrisinin populasyonun büyüklüğünün tahminlenmesindeki kullanımını incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Leslie matrisi, yaşam oranı, doğurganlık değeri, populasyon büyümesi.

Abstract

Survival and fecundity are two basic parameters of a population growth. The model of Leslie matrix use in order to some estimation of age structure that it use survival rate and fecundity values in age classes. This model is often used estimation of population growth in future, calculate to reproductive value, the analysis of sensitivity and elasticity. In this study, how use of the Leslie matrix in order to estimation of population size have been investigated.

Key words : Leslie matrix, survival rate, fecundity value, population growth.

Giriş

Populasyon büyümesini belirten yaşam ve doğurganlık, populasyon büyüme modellerinden olan üssel modelde kullanılan iki temel demografik parametredir. Yaşam ve doğurganlık parametreleri bir populasyondaki tüm bireylerin ortalama oranı olarak tanımlanmaktadır. Populasyon çalışmalarında pek çok tür için önemli özelliklerden biri olan organizmanın yaşı, organizmaların yaşam ve çoğalmaları üzerinde kuvvetli bir etkiye sahiptir (Akçakaya ve ark., 1999; Krivan ve Havelka, 2000).

Yaşam ve doğurganlıklara ait dönemlerde bireyler arasındaki farklılık gelecekteki populasyon büyüklüğünün ne olacağı hakkındaki tahminler için öneme sahip olabilir. Populasyon ekolojisi çalışmalarında daha detaylı tahminler yapabilmek için populasyon yaş gruplarına göre sınıflandırılır. Yapılan sınıflandırma ile elde edilen modele *yaş-yapı* (age-structured) modeli adı verilir (Krebs, 1994; Frisk ve ark, 2002). Yaş yapı modellerinin temel varsayımı populasyonun kapalı olduğudur, yani hiç bir şekilde

göç olayı yoktur ve bu modeller populasyondaki tüm bireylerin yaşlarının belirtildiğini ifade ederler (Rickfles, 1993; Krebs, 1994; Akçakaya ve ark., 1999).

Ölüm ve üretkenlikten dolayı populasyon büyüklüğünde meydana gelen değişiklikler 1945 yılında H. Leslie tarafından bir matris modeli üzerinde tanımlanmıştır. Leslie modeli, gelişme (yaşam evresi boyunca gelişme), yaşa özgü doğum yaşa özgü ölüm olarak belirtilen üç çeşit ekolojik olayı tanımlayan ve birçok biyolojik materyale uygulanabilen bir modeldir. Pekçok populasyonda, populasyonun büyümesi söz konusu olduğu zaman sadece dişi bireyler dikkate alınmaktadır. Bu nedenle Leslie modelinin uygulanmasında da genel olarak dişi bireylere ait veriler dikkate alınarak tahminler yapılmaktadır (Hayward ve McDonald, 1997).

Leslie matrisi yaşa özgü doğurganlık ve yaşam oranlarını içeren populasyon tahmin matrisidir. Yaş sınıflarına göre gruplara ayrılan bir populasyonun büyüklüğü tahmin edilirken öncelikle yaş

¹ Y.Y.Ü., Van Meslek Yüksekokulu, VAN.

² Y.Y.Ü., Fen Ed.Fak., Biyoloji Bölümü, VAN.

³ Y.Y.Ü., Ziraat Fakültesi, VAN.

Leslie Matris Modeli Kullanılarak Populasyon Büyüklüğünün Tahmin Edilmesi

sınıflarındaki büyüme miktarı elde edilir. Daha sonra yaş sınıfları için elde edilmiş olan populasyon büyüklüklerinin toplamı ise, genel populasyon büyüklüğünü verir. Bu durum populasyonun yaş sınıflarına ait bazı parametrelerin de tahmin edilmesinde yararlı olur (Cooch ve ark., 2003).

Leslie matrisinin oluşturulmasında kullanılan değerler, yaşam oranı ve doğurganlık değerleridir. Yaşam oranı değeri, bir populasyonda her hangi bir yaş sınıfında yer alan bireylerin bir sonraki zaman adımında ve bir sonraki yaş sınıfında bulunma olasılığıdır (Cooch ve ark., 2003).

Yaşam oranı değeri demografik tahminden veya çevresel faktörlerden dolayı yıldan yıla ya da sayımdan sayıma değişim gösterir. Ancak, yaşa özgü doğum ve ölüm oranları uygun bir periyot içerisinde değişmeden kaldığı zaman populasyonun kararlı bir yaş dağılımında olduğu varsayılır. Belirtilen bu şartlar altında populasyondaki her yaş sınıfı ve dolayısıyla populasyonun toplam büyüklüğü aynı oranda artar veya azalır. Kararlı yaş dağılımı ve büyüme oranı doğum ve yaşam değerlerine bağlıdır (Ricklefs, 1993; Hayward ve McDonald, 1997).

Doğurganlık değeri, dişi yavruların bir önceki zaman adımında yer alan ergin dişilere oranı olarak belirtilebilir. Doğurganlık değerinin hesaplanmasında üreme özelliğine sahip bireyler dikkate alınarak işlem yapılır. Genellikle populasyon çalışmalarında üreme özelliğine sahip olmayan yaş sınıfı sıfırinci yaş sınıfı olarak belirtilir (Akçakaya ve ark., 1999).

Populasyon ekolojisi çalışmalarında sıklıkla kullanılan Leslie matrisi ile populasyon büyüklüğünü tahmin etmenin dışında populasyon büyüme oranı, üretkenlik değeri, kararlı yaş dağılımı, duyarlılık, esneklik gibi parametreler de tahminlenebilmektedir (Mills ve ark., 1999; Yearsley ve ark., 2003). Yapılan bu çalışma ile yaş sınıflarına göre parçalanmış bir populasyonun büyüklüğünün hesaplanması ele alınmıştır.

Yaşam oranı

Yaşam oranı, t zamanında (x , $x+1$) yaş grubundaki bir organizmanın, $t+1$ zamanında ($x+1$, $x+2$) yaş grubunda hayatta kalma olasılığıdır. Leslie matrisinin oluşturulmasındaki temel unsurlardan biri olan ve $x+1$ yaşına kadar yaşayan bireylerin sayısı (N_{x+1}) ile x yaşındaki bireylerin sayısı (N_x) için yaşam oranı,

$$S_x(t) = \frac{N_{x+1}(t+1)}{N_x(t)}$$

eşitliği ile hesaplanır (Akçakaya ve ark., 1999; Zırhlıoğlu ve Kara, 2004). Burada, $S_x(t)$, t zamanında x yaşındaki bireylerin yaşam oranı, $N_{x+1}(t+1)$, $t+1$ zamanında $x+1$ yaşında olan bireylerin sayısı ve $N_x(t)$ ise, t zamanında x yaşında olan bireylerin sayısıdır. Yaş sınıflarına göre parçalan bir populasyona ait yaşam oranı değerleri Şekil 1'deki gibi gösterilebilir.

Zaman		
Yaş	t	$t+1$
0	N_0	N_0
1	N_1	N_1
2	N_2	N_2
:	:	:
:	:	:
x	N_x	N_x
$x+1$	N_{x+1}	N_{x+1}

Şekil 1. Yaşam oranlarının hesaplanması

Şekil 1 incelendiğinde, $t+1$ zamanındaki N_1 değeri t zamanında sıfır yaş grubundan gelen birey sayısıdır. Belirtilen t zamanından $t+1$ zaman adımına geçişte sıfır yaş grubundaki birey sayısı ile birinci yaş grubunda birey sayısı arasındaki ilişki S_0 ile belirtilmiştir (Akçakaya ve ark., 1999).

Herhangi bir yaş sınıfından bir sonraki yaş sınıfına geçişte çevre faktörleri ve ölüm olayı gibi nedenlerden dolayı birey sayısında azalma olması beklenir. Bu nedenle $t+1$ zamanında $x+1$ yaş grubundaki birey sayısı t zamanında ve x yaş grubundaki birey sayısından azdır (Ricklefs, 1993).

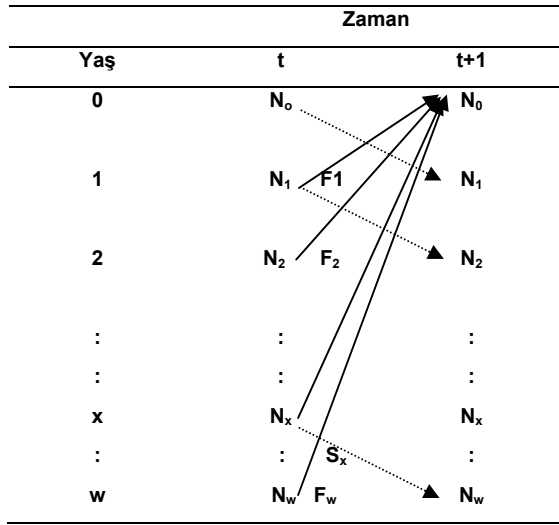
Leslie matrisinde yaşam oranı değerleri kullanılırken verilen zamanlarda aynı yaş sınıflarına ait hesaplanan yaşam oranı değerlerinin ortalaması kullanılır (Akçakaya ve ark., 1999).

Doğurganlık değeri

Herhangi bir t zamanındaki doğurganlık değeri, F_x , $t+1$ zamanında yaşayan dişi yavruların bir önceki zaman adımında yer alan ergin dişilere oranıdır. Yaş sınıflarına ait doğurganlık Şekil 2'deki gibi gösterilebilir.

Leslie Matris Modeli Kullanılarak Populasyon Büyüklüğünün Tahmin Edilmesi

Şekil 2'de gösterilen sürekli oklar yaş sınıflarının doğurganlık değerini, kesikli oklar ise bireylerin t süresinden $t+1$ süresine kadar olan yaşam oranlarını göstermektedir. Doğurganlık değeri t zamanında üretken özellikte olan birey sayıları ile $t+1$ zamanında üretken olmayan sıfırinci yaş grubu dikkate alınarak hesaplanır (Krebs, 1994).



Şekil 2. Doğurganlık oranlarının hesaplanması

Herhangi bir t zamanındaki yaş sınıfları dikkate alındığında sıfırinci yaş sınıfının üretken olmadığı varsayıldığında bu yaş grubunun doğurganlık değerinin sıfır olduğu ($F_0 = 0$) varsayılır. Sıfırinci yaş grubunun dışında yer alan yaş sınıflarının doğurganlık değerlerinin ise birbirine eşit olduğu ($F_1=F_2=F_3\dots=F_w$) varsayılır (Ricklefs, 1993).

Yaşa özgü doğurganlığa ait verilen bir kümede sıfır yaşındaki bireylerin sayısını hesaplayan denklem,

$$N_0(t+1) = F_0(t)N_0(t) + F_1(t)N_1(t) + \dots + F_w(t)N_w(t)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır (Ricklefs, 1993; Krebs, 1994; Akçakaya ve ark., 1999). Bu denklem kısaca şu şekilde ifade edilebilir:

$$N_0(t+1) = \sum_{x=0}^w F_x(t)N_x(t)$$

Denklemden yer alan F_0 değeri sıfıra eşit olduğu için, $F_0(t)N_0(t)=0$ olarak hesaplanır. Bu durumda sıfır yaşındaki bireylerin sayısı,

$$N_0(t+1) = F_1(t)N_1(t) + F_2(t)N_2(t) + \dots + F_w(t)N_w(t)$$

olarak yeniden yazılabilir. Herhangi bir t ve $t+1$ zamanındaki populasyon büyüklüğü belli olduğu zaman, t zamanına ait doğurganlık değeri, yukarıdaki denklem ve yaş sınıflarına ait doğurganlık değerlerinin birbirine eşit olduğu varsayımı dikkate alınarak aşağıda belirtilen şekilde hesaplanabilir:

$$N_0(t+1) = F_x(t)[N_1(t) + N_2(t) + \dots + N_w(t)]$$

$$F_x(t) = \frac{N_0(t+1)}{N_1(t) + N_2(t) + \dots + N_w(t)}$$

Bu denklem doğurganlık değerinin tanımında da belirtildiği gibi, $t+1$ zamanında sıfır yaş grubunda yer alan bireylerin sayısının, t zamanında doğurgan yaş sınıflarındaki birey sayılarının toplamına oranı göstermektedir (Krivan ve Havelka, 2000).

Leslie matrisi

Yaş sınıflarına ait populasyon büyüklüğünün tahmin edilebilmesi için yukarıda belirtilen yaşam oranı ve doğurganlık değeri eşitliklerinden yararlanılır. Sıfır yaş grubundaki birey sayısının dışında diğer yaş gruplarında yer alan birey sayılarının belirlenebilmesi için yaşam oranı değeri de dikkate alınmalıdır. Sıfır yaş grubunun dışındaki diğer yaş gruplarında bulunan birey sayıları hesaplanırken, bir önceki zaman adımında bulunan birey sayısı ile aynı zaman adımına ait ortalama yaşam oranının çarpımı kullanılır (Avsharian ve Byers, 2001).

Göç olaylarının olmadığı varsayılarak, bir populasyonun içinde bulunduğu zamandan sonraki zaman adımına ait yaş yapısı,

$$N_{x+1}(t+1) = N_x(t)S_x$$

$$N_0(t+1) = \sum_{x=0}^w F_x(t)N_x(t)$$

eşitlikleri ile belirlenir (Krebs, 1994; Akçakaya ve ark., 1999; Caswell, 2001).

Eğer elde edilen yaşam oranı ve doğurganlık değeri parametreleri bir matris formu üzerinde düzenlenir ise, matrisin birinci satırı doğurganlık değerlerinden, alt diagonal elemanları da yaşam oranı değerlerinden oluşur. Diğer elemanlar ise sıfır değerini alırlar (Sharov, 1996; Hayward ve McDonald, 1997). Belirtilen matris aşağıdaki şekilde yazılabilir:

Leslie Matris Modeli Kullanılarak Populasyon Büyüklüğünün Tahmin Edilmesi

$$\begin{bmatrix} F_0 & F_1 & F_2 & \dots & F_x \\ S_0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & S_1 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & S_{x-1} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Bu matris, yaş sınıflarına ait yaşam oranı ve doğurganlık değerlerinin yer aldığı Leslie matrisidir (Frisk ve ark., 2002; Raventos ve ark., 2004).

Matris t zamanındaki yaş dağılımına ait bir vektör ile çarpılır ise, $t+1$ zamanındaki yaş dağılımı elde edilir (Cooch ve ark., 2003). Bu durum aşağıda belirtildiği şekilde gösterilebilir:

$$\begin{bmatrix} N_0(t+1) \\ N_1(t+1) \\ N_2(t+1) \\ \vdots \\ N_w(t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F_0 & F_1 & F_2 & \dots & F_x \\ S_0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & S_1 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & S_{w-1} & \dots & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} N_0(t) \\ N_1(t) \\ N_2(t) \\ \vdots \\ N_w(t) \end{bmatrix}$$

Eşitliğin sol tarafındaki vektör sonuç vektörü olup, $t+1$ zaman adımında yaş sınıflarında yer alan birey sayılarını belirtmektedir. Yaş sınıflarında yer alan toplam birey sayısı ise, populasyon büyüklüğünü ifade etmektedir. Eşitliğin sağ tarafında yer alan vektör, t zaman adımında tüm yaş sınıflarında yaşamını sürdüren dişi bireylerin sayısıdır. Matris ise, yaş sınıflarındaki doğurganlık ve yaşam oranlarına ait Leslie matrisidir. Yukarıda belirtilen bu çarpma işlemi matris notasyonunda aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$N(t+1) = L N(t)$$

Burada, L , Leslie matrisidir (Akçakaya ve ark., 1999; Choi ve Ryoo, 2003).

Yapılan bu çalışma ile Leslie matris yönteminin sadece yaş sınıflarına göre parçalanmış bir populasyonun büyüklüğünün tahmin edilmesindeki kullanım şekli anlatılmıştır. Ancak Leslie matris yöntemi ile populasyon büyüklüğünü tahmin etmenin dışında kullanılan çeşitli matematiksel modellerin yardımı ile populasyona ait önemli bazı parametreler de tahmin edilebilmektedir.

Kaynaklar

Akçakaya, H.R., M.A. Burgman, ve L.R. Ginzburg, 1999. Applied Population Ecology. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associated, Inc.

Avsharian, P., Byers, J.A., 2001. Sensitivity Analysis as a Guide for Population Management of Pronghorn. 19th Biennial Pronghorn Antelope Workshop, 19:55-62.

Caswell, H., 2001. Matrix Population Models. Sinauer Associates, Inc. U.S.A.

Choi, W.I., Ryoo, M.I., 2003. A Matrix Model for Predicting Seasonal Fluctuations in Field Populations of *Paronychiurus kimi* (Collembola: Onychiridae). Ecological Modelling, 162: 259-265.

Cooch, E.G., Gauthier, G., Rockwell, R.F., 2003. Apparent Differences in Stochastic Growth Rates Based on Timing of Census: A Cautionary Note. Ecological Modelling, 159: 133-143.

Frisk, M.G., Miller, T.J., Fogarty, M.J., 2002. The Population Dynamics of Little Skate *Leucoraja erinacea*, Winter Skate *Leucoraja ocellata*, and Barndoor Skate *Dipturus laevis*: Predicting Exploitation Limits Using Matrix Analysis. ICES Journal of Marine Science, 59:576-586.

Hayward, G.D., McDonald, D.B., 1997. Matrix Population Models as a Tool in Development of Habitat Models. 2nd Owl Symposium, 205-212.

Krebs, C.J., 1994. Ecology, New York: HarperCollins College Publishers.

Krivan, V., Havelka, J., 2000. Leslie Model for Predatory Gall-Midge Population. Ecological Modelling, 126: 73-77.

Mills, L.S., Doak, D.F., Wisdom M.J., 1999. Reliability of Conservation Actions Based on Elasticity Analysis of Matrix Models. Conservation Biology, 13: 815-829.

Raventos, J., Segarra, J., Acevedo, M.F., 2004. Growth Dynamics of Tropical Savanna Grass Species Using Projection Matrices. Ecological Modelling, 174: 85-101.

Rickfles, R.E., 1993. The Economy of Nature: A Textbook in Basic Ecology, England: W.H. Freeman and Company.

Sharov, A., 1996. Quantitative Population Ecology. <http://www.ento.vt.edu/~sharov/alexei.html>.

Yearsley, J.M., Fletcher, D., Hunter, C., 2003. Sensitivity Analysis of Equilibrium Population Size in a Density-dependent model for Short-tailed Shearwaters. Ecological Modelling, 163: 119-129.

Zırhloğlu, G., Kara, K., 2004. Yaşam Analizi Yöntemleri Kullanılarak Ana Arı Yetiştiriciliği ile İlgili Bazı Parametrelerin Tahmini. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 14: 7-15.

Populasyon Çalışmalarında Yaşam Tablolarının Kullanımı

Gürol ZIRHLIOĞLU¹

Cengiz ERKAN²

Yılmaz KAYA¹

Özet

Populasyon büyüklüğü uygun çevre koşullarında çeşitli oranlarda artar. Doğum, ölüm ve göç olayları gibi demografik işlemler bir populasyonun büyüklüğünü etkileyen faktörlerdir. Yaşam tabloları bir populasyondaki bireylerin doğurganlık ve yaşam oranı değerlerini dikkate alır. Herhangi bir populasyona ait zaman, yaşam ve doğurganlık değerleri yaşam tablosunun temel elemanlarıdır. Yaşam tabloları populasyona ait beklenen yaşam uzunluğu, üretkenlik değeri, biyolojik artış potansiyeli, populasyon büyüme oranı, generasyon süresi ve doğal artış oranı gibi populasyon parametrelerinin tahminlenmesinde sıkça kullanılır.

Anahtar kelimeler : Yaşam tablosu, populasyon ekolojisi, yaşam tablosu parametreleri.

Abstract

Population size increase various rate in optimal environmental conditions. The population size influence form demographic factors such as birth, death, immigration and emigration. Life tables consider the fecundity rate and survival rate values of individuals in a population. Time, survival rate and fecundity rate values of an any population are basic elements of life tables. Life tables are often used in order to estimation of population parameters such as expected life time, reproductive value, net reproductive rate, population growth rate, generation time and intrinsic rate of increase.

Key words: Life table, population ecology, life table parameters.

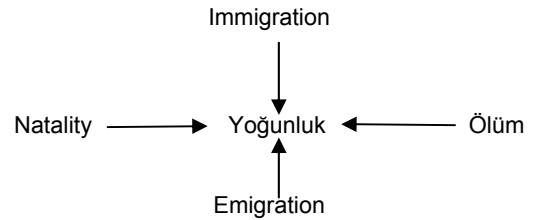
Giriş

Populasyon, belirli bir zamanda belirli bir alanı kaplayan aynı türe ait organizmalar topluluğudur. Populasyonun bileşiği potansiyel olarak üreyebilen birey organizmalarıdır. Bir populasyon, bireylere uygulanamayan istatistiksel olarak ölçülmüş grup özelliklerine sahiptir. Bu grup özelliklerini 3 genel başlık altında toplamak mümkündür: 1- Populasyon yoğunluğu, 2- Yoğunluğa etki eden populasyon parametreleri (Natalite, Mortalite, Immigration, Emigration) 3- İkinci özelliği tanımlayan yaş dağılışı, genetik özellikler ve belirli bir alandaki bireylerin dağılışı. Bu populasyon parametrelerinin tümü populasyondaki birey özelliklerinin toplamından elde edilmiştir (Krebs,1994; Şişli, 1996; Chi, 1999).

Bir topluluktaki değişimler ile ilgili olarak populasyon özellikleri Şekil 1'de belirtildiği gibi birbirleri ile ilişkilidir (Sharov, 1996). Bu özellikler temel populasyon parametreleri olup birlikte veya tek tek populasyon yoğunluğunda artış veya azalmalara sebep olurlar (Krebs, 1994, Akcakaya ve ark., 1999).

Populasyon yoğunluğu, belli bir alanda belli bir zamanda bulunan birey sayısıdır. Maksimum yoğunluğa ulaşan bir populasyon doyma noktasına

ulaşmıştır ve bazı çevre faktörlerinde (besin, barınak vb.) meydana gelen artışlara rağmen populasyondaki birey sayısı sabit kalır (McCullough ve Barret, 2001; Krebs, 1994).



Şekil 1. Populasyon özelliklerinin ilişkileri

Natalite, bir populasyonun büyümesi için gerekli olan kalıtsal bir kabiliyettir. Yeni bireylerin doğumu, yumurtadan çıkmaları, çimlenme veya bölünerek üreme ile verimi kapsayan geniş kapsamlı bir ifadedir. Mortalite, belli bir zaman periyodu içinde populasyondan yitirilen birey sayısıdır. Immigration (alınan göç) ve Emigration (verilen göç) ifadeleri "dağılıma" olarak belirtilebilirler. Populasyon çalışmalarında gözlem altında bulunan bazı türler

¹ Y.Y.Ü. Van Meslek Yüksekokulu, VAN

² Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi, VAN

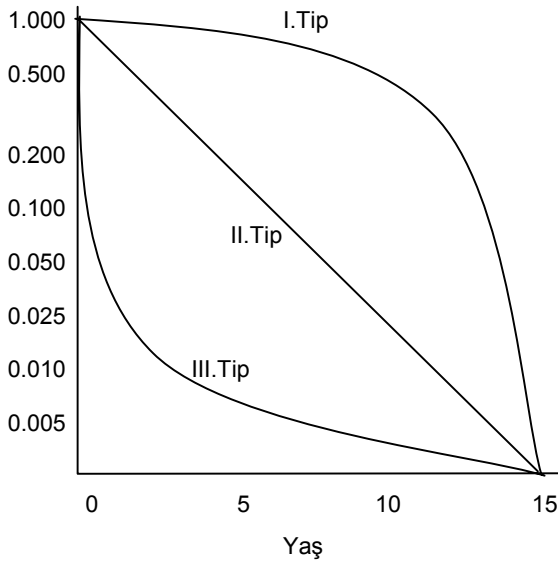
Populasyon Çalışmalarında Yaşam Tablolarının Kullanımı

çalışma alanından daha uzak noktalara göç ettikleri için ve dolayısıyla bilgi kaybı meydana geldiğinden dolayı dağılıma nadiren ölçülebilen bir kavramdır. (Ricklefs, 1993; Krebs, 1994; Akcakaya ve ark., 1999; Şişli, 1999).

Yaşam tablosu bireylerin geçimişi üzerindeki ölüm oranları işlemine ait yaşa özel bir özetlemedir. Yüksek organizmalarda, ölüm yaşlılık ile birlikte artışı için değişik yaşlardaki mortaliteyi hesaplamak, populasyon mortalitesinin esasını oluşturan etkenleri saptamak bakımından oldukça önemlidir. Bir populasyona ait mortalitenin tamamen değerlendirilebilmesi için yaşam tablosu yöntemi kullanılmaktadır. Yaşa özgü ölüm çizelgesi yaşam tablolarının oluşturulması için gerekli olan veriyi sağlayabilmektedir (McCullough ve Barret, 2001).

Yaşam tablosu 1921 yılında ekolog Raymond Pearl tarafından sirke sineği için kullanılarak biyoloji alanında tanıtılmıştır. Daha sonraları bu yöntem değişik araştırmacılar tarafından hayvanlara uygulanarak, bu hayvanlara ait yaşam uzunluğu, verimli yaşam uzunluğu ve belirli bir yılda doğan kuşağın (cohort) doğuşta ya da herhangi bir yaşta beklenen yaşam süreleri gibi bilgilerin tahmin edilebilmesini sağlamıştır (Krebs, 1994; Sümbüloğlu, 1994).

Pearl (1928), Şekil 2'de belirtilen hayatta kalma eğrilerine ait 3 genel tip tanımlamıştır.



Şekil 2. Hayatta kalma eğrisi

Hayatta kalma eğrisinin şekli yaş sınıfları arasındaki mortaliteye ait dağılımın bir fonksiyonudur. Eğer

mortalite küçük yaş sınıflarında az ancak büyük yaş sınıflarında daha fazla ise I. tip eğriler söz konusudur. Bazı türlerde mortalite genç yaş sınıflarında daha yüksek olduğu halde büyük yaş sınıflarında daha azdır. Bu durumda III. Tip hayatta kalma eğrileri söz konusu olmaktadır. Eğer mortalite bir türün yaşam süresi boyunca sabit ise doğrusal bir eğri olan II tip hayatta kalma eğrisi söz konusu olur. Hiçbir populasyon sayılan bu ideal yaşam eğrilerinden birine sahip değildir, ve gerçek eğriler bu üç tipin bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Örneğin insanlar, I. tip bir hayatta kalma eğrisine sahip olma eğilimindedirler. Kuşların bir çoğu II. tip hayatta kalma eğrisine sahiptirler ve populasyonların büyük bir miktarı I ve II. tipler arasındaki alanda yer almaktadır. Çoğunlukla yeni olgunlaşma evrelerinde meydana gelen yüksek seviyedeki kayıplara ait periyot yukarıda belirtilen ideal tiplerden I ve II. tipler arasında değişim gösterirler. Tip III eğrileri daha çok balıklar, deniz omurgasızları ve parazitlerde meydana gelir (Ricklefs, 1993; Krebs, 1994; Akcakaya ve ark., 1999).

Yaşam tablosunun oluşturulmasında kullanılan veriler

Bir yaşam tablosu için veri toplamanın iki yolu vardır ve bunlar yaşam tablosuna ait iki farklı yöntem ile üretilirler. Bu yöntemlerden ilki statik yaşam tablosu yöntemidir. Bu yöntemde, belirli bir zamanda populasyonun belirli bir kesiti alınarak hesaplama yapılır. Örneğin, 1989 yılında Türkiye'deki kadın populasyonu için çeşitli yaş gruplarındaki ölümlerin ve bu yaş gruplarındaki bireylerin sayısı statik yaşam tablosu oluşturmak amacıyla uygun bir veri kümesidir. İkinci yöntem, cohort yaşam tablosudur. Bu yöntemde yaşamlarının başından sonuna kadar izlenme imkanı olan organizmalara ait bir cohort esas alınarak hesaplama yapılır ve böylece her yaş aralığında yaşayan birey sayısına ait bir sınıflandırma elde edilir. Örneğin, belirli bir bölgedeki kuş populasyonlarına ait çeşitli yaş gruplarındaki ölümlerin ve bu yaş gruplarındaki bireylerin sayısı cohort yaşam tablosu için uygun bir veri kümesi oluştururlar (Beals ve ark., 1999).

Yaşam tablosunun bu iki tipi eğer çevre faktörleri yıldan yıla değişmiyorsa ve populasyon dengede ise aynı olacaktır. Ancak normalde yıllar arasında farklılıklar olacağından, doğum ve ölüm oranları değişecek ve sonuç olarak yaşam tablosunun iki şekli arasında büyük farklılıklar meydana gelecektir.

İnsan dışındaki populasyonlardan yaşam tablosu elde etmek oldukça zordur. Ekolojik çalışmalara yönelik yaşam tablolarının oluşturulmasında genellikle 3 tip veri kullanılır.

1 – *Direkt olarak gözlenen yaşam verileri:* Bu tip veriler, aynı zaman aralıklarında meydana gelen ve varlığının başından sonuna kadar kapalı bir zaman aralığında izlenen büyük bir cohort'a ait yaşam bilgisidir.

2 – *Gözlenen ölüm yaşı verileri:* Ölüm yaşına ait veriler, statik bir yaşam tablosuna ait yaşam tablosu parametrelerini tahminlemek amacıyla kullanılabilir. Bu durumda, belirli bir zaman içindeki populasyonun kararlı olduğu ve her yaş grubuna ait doğum ve ölüm oranlarının sabit kaldığı varsayılmalıdır.

3 – *Direkt olarak gözlenen yaş yapısı:* Özellikle ağaçlar, kuşlar ve balıkların yaş yapıları üzerindeki ekolojik bilgi dikkate alınabilir ve bazı durumlarda bu bilgiler statik bir yaşam tablosunun tahminlenmesinde kullanılabilir. Bu durumda, populasyonda yaşayan her yaşa ait birey sayısı tahminlenir (Krebs, 1994; Akcakaya ve ark., 1999).

Yaşam tablosunun oluşturulması

Herhangi bir yaşam tablosunun oluşturulabilmesi için yaş aralığı (x), x yaş aralığının başlangıcında yaşayan organizmaların sayısı (N_x), x , $x+1$ yaş aralığında meydana gelen ölümlerin sayısı (d_x) ve x , $x+1$ yaş aralığında yeni doğan birey sayılarının bilinmesi gerekmektedir. Bu değerlerin tabloya yerleştirilmesinden sonra yaşa özgü diğer parametrelerin tahmini basit hesaplamalar ile elde edilir (Breck, 2003).

Yaşam tablosu parametreleri

Yaşamına devam eden birey sayısı

Herhangi bir populasyonda $x+1$ zamanında yaşamına devam eden organizmaların sayısı sayım yöntemi ile belirlenebileceği gibi, x zamanında ölen birey sayısının yaşayan birey sayısından çıkartılması ile de elde edilebilir. Buna göre $x+1$ zamanında yaşamına devam eden birey sayısı,

$$N_{x+1} = N_x - d_x$$

eşitliği ile hesaplanabilir (Zamutto, 1987; Akcakaya ve ark., 1999). Populasyonun yaş sınıflarına ait yaşayan birey sayıları ile birlikte yaşayan bu bireylerden meydana gelen yavruların sayısı da belirlenir.

Hayatta kalma oranı (l_x)

Yaşam tablosunda yer alan yaş sınıflarına ait birey sayıları elde edildikten sonra, hayatta kalma oranları hesaplanır. Hayatta kalma oranı, yaş sınıflarında bulunan birey sayılarının başlangıçta yer alan birey sayılarına oranıdır. Bu değer,

$$l_x = \frac{N_x}{N_0}$$

denklemleri ile hesaplanır (Breck, 2003). Burada, N_x , herhangi bir yaş sınıfındaki birey sayısı, N_0 ise, başlangıçta yer alan birey sayısıdır.

Yaşam oranı (S_x)

Hayatta kalma oranları hesaplandıktan sonra, $x+1$ yaşında yaşamına devam eden bireylerin x yaşına göre oranları hesaplanır. Bu değer yaşam tablosu üzerinde *yaşam oranı* (S_x) olarak belirtilir (Krebs, 1994). Yaşam oranı değeri,

$$S_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

denklemleri ile hesaplanır. Burada, l_{x+1} , $x+1$ yaşında yaşamına devam eden birey sayısıdır, l_x ise, x yaşındaki birey sayısıdır. Yaşam oranı değerleri 0-1 arasında değerler alır (Zırhlioğlu ve Kara, 2004).

Beklenen yaşam süresi (e_x)

Belirli bir yılda doğan kuşağın (cohort) doğuşta ya da herhangi bir yaşta beklenen yaşam süreleri,

$$e_x = \frac{\sum_{i=x+1}^{\infty} l_i}{l_x}$$

eşitliği ile hesaplanır (Sümbüloğlu, 1994). Burada,

$\sum_{i=x+1}^{\infty} l_i$ ifadesi x yaşından sonraki yaş sınıflarına ait hayatta kalma oranlarının toplamı, l_x ise x yaşındaki bireylerin hayatta kalma oranını göstermektedir.

Verimlilik değeri (m_x)

Yaşam tablosunu oluşturan önemli unsurlardan birisi de bir populasyonda her bir yaş sınıfındaki bireyler tarafından üretilen yavruların toplam miktarıdır. Herhangi bir yaş sınıfı için sayımla elde edilen bu değerler, aynı yaş sınıfında yer alan ergin birey sayısına bölünerek elde edilir ve yaşam tablosu üzerinde ayrı bir bölümde gösterilir. Elde edilen sonuç x yaşındaki bir birey tarafından üretilmiş olan yavruların ortalama miktarı olup verimlilik değeri olarak adlandırılır (Gessler, 2003).

Leslie matrisinde kullanılan doğurganlık değeri (F_x) ile verimlilik değeri (m_x) birbirlerinden farklı ifadelerdir. Verimlilik bir birey tarafından üretilen yavruların miktarını verir. Doğurganlık ise, $t+1$ zaman adımında sayılan yavruların t zamanında yaşayan birey başına ortalama miktarıdır (Frisk, 2002).

Biyolojik artış potansiyeli (R_0)

Canlıların optimal ekolojik koşullarda kendi kendilerini yenileyebilme yeteneğine biyotik veya biyolojik artış potansiyeli denir. Olumsuz çevresel faktörlerden uzak bir ortamda bulunan bir popülasyondaki bireylerin biyolojik üretkenliği normal olarak devam eder; ölümleri ise, biyolojik ömrün sonunda meydana gelir. Bu nedenle doğmuş bireylerin tümü üreme olgunluğuna erişip erginlik sürelerince en yüksek sayıda yavru verirler ve biyolojik ömründe ölümler (Zamutto, 1987; Ricklefs, 1993).

Biyolojik artış potansiyeli, bir bireyin tüm yaşamı boyunca ürettiği yavruların beklenen miktarına ait bir ölçüdür. Bu değer yaş sınıflarındaki bireylerin hayatta kalma oranları (l_x) ile verimlilik değerlerinin (m_x) çarpımları ile elde edilir ve bütün yaş grupları için toplanır. Bu durumda net biyolojik artış potansiyeli,

$$R_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x$$

denklemi ile hesaplanır ve bir generasyondaki dişi birey başına düşen yeni doğan dişi birey sayısı olarak belirtilir (Akçakaya ve ark., 1999).

Generasyon süresi (T_c)

Generasyonun süresi yaklaşık bir değerdir ve ebeveynlerin doğumu ile yavruların doğumu arasında geçen ortalama zaman periyodudur. Generasyon süresini hesaplamak için öncelikle $x.l_x.m_x$ çarpımının hesaplanması gereklidir. Genellikle bu çarpım işleminin sonuçları yaşam tablosu üzerinde ayrı bir alan olarak belirtilmektedir (Zamutto, 1987). Generasyon süresi,

$$T_c = \frac{\sum_{x=0}^{\infty} x l_x m_x}{\sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x} = \frac{\sum_{x=0}^{\infty} x l_x m_x}{R_0}$$

eşitliği ile elde edilmektedir (Zamutto, 1987; Krebs, 1994; Akçakaya ve ark., 1999). Burada, eşitliğin pay

kısımında yer alan x değeri generasyon süresinin hesaplandığı yaş sınıfını göstermektedir.

Populasyonun doğal artış oranı (r_m)

Doğadal yaşamda değişim gösteren ortamlar sürekli olarak olumlu veya olumsuz değillerdir ancak aşırı şekilde dalgalıdır. Şartlar olumlu olduğu zaman miktar artar, şartlar olumsuz olduğunda ise miktar azalır. Böylece doğada pozitiften negatife kadar sürekli olarak değişen artışın gerçek oranı gözlenir. Bu artış oranı popülasyon içindeki yaşların dağılımı, sosyal yapı ve genetik kompozisyon ve çevresel faktörlerdeki değişikliklerin etkisindedir (Gessler, 2003).

Belirli bir çevredeki herhangi bir popülasyon ortalama bir yaşam uzunluğuna veya yaşam oranına, ortalama bir doğum veya ölüm oranına ve ortalama bir büyüme oranı veya bireylerin gelişim hızına sahiptir. Belirtilen bu ortalama değerlerin bir kısmı çevre tarafından ve bir kısmı ise organizmalara ait genetik özellikler tarafından belirlenir. Bir organizmaya ait bu özellikler kolaylıkla ölçülemezler. Çünkü bunlar sabit değillerdir. Ancak belirli koşullar altında ölçülebilirler. Bu nedenle her popülasyonun doğal artış kapasitesi belirlenir (Krebs, 1994).

Doğal artış oranı popülasyona ait istatistiksel bir özelliktir ve çevre koşullarına bağlıdır. Bu değer, bir popülasyondaki her birey başına düşen anlık büyüme oranı olup,

$$r_m = \frac{\ln(R_0)}{T_c}$$

denklemi ile elde edilir (Akçakaya ve ark., 1999; Breck, 2003). Eşitlikte belirtilen generasyon süresi (T_c) denklemi yerine yazıldığında,

$$r_m = \frac{R_0 \ln(R_0)}{\sum_{x=0}^{\infty} x l_x m_x}$$

sonucu elde edilir. Generasyon süresi yaklaşık bir tahmin değeri olduğu için üst üste gelen generasyonlarda r_m değeri de sadece yaklaşık bir tahmin olacaktır. Bu nedenle doğal artış oranının hesaplanması için daha doğru bir sonuca ulaşabilmek amacıyla,

$$\sum_{x=0}^{\infty} e^{-rx} l_x m_x = 1$$

Populasyon Çalışmalarında Yaşam Tablolarının Kullanımı

ifadesi kullanılarak r değeri elde edilir (Zammuto, 1987; Akçakaya ve ark., 1999; Galvani, 2004).

Genellikle artışın kapasitesi türlerin nadirliği ve yaygınlığı ile ilişkili değildir. Yüksek bir r değerine sahip olan türler her zaman yaygın değildir aynı şekilde düşük bir r değerine sahip olan türler de her zaman nadir değildir. Örneğin, Kuzey Amerikadaki bafalo gibi bazı türler, Orta Afrikadaki filler ve belli zamanlarda çıkan Ağustos böcekleri düşük bir r değerine sahip olmalarına rağmen oldukça yaygındırlar (Şişli, 1996).

Genellikle, r değerinin artmasına neden olan üç faktör söz konusudur. Bunlardan ilki, ilk üreme yaşındaki küçülmedir. İkincisi her üretkenlik devresinde olan nesilin miktarındaki artış ve son olarak üretken nesilin miktarındaki (yaşam uzunluğundaki) artıştır (Krebs, 1994).

Populasyon büyüme oranı

Doğum ve ölüm olayları birey sayısı olarak belirtilmekten ziyade oran olarak belirtilirler. Artan populasyon oranı R , bir populasyona ait sınırlı büyüme oranı olarak adlandırılır. Eğer $R > 1$ ise, populasyonda bir artışın meydana geldiği, $R < 1$ ise populasyonda azalma olduğu ve $R = 1$ ise, populasyondaki doğum ve ölüm olaylarının dengede olduğu söylenir (Beals ve ark., 1999).

Yaşam tablosundan populasyon büyüme oranının elde edilebilmesi için populasyon doğal artış oranı, (r), değerinin bilinmesi gereklidir. Bu değer elde edildikten sonra populasyon büyüme oranı,

$$R = e^r$$

eşitliği ile populasyon büyüme oranı değeri elde edilir ve t zamanından $t+1$ zamanına kadar populasyondaki büyüme oranını gösterir (Akçakaya ve ark., 1999).

Tartışma

Doğum, ölüm ve göç olayları gibi demografik işlemler bir populasyonun düzenini ve büyüklüğünü etkileyen faktörlerdir. Yaşam tabloları bir populasyon içindeki bireylerin doğurganlık ve hayatta kalma verilerine ait tablolarıdır (Cooch ve ark., 2003).

Yaşam tablosu verileri bir populasyonun demografik özellikleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olunmasını sağlayabilir. Yaşam tabloları doğum ve ölüm oranlarının belirlenmesine, gelecekteki populasyonun artması veya azalması hakkında tahminler yapılmasına imkan verir.

Bu çalışma ile, populasyon ekolojisinde önemli bir yere sahip olan yaşam tablolarının düzenlenmesi ve

bu tablolardaki verilerden yararlanarak herhangi bir populasyona ait parametrelerin tahminlenmesinden bahsedilmiştir.

Kaynaklar

Akçakaya, H.R., M.A. Burgman ve L.R. Ginzburg, 1999. Applied Population Ecology. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associated, Inc.

Beals, M., Gross, L., Harrel, S., 1999. Cohort Life Tables. <http://www.tiem.edu/~gross/bioed/bealsmodules/lifetables.html>

Breck, J., 2003. NRE 425 Applied Population Ecology. <http://www.snre.umich.edu/NRE425/L-tables.htm>

Chi, H., 1999. Laboratory of Theoretical Ecology. <http://quarantine.entomol.nchu.edu.tw/Ecology/serv01.htm>

Cooch, E.G., Gauthier, G., Rockwell, R.F., 2003. Apparent Differences in Stochastic Growth Rates Based on Timing of Census: A Cautionary Note. Ecological Modelling, 159: 133-143.

Frisk, M.G., Miller, T.J., Fogarty, M.J., 2002. The Population Dynamics of Little Skate *Leucoraja erinacea*, Winter Skate *Leucoraja ocellata*, and Barndoor Skate *Dipturus laevis*: Predicting Exploitation Limits Using Matrix Analysis. ICES Journal of Marine Science, 59:576-586.

Galvani, A.P., Slatkin, M., 2004. Intense Selection in an Age-Structured Population. Proc. R. Soc. Lond. B, 271:171-176.

Gessler, D., 2003. Carbon Sequestration in Synechococcus Sp.: From Molecular Machines to Hierarchical Modelling. <http://www.genomes2life.org/publications/MarineMicrobes.html>.

Krebs, C.J., 1994. Ecology, New York: HarperCollins Collage Publishers.

McCullough, D., Barret, R.H., 2001. Population Models for Passerine Birds: Structure, Parameterization, and Analysis, s.441-464, New York.

Rickfles, R.E., 1993. The Economy of Nature: A Textbook in Basic Ecology, England: W.H.Freeman and Company.

Sharov, A., 1996. Quantitative Population Ecology. <http://www.ento.vt.edu/~sharov/alexai.html>.

Sümbüloğlu, K., 1994. Sağlık Alanına Özel İstatistiksel Yöntemler. Özdemir Yayıncılık, Ankara.

Şişli, M.N., 1996. Ekoloji. Yeni Fersa Matbaacılık, Ankara.

Zamutto, R.M., 1987. Life Histories of Mammals: Analyses Among and Within *Spermophilus columbianus* Life Tables. Ecology, 68(5): 1351-1363.

Zırhloğlu, G., Kara, K., 2004. Yaşam Analizi Yöntemleri Kullanılarak Ana Arı Yetiştiriciliği ile İlgili Bazı Parametrelerin Tahmini. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 14: 7-15.

Populasyon Çalışmalarında Yaşam Tablolarının Kullanımı

Örnek

Yaşam tablosunun hazırlanışı ve bu tablodaki verilerden yararlanılarak bazı parametrelerin tahminlerinin daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla *Hyalopterus pruni* türü için yapılan bir çalışmadan elde edilen bir veri kümesi kullanılarak örnek

verilmiştir. Çizelge 1'de belirtildiği gibi önceden elde edilmiş olan veriler her biri 4 günden oluşan 10 zaman dilimi içerisinde toplanmıştır ve bu periyotlar içerisinde sayımla elde edilen birey sayıları ve bu bireylerden meydana gelen yavru sayıları N_x ve b_x sütunlarına kaydedilmiştir.

Çizelge 1. *Hyalopterus pruni* türüne ait yaşam tablosu.

Yaş (Saat, Gün, Hafta, Ay, Yıl) (x)	x yaş aralığında yaşayan birey sayısı (N_x)	x yaş aralığında yeni doğan yavru sayısı (b_x)	x yaş aralığının başlangıcında yaşam oranı (l_x)	Başlangıç zamanına göre yaşam oranı (S_x)	Verimlilik değeri (m_x)	Bek. Yaşam Süresi (e_x)	$l_x m_x$	$x l_x m_x$
1	20	0	1.000	0.850	0.000	3.950	0.000	0.000
2	17	10	0.850	0.941	0.588	3.650	0.499	0.998
3	16	161	0.800	1.000	10.063	2.875	8.050	24.15
4	16	193	0.800	0.875	12.063	1.875	9.650	38.60
5	14	108	0.700	0.571	7.714	1.142	5.399	26.99
6	8	55	0.400	0.500	6.875	1.000	2.750	16.50
7	4	29	0.200	0.500	7.250	1.000	1.450	10.15
8	2	11	0.100	1.000	5.500	1.000	0.550	4.400
9	2	6	0.100	0.000	3.000	0	0.300	2.700
10	0	0	0.000	0	0	0	0	0

Yaş sınıflarına ait birey sayıları ve bu yaş sınıflarında meydana gelen yavruların miktarı yaşam tablosuna kaydedildikten sonra, populasyona ait diğer parametreler daha önce belirtilen yöntemler ile hesaplanarak yaşam tablosu üzerine yerleştirilmiştir. Bu parametrelerden ilki herhangi bir x yaş aralığının

başlangıcındaki yaşam oranı değeridir (l_x). Yaşam tablosu incelendiğinde, örneğin üçüncü yaş sınıfında hayatta kalma oranı 0.8 olarak elde edilmiştir. Yani, başlangıçtaki bireylerin %80'i üçüncü yaş sınıfına ulaşmıştır. Yaş sınıfları ilerledikçe hayatta kalma oranında azalma meydana gelmiştir.

Bir önceki yaş sınıfına göre yaşam oranını belirten yaşam oranı (S_x) sütunu incelendiğinde bu örnek için en yüksek yaşam oranının üçüncü ve sekizinci yaş sınıflarında olduğu gözlenir.

Yaşam tablosundaki verimlilik değerlerine göre, dördüncü yaş sınıfında birey başına düşen ortalama yavru miktarının en yüksek değerde olduğu gözlenir. Bu yaş sınıfında birey başına yaklaşık olarak 12.063 yavru düşmektedir. Bu değer ikinci yaş sınıfında ise en küçük değerdedir.

Yaşam tablosundaki beklenen yaşam süresi (e_x) sütunu incelendiğinde ilk yaş sınıfına ait hayatta kalma süresinin 3.95 olduğu sonucu görülür. Yaşam tablosunda her yaş sınıfının 4 günden oluştuğu düşünüldüğünde bir bireyin beklenen yaşam süresinin yaklaşık olarak 16 gün olduğu sonucu elde edilir.

Yaşam tablosunun sekizinci sütunu olan $l_x m_x$ sütununa ait değerler toplanarak biyolojik artış

potansiyeli (R_0) değeri elde edilir. Bu değer, 28.648 olarak hesaplanır. Verilen örnek için bir

generasyonda dişi birey başına düşen ortalama dişi yavru miktarı 28.648' dir.

Ebeveynlerin doğumu ile yavruların doğumu arasında geçen ortalama süre, T_c , 17.4 (4.35x4) gündür. Populasyonun doğal artış oranı, r_m , değeri 0.771 olarak elde edilmiştir. Bu değer dörder günlük zaman

periyodu için geçerlidir. Günlük olarak her dişi birey için meydana gelen dişi yavru sayısı ise, 0.1927 (0.771/4). Belirtilen türe ait populasyon büyüme oranı değeri, R , ise 1.212 olarak elde edilmiştir. Bu değer birden büyük olduğu için populasyonun artış gösterdiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Hayvancılıkta Kodlanmış Verilerle Yapılan Analizlerde Khi-Kare ve G-Testinin Karşılaştırılması

Taner ÖZDEMİR¹

Ecevit EYDURAN¹

Bahattin ÇAK²

M. Kazım KARA¹

Özet

Bu çalışmada, Khi-kare ile G-testinden elde edilen analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin verimlilik analizlerinde G-testi ile elde edilen sonuçların Khi-kareye göre daha hassas oranda hesaplamasından dolayı, bazen Khi-kare analizinde önemsiz gibi görülen etkiler G testinde önemli çıkmaktadır. (Everitt.,1992)

G testinde uygulanan RxC tablolarında beklenen frekansın 5'den küçük olduğu hallerde hesaplanan G-testi, Khi-kare dağılımına uygunluğunun pek az etkilenmesi ve G testinin hesaplanma şeklinin RxC tablolarında daha kolay olması söylenebilir. Son yıllarda genetikle ilgili çalışmalarda ve verimlilikle ilgili çalışmalarda Khi-kare analizinin yanında karşılaştırılmalı olarak G-testi de istenmektedir.

Hayvan materyali olarak 20 küçükbaş hayvandan alınan hemogloblin, transferin değerlerinin, yapağı verimi, yaş, cinsiyet gibi verilerin Khi-kare ve G-testine karşılaştırmalı analizi yapılmıştır.

Bu iki test tekniğinin sonuçları karşılaştırıldığında Khi-kareye göre G-testinin , veri setinin uygun olduğu durumlarda kullanılması daha uygundur.

Anahtar Kelimeler: G testi, Khi Kare Testi,Yapağı Verimi,Süt Verimi

Comparison of Chi-Square and G-Test on Analyzing for Categorical Data in Animal Science

Abstract

In this study, Chi-Square and G test were comparatively analyzed. The results showed that G test was more sensitive than Chi-Square test in efficiency analyses of dependent and independent variables. Insignificant effects which were seen for Chi-Square can be significant for G test.

Although expected frequency is smaller than 5 in RxC table applied for G test, G test approximately adjusts Chi Square distribution and computation of G test is easier than that of Chi-Square test in RxC tables. Recently, Chi-Square test with G test have required for scientific studies of genetics and productivity.

Chi-Square with G-test were comparatively analyzed by using data such as hemoglobin and transferrin types, fleece and milk yield obtained from 20 sheep.

G test was more effective and sensitive than Chi-Square test in the results obtained from two test techniques. Because of additively, G-test can be suggest in cases of small data set and less than 5 of expected frequency in cell.

Key words: G Test, Chi-Square Test, Fleece yield, Milk yield,

Giriş

Hangi alanlarda olursa olsun yapılacak çalışmanın içeriği verilerden faydalanarak değerlendirilmeler yapmaktır. Bundan dolayı elde edilen veri grubuna uygun analiz yöntemleri ele alınarak çözümlenmeler yapılmaktadır.

Genel anlamda, değişkenler kendi içinde kalitatif ve kantitatif olmak üzere iki kısma ayrılırlar. Kantitatif değişkenler de kendi içinde sürekli ve kesikli olmak üzere iki kısımdan oluşur. Diğer bir anlatımla ölçülebilen değişkene sürekli, sayılabilen değişkene ise kesikli değişken denir. Kesikli değişkenler tam sayı karakterindedir. Sürekli ve kesikli verilerle analizler yapılmasına karşın bazı durumlarda bu tür verilere uygulanan istatistiksel yöntemler yanıltıcı sonuçlar verilebilir. Böyle durumlarda kategorik verilerden yararlanmak gerekir. Değerler veya gözlemler kategoriler içine ayrıştırılmışsa veri kümesi kategorik olarak

adlandırılır. Bu anlamda, kategorik veri değerlerinin sonlu sayısına sahip değişkenlerden oluşur. Cinsiyet değişkenini örnek olarak verirse kadın ve erkek olmak üzere iki kategoriye sahip bir değişkendir.

Bilimsel çalışmaların yanında herhangi bir işe karar verilme konusunda bile, analitik düşünce gerekli olmaktadır. Ancak bilimsel çalışmalarda verilecek kararlar için yapılacak hipotez testinde analizlere ihtiyaç olduğu açıktır. Bu tür analizlerde istatistik yöntemleri kullanmayı gerektirmektedir.Yapılan bilimsel araştırmaların maliyetleri günümüzde büyük miktarlar tutmaktadır.Yüksek maliyetli araştırmalardan elde edilen verilerin doğru ve farklı yöntemlerle karşılaştırılmalı olarak analiz edilmesi, sonuçlar üzerinde farklı yorumlar yapılmasına

1-Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 65080-Van

2- Yüzüncü Yıl Üniversitesi Özalp Meslek Yüksekokulu, Van

olanak sağlayacaktır. Farklı bilim dallarında yapılan araştırmalarda elde edilen verilerin kodlanmış veriler ikili kod (binary) sisteminde elde edilen bu veriler çalışmaların kurgusuna uygun olarak Khi-kare ve G testi ile karşılaştırmalı olarak analizleri yapılmaktadır (Sokal and Rohlf, 1981).

Araştırmalar farklı bilim dallarında olsa bile, benzer veri setlerine sahip olduklarından dolayı aynı analiz yöntemlerinin kullanılması gereği ortaya çıkmaktadır. G testi genetik alanında yapılan çalışmalarda (<http://www.nwfsc.noaa.gov/publications/techmemos/TM33/gen.html>), Sağlık bilimlerinde (Azzimonti ve Renzo 2002), Entomolojide (Watson, 1998), Su ürünlerinde (Mallet, 2000), Biyometri de (Özdemir, 2001) kullanılmaktadır.

G Testi

Gözlenen frekanslarla, beklenenler arasındaki farkların önceden kararlaştırılan belirli bir yanılma ihtimali ile tesadüfen ileri gelip gelmediğini ortaya koymak için başka istatistik metotlardan bahsetmişlerdir. Bunlardan en önemlisi G istatistiğidir. Daha önceki istatistiklerden hatırlanacağı üzere gözlenen ve beklenen frekansların farklarının karelerinin, beklenen frekanslara bölünüp, bunların hepsinin toplanması ile elde edilen değer, yaklaşık olarak bir χ^2 dağılımı göstermekteydi ki bundan dolayı da bu şekilde yapılan testlere χ^2 testi adı verilmektedir. Aşağıda Hesaplanma şekli verilecek G istatistiği de yaklaşık olarak bir χ^2 dağılımı göstermektedir. Ne var ki bu şekilde hesaplanan G istatistiğinin χ^2 dağılımına uygunluğu daha da iyidir. Son yıllarda G testinin yaygın olarak kullanılma sebepleri arasına ayrıca G istatistiğinin dağılımının teorik olarak daha sağlam temele dayanması, RXC tablolarında, gözlerdeki beklenen frekansın 1 den küçük olduğu halde bile hesaplanan G istatistiğinin, dağılımının uygunluğunun pek az etkilenmesi ve G istatistiğini hesaplama şeklinin özellikle R x C tablolarında daha kolay olması söylenebilir. Yates düzeltmesi G—testi için de aynen geçerli olup ,serbestlik derecesi de yine bilinen şekilde hesaplanmaktadır. Düzgüneş.,(1983), tek yönlü sınıflamalarda G istatistiğinin hesaplanmasını göstermek amacıyla

$G=2[\sum \ln f - \sum \ln f + \sum \ln f]$ formülünden yararlanılabilir. Açık bir ifade ile

			Σ
	a	b	a+b
	c	d	c+d
Σ	a+c	b+d	a+b+c+d=n

Hücre frekanslarına ait $\sum f \ln f$ ifadesi
 $(\sum f \ln f)_{\text{hücre}} = a.\ln(a) + b.\ln(b) + c.\ln(c) + d.\ln(d)$
 Sıra ve sütun toplamlarına ait $\sum f \ln f$ ifadesi

$(\sum f \ln f)_{\text{sıra-sütun}} =$
 $(a+c).\ln(a+c) + (b+d).\ln(b+d) + (a+b).\ln(a+b) + (c+d).\ln(c+d)$
 $n.\ln(n) = (a+b+c+d).\ln(a+b+c+d)$ ifadelerinden yararlanılarak G-istatistiği
 $G = [\sum (f \ln f)_{\text{hücre}} - \sum (f \ln f)_{\text{sıra-sütun}} + (n \ln n)]$
 şeklinde yazılabilir. (Model I)

Yaklaşık bir χ^2 dağılımı elde etmek için 2x2 tablosu için William düzeltmesi (q) hesaplandığında

$$q = 1 + \frac{\left[\frac{n}{a+b} + \frac{n}{c+d} - 1 \right] \left[\frac{n}{a+c} + \frac{n}{b+d} - 1 \right]}{6n}$$

Düzeltilmiş G değeri ise $G_{adj} = G/q$ şeklinde elde edilebilir (Sokal ve Rohlf, 1981).

G testi, çapraz tabloların hücrelerindeki gözlenen frekansların, beklenenlere göre uyum iyiliğini (goodness of fit) yada diğer bir ifadeyle ele alınan iki faktörün birbirinden bağımsız olup olmadığını test etmektedir. G test, Fisher's Exact test ve Khi-kare testi, 2x2 çapraz tablolar için önerilen testlerdendir. İlk iki teste ait dönüşümsel formüller, özel modellere (Model I II ve III) göre dizayn edilmiştir. Fisher's Exact testinde Model III, standart G testinde ise Model I baz alınmıştır (Sokal ve Rohlf, 1981). Ayrıca 2x2 tablolarında veri setinin az olması ve hücrede beklenen frekansların 5 ten küçük değer alması nedeniyle Yates düzeltmesine gerek duyulmuştur (Sokal and Rohlf 1981; Kesici ve Kocabaş, 1998).

- Model I → G test
- Model II → G test
- Model III → Fisher's Exact Test

Teorik olarak daha sağlam temellere dayanması, Khi-kare dağılımına uygun olması, hücredeki beklenen frekansların 5 den küçük olduğu durumlarda bile yapılabilmesi ve kolayca hesaplanabilmesi gibi avantajları olan G-testi yukarıda bahsedilen diğer iki test tekniği yerine alternatif olabilmektedir (Sokal ve Rohlf, 1981; Düzgüneş.,1983). Ancak, uygun test tekniği kullanılmadığı (mesela ki kare yerine G yada G test yerine Fisher's exact testi kullanılması vb.) durumlarda bile benzer sonuçların elde edilmesi muhtemeldir (Sokal ve Rohlf, 1981). Bu bilgilerden yola çıkarak, bu araştırmada Model I baz alan G-testi ile Khi-kareyi karşılaştırmalı olarak analiz edilmesi ve etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, binary değişkene dönüştürülen kantitatif nitelikli verilerin, binary kesikli değişkenlerle birlikte 2x2 şeklinde oluşturduğu çapraz tablolarında Khi-kare ve G testinin etkinlik bakımından karşılaştırılmasının amaçlanmıştır.

Çizelge 1 Khi kare testi ve G testi karşılaştırması

	G- testi	G- testi Olasılığı (P)	X ² Testi	X ² Olasılığı (P)
K.Yapağı/Transferin	4,691	0,030	3,529	0,060
Cinsiyet Tipi/Transferin	1,482	0,224	1,556	0,212
D. Ağırlığı/Transferin	0,399	0,528	0,392	0,531
Süt Verimi/Transferin	0,399	0,528	0,392	0,531
D. Tipi/ Transferin	0,353	0,552	0,392	0,531

Cinsiyet Tipi/Transferin G=1,482 P=0,224, X²=1,556 P=0,212
D. Ağırlığı/Transferin G=0,399 P=0,528; X²=0,392, P=0,531
Süt Verimi/Transferin G=0,399 P=0,528, X²=0,392 P=0,531
D. Tipi/ Transferin G=0,353 P=0,552, X²=0,392 P=0,531

Çizelge 1 incelendiğinde, K.yapağı x Transferin çapraz tablosunda G testinin (P< 0,05) G=4,691 SD=1 Khi-kareye (P>0,05) X² =3,529 SD=1 göre daha etkin olduğu görülmektedir (Düzgüneş ve ark., 1983 ; Sokal ve Rohlf, 1981). Ancak diğer çapraz tablolara ait elde edilen olasılık değerlerinin birbirleriyle benzer olması, bu iki testinin aynı sonucu vermesinin muhtemel olabileceği bildirilmiştir (Çizelge 1) (Sokal ve Rohlf, 1981).

G (Likelihood Ratio Chi-Square) testi; özel bir hipotezle gözlenen frekanslar ile beklenen frekansları karşılaştırmak amacıyla Ki-kare istatistiğine alternatif bir testtir (Everitt, 1981). Formülü ise aşağıdaki eşitlikteki gibidir.

$$G = 2 \sum f_i \ln \left(\frac{f_i}{f_i} \right)$$

f : Gözlenen Frekans
f_i : Beklenen Frekans

Ho hipotezine göre, söz konusu bu iki testin asimptotik olarak denk olduğu ve hipotezler doğru olduğunda G testi, Ki-kare dağılımı göstermektedir (Mood, 1974; Berry, 1990). Örnek genişliği arttıkça, bu iki test istatistiğinin değerleri birbirine yaklaşacak ve çapraz tablolarda benzer değerleri alacaktır. Everitt, (1992)'nin Ku ve Kullback, (1974); ve Williams (1976)'dan aktardığına göre bir çok araştırmada, Ki-kare testi yerine G testini tercih edilmektedir.

En az bir hücrenin $|f - f_i| > f_i$ ifadesini sağlandığında Ki-kare testi yerine G testinin uygulanması önerilmektedir. (<http://perso.club-internet.fr/hdelboy/Nonparam.htm>; <http://www.eescience.utoledo.edu/Faculty/Neher/biostatistics/McNemar.lec.htm>)

Genellikle 2x2 tabloları sosyal bilimlerde, eğitim ve tıbbi araştırmalarda kullanılmaktadır. Khi-kare dağılımının türetilmesine ait varsayımlar, beklenen frekansların çok küçük olmadığı durumlarda geçerlidir. Bu şüpheli ifade beklenen frekansın beş yada daha fazla olduğu durumlarda Khi kare

yaklaşımının uygun olduğu anlamını taşımaktadır ancak bahsedilen bu kısıtlamalar keyfidir ve matematik ve deneysel delillere dayalı değildir. (Everitt.,1992)

$|f - f_i| > f_i$ eşitsizliği yerine $|f - f_i| = f_i$ eşitliği sağlandığında K.Yapağı/Transferin çapraz tablosunda (G=4,691 p=0,030 X²=3,529 P=0,060) G testinin iyi sonuç vermesi dikkat çekmektedir (Çizelge 1).

Sonuç olarak, G testinin teorik olarak daha sağlam temellere dayanması, beklenen frekansların beş den küçük olduğu durumlarda daha iyi sonuç vermesi (Düzgüneş,1983; Özdemir, 2001), Çizelge 1 incelendiğinde G testine ait olasılık değerleri Kikarenin olasılık değerine göre az farkla bile olsa kritik değere daha yakın olması gibi avantajlardan dolayı gözlem sayısı az olan durumlarda Kikare yerine G testinin kullanılması önerilebilir.

Kaynaklar

- Azzimonti Renzo J.C. 2002. The Agreement between two diagnostic methods in binary case: a proposal. Scand J Clin Lab Invest.62:391-398.
- Berry,D.A.,B.W.Lindgran,1990. Statistics. Theory and Methods.Pasific Grove.California.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:1021, 381 s., Ankara.
- Düzgüneş,O.,T.Kesici,F.Gürbüz.,1983. İstatistik Metotları I. Ankara Üniv. Ziraat Fak.Yayınları Yay. No:861,229.
- Ergün.M,1995. Bilimsel Araştırmalarda Bilgisayarla İstatistik Uygulamaları.Ocak yayınları.Ankara.
- Everitt, B.S.,1992. The Analysis of Contingency Tables.Second Edition.London.Chapman&Hall
- <http://perso.club-internet.fr/hdelboy/Nonparam.htm>
- <http://www.eescience.utoledo.edu/Faculty/Neher/biostatistics/McNemar.lec.htm>
- Kesici,T.,Z. Kocabaş,1998. Biyoistatistik. Ankara Üniv. Eczacılık Fak. Yay. No:79, 359 s., Ankara.

Mallet, J. P., Lamouroux, N., Sagnes, P., Persat, H., 2000. Habitat preferences of European grayling in a medium size stream, the Ain river, France. *Journal of Fish Biology* .56, 1312–1326.

Mood, A.M., F.A. Graybill ve D.C. Boes, 1974. *Introduction to The Theory of Statistics*. Third Edition. Tokyo.

Özdemir, T., 2001. Van İlinde Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliğine İltica Talebinde Bulunan Mültecilerin Sorunları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*.

Sokal, R.R., F.J. Rohlf, 1981. *Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. W.H. Freeman and Company New York.

Watson, D.M., Du, T.Y., Li, M., Xiong, J.J., Liu, D.G., Huang, M.D., Rae and Beattie, G.A.C., 1998. Life history and feeding biology of the predatory thrips, *Aleurodothrips fasciapennis* (Thysanoptera: Phlaeothripidae). *Bulletin of Entomological Research* , 88, 351–357 351.

Van'da Et ve Ürünleri Tüketim Alışkanlıkları Üzerine Bir Araştırma

M. Kazım KARA¹

Ecevit EYDURAN¹

Taner ÖZDEMİR¹

Celal ZER¹

Dengeli beslenme için vazgeçilmez durumdaki proteinin önemli bir kısmının hayvansal orijinli olması gerekmektedir. Aslında dengeli beslenme, toplumun bilinç düzeyi ile ilgili bir husustur. Ülkemizde et ve et ürünlerinin üretim ve tüketiminde üretici ve tüketicilerin bilinçsiz olmaları da bizi bu konuda araştırma yapmaya yöneltmiştir. Tüketicilere yönelik olarak, Van şehir merkezinde yapılan bu araştırmanın sonuçlarına göre, et ve ürünlerinin tüketiminde cinsiyetin, eğitimin, gelir düzeyinin ve hane halkı sayısının önemli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : G Test, Ki-Kare Test, Protein, Eğitim

A Study on meat and meat products consumption customs in Van City

The considerable amount of the protein required for appropriate feeding should be animal originated. In fact, appropriate is related to level of consciousness of the community. The fact that producers and consumers acting on production and consumption of meat products are not conscious led us to make research in this subject. Results of study done in Central Van City showed that sex, education, income level and numbers in household are important on meat products consumption.

Key words: G Test, Chi-Square Test, Protein, Education

Giriş

Dünyada yaşayan toplumlarda, sağlıklı olarak yaşamının başında yeterli ve dengeli beslenme yer almaktadır. Dengeli beslenmenin başında ise, insanların protein ihtiyacının karşılanması gelmektedir. Gelişimini tamamlamış normal bir insanın günde 75-80 gr toplam protein alması gerekir. Bunun da % 35-40'ının hayvansal orijinli olması gerekmektedir.

Et, uygun bir şekilde hazırlanıp, pişirildiği zaman göze çok hoş görünen lezzetli bir gıda olup, hemen hemen tamamı hazmolabilir. Et proteinlerinin % 97-98'i ve yağların ise % 95-96'sı insan bünyesine alınabilmektedir (Gökalp ve ark., 1999). Protein yönünden zengin olan et, vitamin yönünden de zengindir. Yağda eriyen vitaminlerden ette en fazla bulunan, vitamin-A'dır. Ette bulunan tek karbonhidrat da glikojen olup, bunun oranı % 1'dir. Etteki mineral madde oranı ise, % 1 civarındadır.

Bir insanın hayvansal kökenli gıdaların tümünden aldığı günlük kolesterol miktarı, 0.1-0.3 gr arasındadır. Buna karşılık vücudumuzda sentezlenen endojenöz kolesterol 1-2 gr arasındadır. Vücut kolesterolü ihtiyacına göre sentezleme gücüne sahip bulunmaktadır.

Genel olarak, bir ülkede et endüstrisinin durumu, o ülkenin sosyoekonomik gelişiminin açık bir göstergesi olmaktadır. Ülkemizde et ve et ürünlerinin üretim ve tüketimi konusunda, hem üretici hem de tüketici bilinçsiz durumdadır. Öte yandan, ülkemizde yaşanan ekonomik krizler nedeniyle tüm masraflardan kısmaya gayret eden vatandaş, et alımını da azaltmıştır (<http://www.yenimesaj.com.tr/index>).

Et tüketimi üzerine daha önce Van'da yapılan bir araştırmaya göre, kırmızı et tüketiminin % 73

olduğu belirlenmiştir (Adışen, 1999). Bu araştırmada, Van'da günlük % 43, haftalık % 25 ve aylık yada fırsat buldukça diyenlerin ise % 32 oranlarında et tüketiminin söz konusu olduğu belirlenmiştir. Aynı araştırmada, et tüketim sıklığının eğitim durumu ile ilişkili olduğu ($p>0.05$) bildirilmiştir. Öte yandan, eğitim seviyesi ile et ve et ürünleri tüketim miktarları arasında da anlamlı ilişki olduğu ($p<0.05$) belirtilmiştir.

Yine et tüketimi ile ilgili olarak Bitlis'in Hizan ilçesinde yapılan bir araştırmada (Yaldız, 1998), kolesterol hakkında bilgi sahibi olma durumu ile eğitim düzeyi arasında çok anlamlı ilişki olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir. Aynı araştırmada, tüketilen et türünü seçme sebebi olarak, ekonomik nedenleri gösterenlerin çok düşük ve düşük eğitim düzeyine sahip oldukları da bildirilmiştir. Yine bu araştırmada, etin insan sağlığı üzerindeki etkisi hakkında; "fikrim yok" diyenlerin tamamının kalabalık aileler olduğu belirlenmiştir. Nitekim, aynı araştırmada kolesterol konusunda da benzeri bir sonucun bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bilhassa çocukların, gençlerin ve aktif nüfusun beslenmesinde çok önemli bir yeri olan et ve ürünlerinin tüketimi konusunda Van şehir merkezinde bir alan araştırması yapılmıştır.

Cinsiyet; erkek % 75 ve bayan % 25, meslekler; memur % 17, işçi % 12, serbest % 17, esnaf % 10, öğrenci % 29 ve diğer meslek mensupları % 16, öğrenim durumu; okur yazar olan ve olmayanlar % 18, ilköğretim % 24, ortaöğretim % 16, üniversite ve üstü % 42 (üniversite öğrencileri de bu gruba dahil), yaş grupları; 18-23 arası % 33, 24-30 arası % 27, 31-40 arası % 17, 41-50 arası % 16, 50 üstü % 7 olmak üzere rasgele belirlenen toplam 121 kişiye konuyla ilgili anket uygulanmıştır.

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, VAN

Anket sonucunda elde edilen üsteki kimlik bilgilerine göre, et ve et ürünleri tüketim alışkanlıklarına ait sorulara verilen cevaplara göre oluşturulan iki yönlü tablolar için hesaplanan Pearson'un Khi-kare istatistiği ve buna alternatif olarak geliştirilmiş olan G istatistiği ile hipotezler test edilmiştir. G istatistiğinin Khi-kare dağılımına uygun olması, tablolardaki gözlerde hesaplanan beklenen frekansların küçük olması durumunda da uygulanabilmesi ve kolayca hesaplanabilmesi gibi avantajları dikkate alınmıştır (Sokal ve Rohlf, 1981; Düzgüneş ve ark., 1983).

Bulgular

Test sonuçlarına göre, aylık gelir durumu ile tüketilen et miktarı arasında çok anlamlı ($p < 0.01$)

ilişki bulunmuştur (Çizelge 1). Buna göre, ayda 7 Kg'dan fazla et tüketenlerin % 62.5'inin aylık gelirlerinin 500 milyon TL'den yukarı olduğu anlaşılmaktadır. Öte yandan, hiç et tüketmeyen ailelerin tamamının (% 100) aylık 300 milyon TL'den az gelire sahip oldukları belirlenmiştir. Sevilen et türü ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu sonuca göre, daha çok erkeklerin kırmızı et, bayanların ise balık ve tavuk etini tercih ettikleri anlaşılmıştır. Kırmızı et ürünleri (sucuk, salam vb.) tüketimi ile cinsiyetin ($p < 0.05$), yaşın ($p < 0.01$) ve hane halkı sayısının ($p < 0.01$) ilişkili olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 2,3).

Çizelge 1: Aylık tüketilen et miktarının aylık gelire göre dağılımı (Milyon TL)

Ayda kaç kg et?	Aylık gelir durumu				Toplam
	100 - 200	200 - 300	300 - 500	500'den fazla	
Hiç	2	1			3
	66,7%	33,3%			100,0%
	16,7%	3,7%			2,5%
3 kg.dan az	7	12	11	8	38
	18,4%	31,6%	28,9%	21,1%	100,0%
	58,3%	44,4%	34,4%	16,0%	31,4%
4 - 7 kg	2	8	13	17	40
	5,0%	20,0%	32,5%	42,5%	100,0%
	16,7%	29,6%	40,6%	34,0%	33,1%
7 kg.dan fazla	1	6	8	25	40
	2,5%	15,0%	20,0%	62,5%	100,0%
	8,3%	22,2%	25,0%	50,0%	33,1%
Toplam	12	27	32	50	121
	9,9%	22,3%	26,4%	41,3%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Çizelge 2: Kırmızı et ürünleri tüketiminin yaş gruplarına göre dağılımı

Kırmızı et ürünleri tüketimi	Yaş grupları					Toplam
	18 - 23	24 - 30	31 - 40	40 - 51	52 +	
Düzenli	6	4	1	1		12
	50,0%	33,3%	8,3%	8,3%		100,0%
	15,8%	12,5%	5,0%	5,3%		10,3%
Ara sıra	24	17	9	8	1	59
	40,7%	28,8%	15,3%	13,6%	1,7%	100,0%
	63,2%	53,1%	45,0%	42,1%	12,5%	50,4%
Hayır	8	11	10	10	7	46
	17,4%	23,9%	21,7%	21,7%	15,2%	100,0%
	21,1%	34,4%	50,0%	52,6%	87,5%	39,3%
Toplam	38	32	20	19	8	117
	32,5%	27,4%	17,1%	16,2%	6,8%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Çizelge 3: Kırmızı et ürünleri tüketiminin aile birey sayısına göre dağılımı

Kırmızı et ürünleri tüketimi	Aile birey sayısı				Toplam
	2 - 4	5 - 7	8 - 10	10 +	
Düzenli	9	3			12
	75,0%	25,0%			100,0%
	21,4%	6,0%			10,0%
Ara sıra	26	26	5	2	59
	44,1%	44,1%	8,5%	3,4%	100,0%
	61,9%	52,0%	29,4%	18,2%	49,2%
Hayır	7	21	12	9	49
	14,3%	42,9%	24,5%	18,4%	100,0%
	16,7%	42,0%	70,6%	81,8%	40,8%
Toplam	42	50	17	11	120
	35,0%	41,7%	14,2%	9,2%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Çizelge 4: Kırmızı et ürünleri tüketiminin eğitim düzeyine göre dağılımı

Kırmızı et ürünleri tüketimi	Öğrenim durumu						Toplam
	Okur-yazar değil	Okur-yazar	İlköğretim	Lise	Üniversite	Lisans üstü	
Düzenli			3	4	5		12
			25,0%	33,3%	41,7%		100,0%
			10,3%	21,1%	10,6%		10,0%
Ara sıra	1	3	8	9	35	4	60
	1,7%	5,0%	13,3%	15,0%	58,3%	6,7%	100,0%
	10,0%	27,3%	27,6%	47,4%	74,5%	100,0%	50,0%
Hayır	9	8	18	6	7		48
	18,8%	16,7%	37,5%	12,5%	14,6%		100,0%
	90,0%	72,7%	62,1%	31,6%	14,9%		40,0%
Toplam	10	11	29	19	47	4	120
	8,3%	9,2%	24,2%	15,8%	39,2%	3,3%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Çizelge 5: Kolesterolün bulunduğu et türünün eğitim düzeyine göre dağılımı

Kolesterol hangi ette daha fazladır?	Öğrenim durumu						Toplam
	Okur-yazar değil	Okuryazar	İlköğretim	Lise	Üniversite	Lisans üstü	
Kırmızı et	1	8	14	12	39	4	78
	1,3%	10,3%	17,9%	15,4%	50,0%	5,1%	100,0%
	10,0%	72,7%	48,3%	63,2%	83,0%	100,0%	65,0%
Beyaz et		1	5	1	2		9
		11,1%	55,6%	11,1%	22,2%		100,0%
		9,1%	17,2%	5,3%	4,3%		7,5%
Fikrim yok	9	2	10	6	6		33
	27,3%	6,1%	30,3%	18,2%	18,2%		100,0%
	90,0%	18,2%	34,5%	31,6%	12,8%		27,5%
Toplam	10	11	29	19	47	4	120
	8,3%	9,2%	24,2%	15,8%	39,2%	3,3%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Kırmızı et tüketim sıklığı ile de, hane halkı sayısı arasında ters yönde çok anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0.01$). Kırmızı et ürünlerini düzenli olarak ve ara sıra tüketmekte olan bireylerin eğitim düzeylerine göre, tüketim durumlarında çok önemli artış gözlemlendiği ($p<0.01$) anlaşılmıştır (Çizelge 4). Hangi ette kolesterol daha fazladır?" şeklindeki soruya verilen cevaplar, eğitim seviyesi ile çok anlamlı şekilde ilişkili bulunmuştur ($p<0.01$). Bu ilişki de daha çok kırmızı et yönünde çıkmıştır (Çizelge 5)

Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın sonuçlarına göre, Van'da ortalama (medyan) aylık et tüketiminin 5.5 Kg olduğu belirlenmiştir. Fert başına düşen aylık et tüketimi ise 980 gr olarak hesaplanmıştır. Ancak, geçmiş dönemlerde kırsaldan göç ederek şehir merkezinde yerleşmiş bulunan ve çoğu işsiz olan kimseler ortalamaya dahil değildir.

Adışen (1999)'in yaptığı araştırmaya göre, Van şehir merkezinde % 73 olarak bildirilen kırmızı et tüketiminin, bu araştırmamızın sonuçlarına göre % 60'a düştüğü ortaya çıkmıştır. Kırmızı et tüketiminde de azalma olmuştur. Aynı araştırmada et tüketim sıklığı ile et ürünleri tüketim miktarının eğitim seviyesine bağlı bulunduğu bildirilmiştir. Nitekim, bu araştırmamızın sonuçlarına göre de, et tüketiminin eğitim düzeyine bağlı olduğu anlaşılmıştır.

Yaldız (1998)'in Bitlis'in Hizan ilçesinde yaptığı araştırmada, tüketilen et türünü seçme sebebi olarak, ekonomik nedenleri gösterenlerin yetersiz eğitim düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir. Bu sonuç da, bizim araştırmamızda et tüketiminin gelir seviyesi ve

"Tükettiğiniz eti lezzetli buluyor musunuz?" sorusuna verilen cevap, deneklerin öğrenim durumları ($p<0.05$) ve aylık gelir seviyeleri ($p<0.05$) ile ilişkili bulunmuştur. Kırmızı et tüketim şekli; haşlama, fırında veya değişik şekillerde diye belirten deneklerin önemli kısmının aylık 500 TL'nin üstünde gelire sahip oldukları anlaşılmaktadır. Öte yandan, yüksek gelir düzeyindeki ailelerin kırmızı eti yağda kızartma ve ızgarada pişirerek tüketmeyi tercih etmedikleri de ortaya çıkmıştır. Kırmızı et ve balık eti tüketenlerin daha çok yüksek gelir düzeyindeki aileler olduğu ortaya çıkarken, tavuk eti tüketiminde gelire bağlı olarak belirgin bir değişiklik olmadığı görülmektedir.

eğitim düzeyine göre değişmekte olduğu bulgusuna paralellik arz etmektedir.

Bu araştırmamızda elde edilen bulgulara göre, erkeklerin daha çok kırmızı et, bayanların ise beyaz et tükettikleri belirlenmiştir. Kırmızı et ürünlerini de daha çok bayanların, gençlerin ve kalabalık olmayan ailelerin tükettikleri ortaya çıkmıştır.

Ayrıca, kırmızı et ve balık eti tüketiminin daha çok yüksek gelir düzeyine sahip ailelerde olduğu ortaya çıkmıştır. Yüksek gelir düzeyine sahip olanların tükettikleri eti seçerek aldıkları, eğitim düzeyi yukarı olanların da bilinçli olmaları sebebiyle, selektif davranacaklarını düşünmek mümkündür.

Kolesterol hakkında bilgi sahibi olmanın da eğitime bağlı bulunduğu ortaya çıkmıştır. Öte yandan, tüketilen etin lezzeti hakkındaki görüşün gelir ve eğitime bağlı olduğu anlaşılmıştır.

Sonuç olarak, geçmişte hayvancılık açısından önemli bir yer olan Van ve çevresinde üretimin ve buna bağlı olarak da tüketimin yeniden artırılabilmesi için, kültürel tedbirler yanında, milli gelir ve dolayısıyla fert başına düşen gelir miktarını artırıcı tedbirler almak gerekmektedir.

Literatür

Adışen, H.,1999. Kırmızı Et Tüketimi Üzerine Saha Araştırması, Bitirme Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metotları I. Ankara Üniv. Ziraat Fak.Yayımları Yay. No:861,229

<http://www.yenimesaj.com.tr/index>,24.11.2001, Sayfa=8.

Gökalp, H. Y., Kaya, M., Zorba, Ö., 1999. Et Ürünleri İşleme Mühendisliği, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 786, 3. Baskı, Erzurum,.

Sokal, R. R, Rohlf, F. J., 1981. Biometry.the Principles and Practice of Statistics in Biological Research W. H. Freeman and Company New York.

Yaldız, B., 1998. Et Tüketimi Üzerine Bir Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.